



LEMBARAN DAERAH  
KOTA SEMARANG  
TAHUN 2014 NOMOR 7

---

PERATURAN DAERAH KOTA SEMARANG  
NOMOR 7 TAHUN 2014

TENTANG  
RENCANA INDUK SISTEM DRAINASE KOTA SEMARANG  
TAHUN 2011- 2031

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA  
WALIKOTA SEMARANG,

- Menimbang : a. bahwa Kota Semarang terletak di wilayah pantai utara Jawa dengan kondisi topografi perbukitan, lembah dan pantai, dengan pertumbuhan dan perkembangan kota yang cukup dinamis mengakibatkan adanya alih fungsi lahan yang mengakibatkan wilayah terbangun semakin bertambah dan wilayah resapan air semakin berkurang, hal ini berdampak terhadap beban pada sistem drainase;
- b. bahwa dalam menghadapi permasalahan drainase yang berupa peningkatan debit banjir, genangan air, penyempitan dan pendangkalan sungai dan saluran, amblesan/penurunan tanah (*land subsidence*), pasang air laut (rob), reklamasi pantai dan masalah persampahan yang berdampak pada kinerja sistem drainase, untuk menanggulangi permasalahan tersebut serta mengurangi banjir, genangan air dan rob di Kota Semarang, diperlukan adanya Rencana Induk Sistem Drainase yang terencana, terarah dan terpadu serta berkelanjutan;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu membentuk Peraturan Daerah Kota Semarang tentang Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang;

- Mengingat : 1. Pasal 18 ayat (6) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Nomor 16 Tahun 1950 tentang Pembentukan Daerah-daerah Kota Besar dalam Lingkungan Propinsi Jawa Timur, Jawa Tengah, Jawa Barat dan Daerah Istimewa Yogyakarta;
3. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1960 tentang Peraturan Dasar Pokok-pokok Agraria (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1960 Nomor 104, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2043);

4. Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1981 tentang Hukum Acara Pidana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1981 Nomor 76, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3209);
5. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1984 tentang Perindustrian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1984 Nomor 22, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3274);
6. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1990 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3419);
7. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 167, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3888) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2004 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan Menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4412);
8. Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2002 Nomor 134, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3699);
9. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 32, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4377);
10. Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 118, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4433) sebagaimana telah diubah dengan Undang-undang Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Undang-undang Nomor 31 Tahun 2004 tentang Perikanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 154, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5073);

11. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 125, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4437) sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 59 Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4844);
12. Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 132 Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4444);
13. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 65, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4725);
14. Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 66, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4723);
15. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4725);
16. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 69, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4851);
17. Undang-Undang Nomor 10 Tahun 2009 tentang Kepariwisata (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 11, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4966);
18. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu-lintas dan Angkutan Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 96, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5052);
19. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);
20. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 7, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5188);

21. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5214);
22. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-undangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 82, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5234);
23. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pengadaan Tanah bagi Pembangunan untuk Kepentingan Umum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 22, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5280);
24. Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 1976 tentang Perluasan Kotamadya Daerah Tingkat II Semarang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1976 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3097);
25. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1983 tentang Pelaksanaan Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1983 Nomor 36, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3258) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 58 Tahun 2010 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 1983 Tentang Pelaksanaan Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 90, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5145);
26. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 1992 tentang Pembentukan Kecamatan Di Wilayah Kabupaten-kabupaten Daerah Tingkat II Purbalingga, Cilacap, Wonogiri, Jepara, dan Kendal Serta Penataan Kecamatan Di Wilayah Kotamadya Daerah Tingkat II Semarang Dalam Wilayah Provinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1992 Nomor 89);
27. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 1999 tentang Angkutan di Perairan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 187, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3907);
28. Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2001 tentang Kebandarudaraan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 128, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4146);

29. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 153, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4161);
30. Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 83, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4532);
31. Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 86, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4655);
32. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 82, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3747);
33. Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4828);
34. Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 48, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4833);
35. Peraturan Pemerintah Nomor 42 Tahun 2008 tentang pengelolaan Sumber Daya Air (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 82, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4858);
36. Peraturan Pemerintah Nomor 43 Tahun 2008 tentang Air Tanah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 83, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4859);
37. Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2009 tentang Kepelabuhanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 151, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5070);
38. Peraturan Pemerintah Nomor 15 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 21, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5103);

39. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2010 tentang Bendungan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 45, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5117);
40. Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 74, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5230);
41. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 48, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5285);
42. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 62, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5292);
43. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 10 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah (Lembaran Daerah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2004 Nomor 45 Seri E Nomor 6), sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 10 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah (Lembaran Daerah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2012 Nomor 5, Tambahan Lembaran Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 41);
44. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 11 Tahun 2004 tentang Garis Sempadan (Lembaran Daerah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2004 Nomor 46 Seri E Nomor 7), sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 9 Tahun 2013 tentang Perubahan atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 11 Tahun 2004 tentang Garis Sempadan (Lembaran Daerah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2013 Nomor 9);
45. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2007 tentang Pengendalian Lingkungan Hidup di Provinsi Jawa Tengah (Lembaran Daerah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2007 Nomor 5 Seri E Nomor 2, Tambahan Lembaran Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 4);
46. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 6 Tahun 2010 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2009 – 2029 (Lembaran Daerah Provinsi Jawa Tengah Tahun 2010 Nomor 6, Tambahan Lembaran Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 28);

47. Peraturan Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Semarang Nomor 3 Tahun 1988 tentang Penyidik Pegawai Negeri Sipil Di lingkungan Pemerintah Kotamadya Daerah Tingkat II Semarang (Lembaran Daerah Kotamadya Tingkat II Semarang Tahun 1988 Nomor 4 Seri D);
48. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 13 Tahun 2006 tentang Pengendalian Lingkungan Hidup (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2007 Nomor 2 Seri E, Tambahan Lembaran Daerah Nomor 2);
49. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2008 tentang Urusan Pemerintahan Yang Menjadi Kewenangan Pemerintahan Daerah Kota Semarang (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2008 Nomor 8, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 18);
50. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2009 tentang Bangunan Gedung (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2009 Nomor 8, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 18);
51. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 12 Tahun 2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja Dinas Daerah (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2008 Nomor 15, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 22);
52. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Kota Semarang Tahun 2005-2025 (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2010 Nomor 8, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 43);
53. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 7 Tahun 2010 tentang Penataan Ruang Terbuka Hijau (RTH) (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2010 Nomor 4, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 39);
54. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 13 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana di Kota Semarang (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2010 Nomor 15, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 48);
55. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Kota Semarang Tahun 2010-2015 (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2011 Nomor 12);

56. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang Tahun 2011 – 2031 (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2011 Nomor 14, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 61);
57. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 22 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Penyambungan Jalan Masuk (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2011 Nomor 22, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 67);
58. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 23 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2011 Nomor 23, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 68);
59. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2012 Nomor 6, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 73);
60. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Air Tanah (Lembaran Daerah Kota Semarang Tahun 2013 Nomor 2, Tambahan Lembaran Daerah Kota Semarang Nomor 80);

Dengan Persetujuan Bersama  
DEWAN PERWAKILAN RAKYAT DAERAH KOTA SEMARANG  
dan  
WALIKOTA SEMARANG

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN DAERAH TENTANG RENCANA INDUK SISTEM  
DRAINASE KOTA SEMARANG TAHUN 2011 – 2031.

BAB I  
KETENTUAN UMUM  
Pasal 1

Dalam Peraturan Daerah ini yang dimaksud dengan:

1. Daerah adalah Kota Semarang.
2. Pemerintah Pusat yang selanjutnya disebut Pemerintah adalah Presiden Republik Indonesia yang memegang kekuasaan pemerintahan negara Republik Indonesia sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

3. Pemerintah Daerah adalah Walikota dan perangkat daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah.
4. Pemerintah Daerah Lain adalah Pemerintah Daerah selain Pemerintah Daerah Kota Semarang.
5. Pemerintah Daerah Provinsi adalah Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Tengah.
6. Dewan Perwakilan Rakyat Daerah yang selanjutnya disebut DPRD adalah Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kota Semarang.
7. Walikota adalah Walikota Semarang.
8. Dinas adalah Dinas Kota Semarang yang mempunyai tugas dan fungsi dibidang pengelolaan sumber daya air.
9. Kepala Dinas adalah Kepala Dinas Kota Semarang yang mempunyai tugas dan fungsi dibidang pengelolaan sumber daya air.
10. Sumber daya air adalah air, sumber air dan daya air yang terkandung didalamnya.
11. Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun dibawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan dan air laut yang berada di darat.
12. Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah.
13. Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah.
14. Air limbah adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair.
15. Sumber air adalah tempat atau wadah air alami dan/atau buatan yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah.
16. Daya air adalah potensi yang terkandung dalam air dan/atau pada sumber air yang dapat memberikan manfaat ataupun kerugian bagi kehidupan dan penghidupan manusia serta lingkungannya.
17. Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang yang selanjutnya disebut Rencana Induk Sistem Drainase adalah perencanaan dasar drainase yang menyeluruh dan terarah, yang mencakup perencanaan jangka panjang, jangka menengah dan jangka pendek sesuai dengan Rencana Tata Ruang Wilayah.
18. Rencana Tata Ruang Wilayah yang selanjutnya disingkat RTRW adalah Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Semarang.
19. Drainase adalah prasarana yang berfungsi mengalirkan kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air penerima.
20. Sistem drainase adalah jaringan drainase perkotaan yang terdiri dari saluran induk/primer, saluran sekunder, saluran tersier, bangunan peresapan, bangunan tampungan beserta sarana pelengkap yang berhubungan secara sistemik satu dengan lainnya serta berwawasan lingkungan.
21. Pola pengelolaan sistem drainase adalah kerangka dasar dalam merencanakan, melaksanakan, memantau dan mengevaluasi kegiatan konservasi sistem drainase, pendayagunaan sistem drainase dan pengendalian daya rusak air.

22. Rencana pengelolaan sistem drainase adalah hasil perencanaan secara menyeluruh dan terpadu yang diperlukan untuk menyelenggarakan pengelolaan sistem drainase.
23. Badan air penerima adalah wadah-wadah air alamiah atau buatan berupa laut, sungai, danau, kolam retensi, kolam detensi, kolam tandon, sumur resapan dan sarana resapan air yang ramah lingkungan.
24. Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.
25. Kolam retensi adalah prasarana drainase yang berfungsi untuk menampung dan meresapkan air hujan di suatu wilayah.
26. Kolam detensi adalah prasarana drainase yang berfungsi untuk menampung sementara air hujan di suatu wilayah.
27. Kolam tandon adalah prasarana drainase yang berfungsi untuk menampung air hujan agar dapat digunakan sebagai sumber air baku.
28. Sumur resapan adalah prasarana drainase yang berfungsi untuk meresapkan air hujan dari atap bangunan ke dalam tanah melalui lubang sumuran.
29. Prasarana Drainase adalah kelengkapan dasar fisik suatu sistem drainase yang memungkinkan kelengkapan tersebut berfungsi sebagaimana mestinya.
30. Sarana Drainase adalah fasilitas penunjang yang berfungsi untuk penyelenggaraan dan pengembangan sistem drainase.
31. Sub Sistem Drainase adalah bagian wilayah sistem drainase yang merupakan satu kesatuan hidrologi dengan sungai atau saluran beserta bangunan pelengkapannya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan di wilayah tersebut ke badan air penerima.
32. Sub-sub Sistem adalah bagian sub sistem drainase yang merupakan satu kesatuan hidrologi dengan saluran beserta bangunan pelengkapannya, yang berfungsi menampung, menyimpan, meresapkan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan dan air buangan di wilayah tersebut ke sub sistem drainase.
33. Saluran adalah suatu sarana/wadah/alur untuk mengalirkan sejumlah air tertentu sesuai dengan fungsinya:
  - a. Saluran bertanggul adalah saluran yang mempunyai tanggul alam dan/ atau buatan di kanan atau kirinya dalam rangka memenuhi fungsinya;
  - b. Saluran tidak bertanggul adalah saluran yang tidak bertanggul di kanan dan di kirinya dalam rangka memenuhi fungsinya;
  - c. Saluran irigasi adalah saluran yang diperlukan dalam rangka menunjang penyaluran air irigasi mulai dari penyediaan, pengambilan, pembagian, pemberian dan penggunaannya;
  - d. Saluran pembuang adalah saluran buatan/alam bertanggul/tidak bertanggul yang fungsinya untuk pengaturan suatu daerah tertentu.

34. Tanggul adalah bangunan penahan banjir yang terbuat dari timbunan tanah.
35. Tanggul Laut adalah bangunan penahan banjir yang terbuat dari timbunan tanah/ material lainnya yang berfungsi untuk melindungi daratan/ pantai dari pengaruh rob/ pasang surut air laut dan abrasi.
36. Tanggul Pantai adalah bangunan penahan banjir yang terbuat dari timbunan tanah/ material lainnya yang berfungsi untuk melindungi daratan/ pantai dari pengaruh rob/ pasang surut air laut.
37. Bangunan Air adalah bangunan yang direncanakan berada dispanjang sungai atau aliran air untuk mengontrol dan mengendalikan aliran air.
38. Bangunan Pelengkap adalah bangunan berikut komponen dan fasilitasnya yang secara fungsional menjadi satu kesatuan dengan bangunan air.
39. Konservasi Sistem Drainase adalah upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sistem drainase agar senantiasa dapat menampung, menyimpan, meresapkan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan dan air buangan.
40. Bendungan adalah bangunan yang berupa urukan tanah, urukan batu, beton, dan/atau pasangan batu yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang (tailing), atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk.
41. Waduk adalah wadah buatan yang terbentuk sebagai akibat di banggunya bendungan.
42. Embung adalah cekungan yang digunakan untuk mengatur dan menampung air hujan serta untuk meningkatkan kualitas air di badan air yang terkait (sungai, danau) dan digunakan untuk menjaga kualitas air tanah, mencegah banjir, dan pengairan. Embung menampung air hujan di musim hujan dan lalu digunakan untuk mengairi lahan di musim kemarau.
43. Sistem Polder adalah suatu sistem yang secara hidrologis terpisah dari sekelilingnya baik secara alamiah maupun buatan yang dilengkapi dengan tanggul, sistem drainase internal, pompa dan/atau waduk, serta pintu air.
44. Stasiun Pompa adalah Bangunan air berupa pompa air yang berfungsi untuk memompa kelebihan air menuju badan air penerima.
45. Bendung adalah bangunan pelimpah melintang sungai yang memberikan tinggi muka air minimum kepada bangunan pengambilan untuk keperluan irigasi.
46. Wilayah Sungai adalah kesatuan wilayah pengelolaan sumber daya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan/atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama dengan 2.000 km<sup>2</sup> (dua ribu kilo meter persegi).
47. Daerah aliran sungai yang selanjutnya disingkat DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang bersal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

48. Cekungan air tanah adalah suatu wilayah yang dibatasi oleh batas hidrogeologis, tempat semua kejadian hidrogeologis seperti proses pengimbuhan, pengaliran, dan pelepasan air tanah berlangsung.
49. Jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori, dan jalan kabel.
50. Jalan rel adalah satu kesatuan konstruksi yang terbuat dari baja, beton, atau konstruksi lain yang terletak di permukaan, di bawah, dan di atas tanah atau bergantung beserta perangkatnya yang mengarahkan jalannya kereta api.
51. Bangunan adalah setiap hasil pekerjaan manusia yang tersusun melekat pada tanah atau bertumpu pada batu-batu landasan secara langsung maupun tidak langsung.
52. Bangunan Gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.
53. Peresapan air adalah instalasi pembuangan air limbah, yang berasal dari dapur, kamar mandi, dan air hujan.
54. Biopori adalah lubang di halaman yang dibuat dengan menggunakan bor tangan berdiameter 10-30 cm kealaman 100 cm dan kemudian diisi dengan sampah organik.
55. Roof Garden adalah atap bangunan yang dimanfaatkan sebagai ruang terbuka hijau.
56. Data curah hujan adalah data hasil pencatatan tinggi curah hujan pada stasiun hidrologi.
57. Debit banjir rencana adalah debit maksimum dari suatu sistem drainase yang didasarkan skala ulang tertentu yang dipakai dalam perencanaan.
58. Orang adalah orang perseorangan atau badan usaha, baik yang berbadan hukum maupun yang tidak berbadan hukum.
59. PenyidikanTindak Pidana adalah serangkaian tindakan Penyidik dalam hal dan menurut cara yang diatur dalam Undang-Undang untuk mencari serta mengumpulkan bukti yang dengan bukti itu membuat terang tindak pidana yang terjadi serta menemukan tersangkanya.
60. Penyidik adalah Pejabat Polisi Negara Republik Indonesia atau Pejabat Pegawai Negeri Sipil yang diberi tugas dan wewenang khusus oleh Undang-Undang untuk melakukan penyidikan.
61. Penyidik Pegawai Negeri Sipil yang selanjutnya disingkat PPNS adalah pejabat Penyidik Pegawai Negeri Sipil tertentu di lingkungan Pemerintah Daerah yang diberi wewenang khusus oleh Undang-Undang untuk melakukan penyidikan terhadap pelanggaran Peraturan Daerah.

BAB II  
ASAS, MAKSUD DAN TUJUAN  
Pasal 2

Rencana Induk Sistem Drainase disusun berdasarkan asas :

- a. kemanfaatan;
- b. keselarasan;
- c. keseimbangan;
- d. keterpaduan dan keserasian;
- e. keberlanjutan;
- f. keadilan; dan
- g. kepastian hukum.

Pasal 3

Rencana Induk Sistem Drainase dimaksudkan sebagai landasan perencanaan, pengelolaan, pengendalian, pelestarian lingkungan hidup dan pelaksanaan pembangunan berkelanjutan.

Pasal 4

Rencana Induk Sistem Drainase bertujuan untuk:

- a. menangani masalah banjir dan rob;
- b. mengendalikan daya rusak air;
- c. mewujudkan konservasi sumber daya air;
- d. menciptakan ketertiban bangunan dan lingkungan guna mengoptimalkan sistem drainase;
- e. mewujudkan peningkatan kualitas lingkungan kehidupan dan penghidupan masyarakat di wilayah perencanaan;
- f. sebagai dokumen panduan dalam penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) dan Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD); dan
- g. sebagai strategi pemanfaatan dan pengendalian ruang.

BAB III  
PERENCANAAN SISTEM DRAINASE

Bagian Kesatu  
Umum

Pasal 5

- (1) Perencanaan Sistem Drainase didasarkan atas perhitungan hidrologi sesuai dengan debit banjir rencana.
- (2) Untuk menentukan debit banjir rencana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) didasarkan pada :
  - a. prakiraan curah hujan 10 – 50 tahun kedepan;
  - b. data hujan harian dan/atau jam-jaman paling sedikit dalam kurun waktu 10 tahun terakhir;

- c. data topografi;
  - d. data jenis tanah;
  - e. data guna lahan; dan
  - f. RTRW.
- (3) Debit banjir rencana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas:
- a. Saluran Primer dengan debit banjir rencana dengan periode ulang 25 (dua puluh lima) tahun;
  - b. Saluran Sekunder dengan debit banjir rencana dengan periode ulang 5 (lima) tahun;
  - c. Saluran Tersier dengan debit banjir rencana dengan periode ulang 2 (dua) tahun; dan
  - d. Saluran Lingkungan dengan debit banjir rencana dengan periode ulang 1 (satu) tahun.

#### Pasal 6

- (1) Rencana Induk Sistem Drainase mencakup :
- a. Wilayah perencanaan;
  - b. Batas wilayah perencanaan; dan
  - c. Rencana bangunan air.
- (2) Wilayah perencanaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a adalah wilayah daerah dengan luas kurang lebih 37.360,947 hektar, secara administratif mencakup 16 (enam belas) kecamatan meliputi :
- a. Kecamatan Semarang Tengah seluas kurang lebih 604,997 hektar;
  - b. Kecamatan Semarang Utara seluas kurang lebih 1.635,275 hektar;
  - c. Kecamatan Semarang Timur seluas kurang lebih 770,255 hektar;
  - d. Kecamatan Gayamsari seluas kurang lebih 636,560 hektar;
  - e. Kecamatan Genuk seluas kurang lebih 2.738,442 hektar;
  - f. Kecamatan Pedurungan seluas kurang lebih 1.984,948 hektar;
  - g. Kecamatan Semarang Selatan seluas kurang lebih 848,046 hektar;
  - h. Kecamatan Candisari seluas kurang lebih 55,512 hektar;
  - i. Kecamatan Gajahmungkur seluas kurang lebih 765,004 hektar;
  - j. Kecamatan Tembalang seluas kurang lebih 4.420,057 hektar;
  - k. Kecamatan Banyumanik seluas kurang lebih 2.509,084 hektar;
  - l. Kecamatan Gunungpati seluas kurang lebih 5.399,085 hektar;
  - m. Kecamatan Semarang Barat seluas kurang lebih 1.886,473 hektar;
  - n. Kecamatan Mijen seluas kurang lebih 6,213,266 hektar;
  - o. Kecamatan Ngaliyan seluas kurang lebih 3.260,584 hektar; dan
  - p. Kecamatan Tugu seluas kurang lebih 3.133,359 hektar.

- (3) Batas wilayah perencanaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b adalah sebagai berikut :
- a. Sebelah Utara : Laut Jawa;
  - b. Sebelah Selatan : Kabupaten Semarang;
  - c. Sebelah Timur : Kabupaten Demak;
  - d. Sebelah Barat : Kabupaten Kendal.
- (4) Rencana bangunan air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c terdiri dari :
- a. Bendungan;
  - b. Embung;
  - c. Sistem Polder;
  - d. Kolam Retensi;
  - e. Kolam Detensi;
  - f. Stasiun Pompa;
  - g. Tanggul;
  - h. Tanggul Laut;
  - i. Tanggul Pantai; dan
  - j. Bendung.

#### Pasal 7

- (1) Rencana Induk Sistem Drainase meliputi :
- a. Sistem Drainase Wilayah Mangkang dengan DAS seluas kurang lebih 9.272,02 hektar;
  - b. Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat dengan DAS seluas kurang lebih 3.104,30 hektar;
  - c. Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah dengan DAS seluas kurang lebih 22.307,41 hektar; dan
  - d. Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur dengan DAS seluas kurang lebih 20.161,91 hektar.
- (2) Rencana Induk Sistem Drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) termasuk Ekosistem Mangrove Wilayah Pesisir dan Disposal Area.
- (3) Ekosistem Mangrove Wilayah Pesisir sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) dapat berfungsi sebagai pelindung pantai dalam Rencana Induk Sistem Drainase.
- (4) Ekosistem Mangrove Wilayah Pesisir sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) diatur dalam Peraturan Daerah.
- (5) Disposal Area sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) merupakan lokasi pembuangan material akibat dari penanganan rencana induk sistem drainase.
- (6) Rencana Induk Sistem Drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) digambarkan dalam peta sebagaimana tercantum dalam Lampiran I dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Daerah ini.

Bagian Kedua  
Sistem Drainase Wilayah Mangkang

Pasal 8

- (1) Sistem Drainase Wilayah Mangkang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) huruf a berada di wilayah :
  - a. Kecamatan Mijen;
  - b. Kecamatan Ngaliyan; dan
  - c. Kecamatan Tugu.
- (2) Sistem Drainase Wilayah Mangkang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas 2 (dua) Sub Sistem Drainase Sungai yaitu :
  - a. Sub Sistem Drainase Sungai Mangkang dengan DAS seluas kurang lebih 4.372,14 hektar berada di wilayah :
    1. Kelurahan Cangkiran;
    2. Kelurahan Jatisari;
    3. Kelurahan Wonoplumbon;
    4. Kelurahan Wonolopo;
    5. Kelurahan Ngadirgo;
    6. Kelurahan Podorejo;
    7. Kelurahan Wonosari;
    8. Kelurahan Mangkang Kulon; dan
    9. Kelurahan Mangunharjo.
  - b. Sub Sistem Drainase Sungai Bringin dengan DAS seluas Kurang lebih 4.899,88 hektar berada di wilayah :
    1. Kelurahan Podorejo;
    2. Kelurahan Mangkang Wetan;
    3. Kelurahan Randugarut;
    4. Kelurahan Karanganyar;
    5. Kelurahan Tambakaji;
    6. Kelurahan Gondoriyo;
    7. Kelurahan Pesantren;
    8. Kelurahan Wates;
    9. Kelurahan Mangkang Kulon;
    10. Kelurahan Jatibarang;
    11. Kelurahan Kedungpane;
    12. Kelurahan Beringin; dan
    13. Kelurahan Wonosari.

#### Pasal 9

- (1) Sub Sistem Drainase Sungai Mangkang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf a terdiri atas 3 (tiga) Sub-sub Sistem Sungai yaitu :
  - a. Sub-sub Sistem Sungai Mangkang Kulon;
  - b. Sub-sub Sistem Sungai Mangkang Wetan; dan
  - c. Sub-sub Sistem Sungai Plumbon.
- (2) Sub Sistem Drainase Sungai Bringin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf b terdiri atas 4 (empat) Sub-sub Sistem Sungai yaitu :
  - a. Sub-sub Sistem Sungai Bringin;
  - b. Sub-sub Sistem Sungai Randu Garut;
  - c. Sub-sub Sistem Sungai Karanganyar; dan
  - d. Sub-sub Sistem Sungai Tapak.

#### Pasal 10

Sistem Drainase Wilayah Mangkang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 digambarkan dalam peta sebagaimana tercantum dalam Lampiran II dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Daerah ini.

#### Pasal 11

Rencana penanggana Sistem Drainase Wilayah Mangkang adalah sebagai berikut:

- a. Rencana Embung Sistem Drainase Wilayah Mangkang berada pada Sub Sistem Drainase sebagai berikut:
  1. Pada Sub Sistem Sungai Bringin meliputi:
    - 1) Embung Wonosari seluas kurang lebih 6,04 hektar berada di Kelurahan Wonosari Kecamatan Ngaliyan;
    - 2) Embung Tambakaji seluas kurang lebih 3,12 hektar berada di wilayah Kelurahan Tambak Aji Kecamatan Ngaliyan;
    - 3) Embung Bringin seluas kurang lebih 2,15 hektar berada di Kelurahan Bringin dan Kelurahan Gondoriyo Kecamatan Ngaliyan; dan
    - 4) Embung Kedungpane seluas kurang lebih 2,36 hektar berada di Kelurahan Kedungpane Kecamatan Mijen.
  2. Pada Sub Sisitem Sungai Plumbon adalah Embun Ngadirgo seluas kurang lebih 7,88 hektar, berada di Kelurahan Ngadirgo Kecamatan Mijen.
- b. Rencana Sistem Polder Sistem Drainase Wilayah Mangkang berada pada Sub Sitem Drainase sebagai berikut:
  1. Pada Sub Sistem Drainase Sungai Mangkang meliputi:
    - 1). Sistem Polder Mangkang Kulon I dengan kolam retensi seluas kurang lebih 0,75 hektar, berkapasitas 9.000 meter kubik dan dilengkapi pompa dengan debit 0,3 meter kubik perdetik;

- 2). Sistem Polder Mangkang Kulon II dengan kolam retensi seluas kurang lebih 2 hektar, berkapasitas 40.000 meter kubik dan dilengkapi pompa dengan debit 2,6 meter kubik perdetik; dan
  - 3). Sistem Polder Mangkang Wetan dengan kolam retensi seluas kurang lebih 2,52 hektar, berkapasitas 50.4 00 meter kubik dan dilengkapi pompa dengan debit 1,2 meter kubik perdetik;
2. pada Sub Sistem Drainase Sungai Bringin meliputi:
- 1). Sistem Polder Randugarut dengan kolam retensi seluas kurang lebih 2,94 hektar, berkapasitas 58.800 meter kubik dan dilengkapi pompa dengan debit 2,5 meter kubik perdetik;
  - 2). Sistem Polder Kaqranganyar dengan kolam retensi seluas kurang lebih 2,10 hektar, berkapasitas 31.500 meter kubik dan dilengkapi pompa dengan debit 1 meter kubik perdetik; dan
  - 3). Sistem Polder Tapak dengan kolam retensi seluas kurang lebih 0,56 hektar, berkapasitas 9.000 meter kubik dan dilengkapi pompa dengan debit 1 meter kubik perdetik.
- c. Rencana Tanggul Sistem Drainase Wilayah Mangkang meliputi:
1. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Mangkang Kulon sepanjang kurang lebih 2,69 kilometer;
  2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Plumbon sepanjang kurang lebih 4,64 kilometer;
  3. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Bringin sepanjang kurang lebih 4,42 kilometer;
  4. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Boom Karanganyar sepanjang kurang lebih 3,10 kilometer; dan
  5. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Tapak sepanjang kurang lebih 2.69 kilometer.
- d. Rencana Tanggul Pantai Sistem Drainase Wilayah Mangkang meliputi :
1. Pembuatan tanggul pantai antara Sungai Jonggrang dengan Sungai Mangkang Kulon sepanjang kurang lebih 500 meter;
  2. Pembuatan tanggul pantai antara Sungai Mangkang Kulon dengan Sungai Plumbon sepanjang kurang lebih 1.000 meter;
  3. Pembuatan tanggul pantai antara Sungai Plumbon dengan sungai Bringin sepanjang kurang lebih 1.680 meter;
  4. Pembuatan tanggul pantai antara Sungai Bringin dengan Sungai Boom Karang Anyar sepanjang kurang lebih 1.960 meter;
  5. Pembuatan tanggul pantai antara Sungai Boom Karang Anyar dengan Sungai Tapak sepanjang kurang lebih 1.400 meter;
  6. Pembuatan tanggul pantai antara Sungai Tapak dengan Sungai Tugurejo sepanjang kurang lebih 380 meter.
- e. Rencana Saluran Sabuk Sistem Drainase Wilayah Mangkang meliputi :
1. Saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi mengalir menuju sungai Mangkang Kulon sepanjang kurang lebih 1.250 meter;
  2. Saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi mengalir menuju sungai Plumbon sepanjang kurang lebih 1.160 meter;

3. Saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi mengalir menuju sungai Bringin sepanjang kurang lebih 3.465 meter;
  4. Saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi mengalir menuju sungai Boom Karang anyar kurang lebih 1.085 meter;
  5. Saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi mengalir menuju sungai Mangkang Kulon sepanjang kurang lebih 1.250 meter; dan
  6. Saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi mengalir menuju sungai Tapak sepanjang kurang lebih 1.250 meter.
- f. Peninggian jembatan dan jembatan kereta api pada Sistem Drainase Wilayah Mangkang; dan
- g. Pengerukan sendimen dan pembersihan sungai dan saluran.

### Bagian Ketiga

#### Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat

##### Pasal 12

- (1) Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) huruf b berada di wilayah :
- a. Kecamatan Ngaliyan;
  - b. Kecamatan Semarang Barat; dan
  - c. Kecamatan Tugu.
- (2) Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas 4 (empat) Sub Sistem Drainase Sungai yaitu :
- a. Sub Sistem Drainase Sungai Tugurejo dengan DAS seluas kurang lebih 732,9 hektar berada di wilayah:
    1. Kelurahan Jarakah;
    2. Kelurahan Krapyak;
    3. Kelurahan Tugurejo;
    4. Kelurahan Tambakaji;
    5. Kelurahan Randugarut; dan
    6. Kelurahan Karanganyar.
  - b. Sub Sistem Drainase Sungai Silandak dengan DAS seluas kurang lebih 925,9 hektar berada di wilayah :
    1. Kelurahan Jarakah;
    2. Kelurahan Krapyak;
    3. Kelurahan Kembangarum;
    4. Kelurahan Kalibanteng Kulon;
    5. Kelurahan Kalibanteng Kidul;
    6. Kelurahan Gisikdrono;
    7. Kelurahan Purwoyoso;
    8. Kelurahan Kalipancur;
    9. Kelurahan Ngaliyan;

10. Kelurahan Bambankerep;
  11. Kelurahan Tambakaji; dan
  12. Kelurahan Tambakharjo.
- c. Sub Sistem Drainase Sungai Siangker dengan DAS seluas kurang lebih 1.021,5 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Tawangmas;
  2. Kelurahan Krobokan;
  3. Kelurahan Karangayu;
  4. Kelurahan Bongsari;
  5. Kelurahan Bojong Salaman;
  6. Kelurahan Cabean;
  7. Kelurahan Salaman Mloyo;
  8. Kelurahan Gisikdrono;
  9. Kelurahan Kalibanteng Kulon; dan
  10. Kelurahan Tawang Sari;
- a. Sub Sistem Drainase Bandar Udara Internasional Ahmad Yani dengan DAS seluas kurang lebih 424 hektar berada di wilayah Kelurahan Jerakah dan Kelurahan Tambakharjo.

### Pasal 13

- (1) Sub Sistem Drainase Sungai Tugurejo sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 ayat (2) huruf a terdiri atas 4 (empat) Sub-sub Sistem Sungai dan 1 (satu) Sub-sub Sistem Saluran yaitu :
  - a. Sub-sub Sistem Sungai Tugurejo;
  - b. Sub-sub Sistem Sungai Jumbleng;
  - c. Sub-sub Sistem Sungai Buntu;
  - d. Sub-sub Sistem Sungai Tambakharjo; dan
  - e. Sub-sub Sistem Saluran Gendong;
- (2) Sub Sistem Drainase Sungai Silandak sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 ayat (2) huruf b terdiri atas 4 (empat) Sub-sub Sistem Sungai yaitu :
  - (2) Sub- sub Sitem Sungai Silandak;
  - (3) Sub- sub Sitem Sungai Kalibanteng
  - (4) Sub- sub Sitem Sungai Tawang; dan
  - (5) Sub- sub Sitem Sungai Simangu;
- (3) Sub Sistem Drainase Sungai Siangker sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 ayat (2) huruf c terdiri atas 5 (lima) Sub-sub Sistem Sungai yaitu :
  - a. Sub-sub Sistem Sungai Siangker;
  - b. Sub-sub Sistem Saluran Madukoro;
  - c. Sub-sub Sistem Sungai Semarang Indah;

- d. Sub-sub Sistem Sungai Karangayu; dan
  - e. Sub-sub Sistem Sungai Ronggolawe.
- (4) Sub Sistem Drainase Bandar Udara Internasional Ahmad Yani sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 ayat (2) huruf d terdiri atas 4 (empat) Sub-sub Sistem Sungai dan 1 (satu) Sub-sub Sistem Saluran yaitu :
- a. Sub-sub Sistem Sungai Selinga;
  - b. Sub-sub Sistem Sungai Simangu;
  - c. Sub-sub Sistem Sungai Tawang;
  - d. Sub-sub Sistem Sungai Banteng; dan
  - e. Sub-sub Sistem Saluran Lingkar Selatan.

#### Pasal 14

Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 digambarkan dalam peta sebagaimana tercantum dalam Lampiran III dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Daerah ini.

#### Pasal 15

Rencana penanganan Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat adalah sebagai berikut:

- a. Rencana Embung Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat berada pada Sub Sistem Drainase Sungai Silandak meliputi:
  - 1. Embung Purwoyoso seluas kurang lebih 1,60 hektar berada di kelurahan Purwoyoso Kecamatan Ngalian; dan
  - 2. Embung Bambankerep seluas kurang lebih 5,54 hektar berada di kelurahan Bambankerep Kecamatan Ngalian
- b. Rencana Sistem Polder Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat berada pada Sub Sistem Drainase Sungai sebagai berikut:
  - 1. pada Sub Sistem Drainase Bandar Udara Internasional Ahmad Yani meliputi:
    - 1) Sistem Polder Sungai Mati dengan kolam retensi seluas kurang lebih 50 hektar berkapasitas 100.000 meter kubik dilengkapi 2 (dua) pompa dengan debit masing-masing 0,5 meter kubik perdetik berada di ujung Barat dan Timur Sungai Mati; dan
    - 2) Sistem Polder Kolam Lingkar Selatan Bandara Udara Internasional Ahmad Yani dengan kolam retensi seluas kurang lebih 0,8 hektar berkapasitas 16.000 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 0,5 meter kubik perdetik;
  - 2. pada Sub Sistem Drainase Saluran Madukoro adalah Sistem Polder Madukoro dengan kolam retensi yang berupa long storage seluas kurang lebih 1,00 hektar berkapasitas 16.000 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 6 meter kubik perdetik; dan

3. pada Sub Sitem Drainase Saluran Semarang Indah adalah Sitem Polder Semarang Indah dengan kolam retensi yang berupa long storage seluas kurang lebih 0,25 hektar berkapasitas 5.000 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 1,5 meter kubik perdetik;
- c. Rencana Kolam Retensi pada Sitem Drainase Wilayah Semarang Barat berada pada Sub Sitem Drainase sungai Siangker adalah Kolam Retensi Sungai Siangker seluas kurang lebih 4,00 hektar berada di Kelurahan Tambakharjo Kecamatan Semarang Barat;
- d. Rencana Stasiun Pompa pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat berada pada Sub Sistem Drainase Saluran Madukoro adalah Stasiun Pompa Madukoro dengan debit 1,5 meter kubik perdetik;
- e. Rencana Tanggul pada Sub Sistem drainase Wilayah Semarang Barat meliputi:
  1. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Tugurejo sepanjang kurang lebih 3,51 kilometer;
  2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Silandak sepanjang kurang lebih 4,36 kilometer; dan
  3. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Siangker sepanjang kurang lebih 4,31 kilometer.
- f. Rencana Tanggul Laut pada Sub Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat meliputi:
  1. Pembuatan tanggul laut antara Sungai Tugurejo dengan Sungai Silandak sepanjang kurang lebih 400 meter;
  2. Pembuatan tanggul laut sebelah selatan Sungai Mati sepanjang kurang lebih 2,710 meter; dan
  3. Pembuatan tanggul laut antara Sungai Siangker dengan Sungai Banjir Kanal Barat sepanjang kurang lebih 1.120 meter.
- g. Rencana Saluran Sabuk pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat meliputi :
  1. Saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi menuju Sungai Tugurejo sepanjang kurang lebih 1.700 meter;
  2. Saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi menuju Sungai Silandak sepanjang kurang lebih 1.170 meter;
  3. Saluran sabuk sejajar Jalan Pamularsih menuju Sungai Siangker sepanjang kurang lebih 1.890 meter; dan
  4. Saluran sabuk sejajar Jalan Simongan menuju Sungai Banjir Kanal Barat sepanjang kurang lebih 1.250 meter.
- h. Pembuatan saluran gendong pada Sitem Drainase Wilayah Semarang Barat berada di Selatan Sungai Silandak;
- i. Peninggian jembatan dan jembatan kereta api pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat;

- j. Pembuatan Sumur Resapan pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Barat meliputi:
  - 1. Pembuatan sumur resapan di daerah hulu sub sistem sungai Tugurejo;
  - 2. Pembuatan sumur resapan di daerah hulu sub sistem sungai Silandak; dan
  - 3. Pembuatan sumur resapan di daerah hulu sub sistem sungai Siagker.
- k. Pengerukan sendimen dan pembersihan saluran.

Bagian Keempat  
Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah

Pasal 16

- (1) Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) huruf c berada di wilayah :
  - a. Kecamatan Gunungpati;
  - b. Kecamatan Mijen;
  - c. Kecamatan Banyumanik;
  - d. Kecamatan Gajahmungkur;
  - e. Kecamatan Candisari;
  - f. Kecamatan Semarang Selatan;
  - g. Kecamatan Semarang Tengah;
  - h. Kecamatan Semarang Timur; dan
  - i. Kecamatan Semarang Utara;
- (2) Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas 8 (delapan) Sub Sistem Drainase Sungai yaitu:
  - a. Sub Sistem Drainase Sungai Kanal Banjir Barat dengan DAS seluas kurang lebih 20.004,50 hektar berada di wilayah:
    - 1. Kelurahan Karangmalang;
    - 2. Kelurahan Bubakan;
    - 3. Kelurahan Polaman;
    - 4. Kelurahan Tambangan;
    - 5. Kelurahan Purwosari;
    - 6. Kelurahan Jatibarang;
    - 7. Kelurahan Kedungpane;
    - 8. Kelurahan Sumurejo;
    - 9. Kelurahan Plalangan;
    - 10. Kelurahan Gunungpati;
    - 11. Kelurahan Mangunsari;
    - 12. Kelurahan Pakintelan;

13. Kelurahan Patemon;
  14. Kelurahan Ngijo;
  15. Kelurahan Nongko Sawit;
  16. Kelurahan Cepoko;
  17. Kelurahan Jatirejo;
  18. Kelurahan Kandri;
  19. Kelurahan Pongangan;
  20. Kelurahan Kalisegoro;
  21. Kelurahan Sekaran;
  22. Kelurahan Sadeng;
  23. Kelurahan Sukorejo;
  24. Kelurahan Pudak Payung;
  25. Kelurahan Banyumanik;
  26. Kelurahan Sronдол Kulon;
  27. Kelurahan Tinjomoyo;
  28. Kelurahan Gajahmungkur;
  29. Kelurahan Bendan Ngisor;
  30. Kelurahan Bendan Duwur;
  31. Kelurahan Sampangan;
  32. Kelurahan Petompon;
  33. Kelurahan Manyaran;
  34. Kelurahan Ngemplak Simongan;
  35. Kelurahan Bulu Stalan;
  36. Kelurahan Tawang Mas;
  37. Kelurahan Barusari; dan
  38. Kelurahan Panggung Lor;
- b. Sub Sistem Drainase Sungai Bulu dengan DAS seluas kurang lebih 93,57 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Barusari;
  2. Kelurahan Panggung Kidul;
  3. Kelurahan Bulu Lor;
  4. Kelurahan Pindrikan Kidul; dan
  5. Kelurahan Pindrikan Lor;
- c. Sub Sistem Drainase Sungai Asin dengan DAS seluas kurang lebih 281,35 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Plombokan;
  2. Kelurahan Panggung Kidul;
  3. Kelurahan Panggung Lor
  4. Kelurahan Purwosari;

5. Kelurahan Pindrikan Lor;
  6. Kelurahan Pindrikan Kidul;
  7. Kelurahan Sekayu; dan
  8. Kelurahan Kuningan;
- d. Sub Sistem Drainase Sungai Semarang dengan DAS seluas kurang lebih 576,28 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Miroto;
  2. Kelurahan Gabahan;
  3. Kelurahan Kauman;
  4. Kelurahan Kembangsari;
  5. Kelurahan Pandansari;
  6. Kelurahan Sekayu;
  7. Kelurahan Bangunharjo;
  8. Kelurahan Kranggan;
  9. Kelurahan Jagalan;
  10. Kelurahan Brumbungan;
  11. Kelurahan Pekunden;
  12. Kelurahan Randusari;
  13. Kelurahan Bendungan;
  14. Kelurahan Lempongsari;
  15. Kelurahan Bulu Stalan;
  16. Kelurahan Bulu Lor;
  17. Kelurahan Kuningan;
  18. Kelurahan Dadapsari; dan
  19. Kelurahan Panggung Lor;
- e. Sub Sistem Drainase Sungai Baru dengan DAS seluas kurang lebih 185,55 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Purwodinatan;
  2. Kelurahan Tanjungmas; dan
  3. Kelurahan Bandarhajo;
- f. Sub Sistem Drainase Sungai Bandarharjo dengan DAS seluas kurang lebih 302,07 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Bandarharjo; dan
  2. Kelurahan Tanjungmas;
- g. Sub Sistem Drainase Saluran Simpang Lima dengan DAS seluas kurang lebih 340,30 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Pekunden;
  2. Kelurahan Karangturi;
  3. Kelurahan Jagalan;
  4. Kelurahan Wonodri;

5. Kelurahan Mugasari;
  6. Kelurahan Pleburan; dan
  7. Kelurahan Brumbungan.
- h. Sub Sistem Drainase Sungai Banger dengan DAS seluas kurang lebih 523,79 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Karangturi;
  2. Kelurahan Karang Tempel;
  3. Kelurahan Rejosari;
  4. Kelurahan Sarirejo;
  5. Kelurahan Kebonagung;
  6. Kelurahan Bugangan;
  7. Kelurahan Mlatiharjo;
  8. Kelurahan Mlatibaru;
  9. Kelurahan Rejomulyo;
  10. Kelurahan Kemijen; dan
  11. Kelurahan Tanjung Mas.

#### Pasal 17

- (1) Sub Sistem Drainase Sungai Kanal Banjir Barat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf a dengan DAS seluas kurang lebih 20.400 hektar terdiri atas 4 (empat) Sub-sub Sistem Sungai yaitu:
  - a. Sub-sub Sistem Sungai Kripik;
  - b. Sub-sub Sistem Sungai Kreo;
  - c. Sub-sub Sistem Sungai Garang; dan
  - d. Sub-sub Sistem Sungai Semarang Indah.
- (2) Sub Sistem Drainase Sungai Bulu sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf b dengan DAS seluas kurang lebih 93,57 hektar terdiri atas 3 (tiga) Sub-sub Sistem Saluran yaitu :
  - a. Sub-sub Sistem Saluran Jl. Brotojoyo;
  - b. Sub-sub Sistem Saluran Panggung Kidul; dan
  - c. Sub-sub Sistem Saluran Bulu.
- (3) Sub Sistem Drainase Sungai Asin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf c dengan DAS seluas kurang lebih 281,35 hektar terdiri atas 2 (dua) Sub-sub Sistem yaitu :
  - a. Sub-sub Sistem Sungai Asin; dan
  - b. Sub-sub Sistem Saluran Jl. Hasanudin.
- (4) Sub Sistem Drainase Sungai Semarang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf d dengan DAS seluas kurang lebih 576,28 hektar adalah Sub-sub Sungai Semarang.
- (5) Sub Sistem Drainase Sungai Baru sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf e dengan DAS seluas kurang lebih 185,55 hektar adalah Sub-sub Sistem Saluran Baru.

- (6) Sub Sistem Drainase Sungai Bandarharjo sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf f dengan DAS seluas kurang lebih 302,07 hektar adalah Sub-sub Sistem Sungai Bandarharjo.
- (7) Sub Sistem Drainase Sungai Simpang Lima sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf g dengan DAS seluas kurang lebih 340,30 hektar terdiri atas 3 (tiga) Sub-sub Sistem Saluran yaitu :
  1. Sub-sub Sistem Saluran Simpang Lima;
  2. Sub-sub Sistem Saluran Kampung Kali; dan
  3. Sub-sub Sistem Saluran Kartini.
- (8) Sub Sistem Drainase Sungai Banger sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) huruf h dengan DAS seluas kurang lebih 523,79 hektar adalah Sub-sub Sistem Sungai Banger.

#### Pasal 18

Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 digambarkan dalam peta sebagaimana tercantum dalam Lampiran IV merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Daerah ini.

#### Pasal 19

Rencana penanganan Sistem Drainase wilayah Semarang Tengah adalah sebagai berikut:

- a. Rencana Bendungan pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah berada pada Sub Sistem Sungai Kanal Banjir Barat terdiri dari :
  1. Pembangunan Bendungan Jatibarang seluas kurang lebih 126,66 hektar berada di Kelurahan Jatibarang dan Kelurahan Kedungpane Kecamatan Mijen, Kelurahan Kandri dan Kelurahan Jatirejo Kecamatan Gunungpati;
  2. Bendungan Kripik seluas kurang lebih 229,04 hektar berada di Kelurahan Sadeng, Kelurahan Sukorejo, Kelurahan Sekaran, Kelurahan Kalisegoro, dan Kelurahan Pongangan Kecamatan Gunungpati;
  3. Bendungan Mundingan seluas kurang lebih 202,23 hektar berada di Kelurahan Jatibarang, Kelurahan Purwosari dan Kelurahan Mijen Kecamatan Mijen, Kelurahan Cepoko Kecamatan Gunungpati; dan
  4. Bendungan Garang seluas kurang lebih 63,69 hektar berada di Kelurahan Pakintelan Kecamatan Gunungpati dan Kelurahan Pudak Payung Kecamatan Banyumanik.
- b. Rencana Sistem Polder pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah berada pada Sub Sistem Drainase Sungai meliputi :
  1. pada Sub Sistem Drainase Sungai Bulu adalah Sistem Polder Sungai Bulu dengan kolam retensi seluas kurang lebih 1,65 hektar berkapasitas 16.500 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 3 meter kubik perdetik;
  2. pada Sub Sistem Drainase Sungai Bandarharjo adalah Sistem Polder Kota Lama dengan kolam retensi seluas kurang lebih 1,00 hektar berkapasitas 30.000 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 2,5 meter kubik perdetik;

3. pada Sub Sistem Drainase Sungai Semarang adalah Sistem Polder Sungai Semarang sepanjang kurang lebih 3,30 km sebagai kolam retensi berkapasitas 726.000 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 35 meter kubik perdetik;
  4. pada Sub Sistem Drainase Sungai Baru adalah Sistem Polder Kali Baru sepanjang kurang lebih 1,00 km sebagai kolam retensi berkapasitas 35.100 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 4,4 meter kubik perdetik; dan
  5. pada Sub Sistem Drainase Sungai Banger adalah Sistem Polder Banger sepanjang kurang lebih 6,20 km sebagai kolam retensi berkapasitas 273.000 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 9,375 meter kubik perdetik.
- c. Rencana Stasiun Pompa pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah pada Sub Sistem Drainase Sungai sebagai berikut:
1. Rencana Stasiun Pompa pada Sub Sistem Drainase Sungai Simpang Lima meliputi:
    - 1) Stasiun Pompa pada Sub Sistem Drainase Sungai Simpang Lima adalah Stasiun Pompa di Tlogorejo dengan kapasitas 0,4 meter kubik perdetik; dan
    - 2) Stasiun Pompa pada Sub Sistem Drainase Sungai Simpang Lima adalah Stasiun Pompa Kartini dengan kapasitas 6,24 meter kubik perdetik.
  2. Rencana Stasiun Pompa pada Sub Sistem Drainase Sungai Asin meliputi:
    - 1) Stasiun pompa di Sungai Asin sebanyak 3 (tiga) unit dengan total kapasitas 0,5 meter kubik perdetik;
    - 2) Stasiun Pompa di Tanah Mas sebanyak 10 (sepuluh) unit dengan total kapasitas 3 meter kubik perdetik;
    - 3) Stasiun Pompa di Bandarharjo Barat sebanyak 4 (empat) unit dengan total kapasitas 0,6 meter kubik perdetik; dan
    - 4) Stasiun Pompa di Bandarharjo Timur dengan kapasitas 0,6 meter kubik perdetik.
  3. Rencana Stasiun Pompa Sub Sistem Drainase Sungai Banger adalah Stasiun Pompa Sungai Banger dengan kapasitas 9,375 meter kubik perdetik;
- d. Rencana Tanggul pada Sub Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah adalah Perbaikan tanggul di kanan kiri Sungai Banjir Kanal Barat sepanjang kurang lebih 5,36 kilometer;
- e. Rencana Tanggul Pantai pada sub Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah meliputi ;
1. Pembuatan tanggul pantai antara Sungai Banjir Kanal Barat dengan Sungai Semarang sepanjang kurang lebih 1,125 meter;
  2. Pembuatan tanggul pantai antara Sungai Semarang dengan Sungai Baru sepanjang kurang lebih 1,385 meter;
  3. Pembuatan tanggul pantai antara Sungai baru dengan Jalan Ronggo Warsito sepanjang kurang lebih 1,150 meter; dan
  4. Pembuatan tanggul pantai antara Jalan Ronggo Warsito dengan Sungai Banger sepanjang kurang lebih 1,150 meter.

- f. Rencana Bendung pada Sub Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah adalah Pembangunan Bendung pada Sub Sistem Drainase Sungai Kanal Banjir Barat sebagaimana adalah Bendung Simongan;
- g. Rencana Saluran Sabuk pada Sub Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah pada Sub Sistem Sungai sebagai berikut:
  - 1. Perbaikan saluran sabuk sejajar jalan Sriwijaya menuju sungai Banjir Kanal Barat sepanjang kurang lebih 3.360 meter; dan
  - 2. Perencanaan saluran sabuk sejajar jalan Sriwijaya menuju sungai Banjir Kanal Timur sepanjang kurang lenih 700 meter;
- h. Rencana Long Storage pada Sub Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah pada Sub Sistem Sungai sebagai berikut :
  - 1. Mengembangkan sungai Asin sebagai long storge sepanjang 1,12 kilometer berkapasitas 75.100 meter kubik; dan
  - 2. Mengembangkan sungai Kampung Kali sebagai long storge sepanjang 15 kilometer berkapasitas 6.000 meter kubik dengan debit pompa 6,24 meter kubik perdetik.
- i. Peninggian Jembatan dan Jembatan Kereta Api pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Tengah; dan
- j. Pengerukan sendimen dan Pembersihan saluran.

Bagian Kelima  
Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur  
Pasal 20

- (1) Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 ayat (1) huruf d berada di wilayah :
  - a. Kecamatan Banyumanik;
  - b. Kecamatan Tembalang;
  - c. Kecamatan Candisari;
  - d. Kecamatan Pedurungan;
  - e. Kecamatan Semarang Selatan;
  - f. Kecamatan Gayamsari;
  - g. Kecamatan Semarang Timur; dan
  - h. Kecamatan Genuk.
- (2) Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terdiri atas 5 (lima) Sub Sistem Drainase Sungai yaitu :
  - a. Sub Sistem Drainase Sungai Banjir Kanal Timur dengan DAS seluas kurang lebih 3.704,8 hektar berada di wilayah :
    - 1. Kelurahan Lamper Kidul;
    - 2. Kelurahan Lamper Lor;
    - 3. Kelurahan Lamper Tengah;
    - 4. Kelurahan Pandean Lamper;
    - 5. Kelurahan Gayam Sari;
    - 6. Kelurahan Siwalan;

7. Kelurahan Sambirejo;
  8. Kelurahan Sawah Besar;
  9. Kelurahan Kaligawe;
  10. Kelurahan Tambakrejo;
  11. Kelurahan Bugangan; dan
  12. Kelurahan Mlatiharjo.
- b. Sub Sistem Drainase Sungai Tenggang dengan DAS seluas kurang lebih 1.137,95 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Telogosari Kulon;
  2. Kelurahan Telogosari Wetan;
  3. Kelurahan Pedurungan Kidul;
  4. Kelurahan Pedurungan Lor;
  5. Kelurahan Pedurungan Tengah
  6. Kelurahan Muktiharjo Kidul;
  7. Kelurahan Kalicari;
  8. Kelurahan Gemah;
  9. Kelurahan Tlogomulyo;
  10. Kelurahan Sawah Besar;
  11. Kelurahan Kaligawe;
  12. Kelurahan Tambakrejo;
  13. Kelurahan Muktiharjo Lor;
  14. Kelurahan Gebangsari;
  15. Kelurahan Bangetayu Kulon; dan
  16. Kelurahan Terboyo Kulon.
- c. Sub Sistem Drainase Sungai Sringin dengan DAS seluas kurang lebih 1.527,00 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Bangetayu Wetan;
  2. Kelurahan Bangetayu Kulon;
  3. Kelurahan Sembungharjo;
  4. Kelurahan Karang Roto;
  5. Kelurahan Banjardowo;
  6. Kelurahan Terboyo Wetan;
  7. Kelurahan Genuksari; dan
  8. Kelurahan Trimulyo.
- d. Sub Sistem Drainase Sungai Babon dengan DAS seluas kurang lebih 12.715,28 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Pudukpayung;
  2. Kelurahan Gedawang;
  3. Kelurahan Banyumanik;
  4. Kelurahan Jabungan;

5. Kelurahan Padangsari;
  6. Kelurahan Spondol Wetan;
  7. Kelurahan Spondol Kulon;
  8. Kelurahan Pedalangan;
  9. Kelurahan Tinjomoyo;
  10. Kelurahan Bulusan;
  11. Kelurahan Meteseh;
  12. Kelurahan Rowosari;
  13. Kelurahan Sendang Mulyo;
  14. Kelurahan Kramas;
  15. Kelurahan Plamongan Sari;
  16. Kelurahan Penggaron kidul;
  17. Kelurahan Karang Roto;
  18. Kelurahan Banjardowo;
  19. Kelurahan Penggaron Lor;
  20. Kelurahan Kudu; dan
  21. Kelurahan Trimulyo.
- e. Sub Sistem Drainase Sungai Pedurungan dengan DAS seluas kurang lebih 1.076,88 hektar berada di wilayah :
1. Kelurahan Tandang;
  2. Kelurahan Sambiroto;
  3. Kelurahan Mangunharjo;
  4. Kelurahan Kedung Mundu;
  5. Kelurahan Tegalsari;
  6. Kelurahan Jomblang;
  7. Kelurahan Kaliwiru;
  8. Kelurahan Jatingaleh;
  9. Kelurahan Candi;
  10. Kelurahan Karanganyar Gunung;
  11. Kelurahan Wonotingal;
  12. Kelurahan Gemah;
  13. Kelurahan Pedurungan Kidul;
  14. Kelurahan Tlogomulyo;
  15. Kelurahan Palebon;
  16. Kelurahan Tlogosari Wetan;
  17. Kelurahan Lamper Kidul;
  18. Kelurahan Lamper Lor; dan
  19. Kelurahan Lamper Tengah.

## Pasal 21

- (1) Sub Sistem Drainase Sungai Banjir Kanal Timur sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) huruf a dengan DAS seluas kurang lebih 374,08 hektar terdiri atas 5 (lima) Sub-sub Sistem Sungai yaitu :
  - a. Sub-sub Sistem Sungai Candi;
  - b. Sub-sub Sistem Sungai Bajak;
  - c. Sub-sub Sistem Sungai Kedungmundu;
  - d. Sub-sub Sistem Sungai Es; dan
  - e. Sub-sub Sistem Sungai Sodor.
- (2) Sub Sistem Drainase Sungai Tenggang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) huruf b dengan DAS seluas kurang lebih 1.137,95 hektar terdiri atas 3 (tiga) Sub-sub Sistem Sungai dan 2 (dua) Sub-sub Sistem Saluran yaitu:
  - a. Sub-sub Sistem Sungai Tenggang;
  - b. Sub-sub Sistem Sungai Pacar;
  - c. Sub-sub Sistem Sungai Bugen;
  - d. Sub-sub Sistem Saluran Kaligawe; dan
  - e. Sub-sub Sistem Saluran Majapahit.
- (3) Sub Sistem Drainase Sungai Sringin sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) huruf c dengan DAS seluas kurang lebih 1.527,00 hektar adalah Sub-sub Sistem Sungai Sringin;
- (4) Sub Sistem Drainase Sungai Babon sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) huruf d dengan DAS seluas kurang lebih 12.715,28 hektar terdiri atas 4 (empat) Sub-sub Sistem Sungai yaitu :
  - a. Sub-sub Sistem Sungai Gede;
  - b. Sub-sub Sistem Sungai Meteseh;
  - c. Sub-sub Sistem Sungai Jetak; dan
  - d. Sub-sub Sistem Sungai Sedor.
- (5) Sub Sistem Drainase Sungai Pedurungan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (2) huruf e dengan DAS seluas kurang lebih 1.076,88 hektar adalah Sub-sub Sistem Sungai Pedurungan.

## Pasal 22

Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 digambarkan dalam peta sebagaimana tercantum dalam Lampiran V yang merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Peraturan Daerah ini.

## Pasal 23

Rencana penanganan Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur adalah sebagai berikut;

- a. Rencana Embung pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur pada Sub Sistem Drainase Sungai sebagai berikut:
  1. pada Sub Sistem Drainase Sungai Kanal Banjir Timur meliputi:
    - 1) Embung Sambiroto 1 seluas kurang lebih 6,19 hektar berada di Kelurahan Sambiroto Kecamatan Tembalang;
    - 2) Embung Sambiroto 2 seluas kurang lebih 0,49 hektar berada di Kelurahan Sambiroto Kecamatan Tembalang;
    - 3) Embung Mangunharjo seluas kurang lebih 0,2 hektar berada di Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tembalang; dan
    - 4) Embung Jangli seluas kurang lebih 3,86 hektar berada di Kelurahan Jangli Kecamatan Candi sari.
  2. pada Sub Sistem Drainase Sungai Babon meliputi:
    - 1) Embung Bulusan seluas kurang lebih 1,21 hektar berada di Kelurahan Bulusan Kecamatan Tembalang;
    - 2) Embung Gedawang seluas kurang lebih 1,49 hektar berada di Kelurahan Gedawang Kecamatan Banyumanik; dan
    - 3) Embung UNDIP seluas kurang lebih 15,22 hektar berada di Kelurahan Bulusan Kecamatan Tembalang.
- b. Rencana Sistem Polder pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur pada Sub Sistem Sungai sebagai berikut:
  1. pada Sub Sistem Drainase Sungai Tenggang meliputi:
    - 1) Sistem Polder Sungai Tenggang dengan kolam retensi seluas kurang lebih 1,50 hektar berkapsitas 27.000 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 25 meter kubik perdetik;
    - 2) Sistem Polder Mangunharjo I dengan kolam retensi seluas kurang lebih 0,57 hektar berkapsitas 12.520 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 0,5 meter kubik perdetik;
    - 3) Sistem Polder Mangunharjo II dengan kolam retensi seluas kurang lebih 0,78 hektar berkapsitas 28.900 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 0,5 meter kubik perdetik;
    - 4) Sistem Polder Pacar dengan kolam retensi seluas kurang lebih 0,12 hektar berkapsitas 4.900 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 5 meter kubik perdetik; dan
    - 5) Sistem Polder Kaligawe dengan kolam retensi seluas kurang lebih 3,9 hektar berkapsitas 120.280 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 20 meter kubik perdetik.
  2. pada Sub Sistem Drainase Sungai Sringin adalah Sistem Polder Sringin dengan kolam retensi seluas kurang lebih 0,83 hektar berkapsitas 15.000 meter kubik dilengkapi pompa dengan debit 15 meter kubik perdetik.

- c. Rencana Kolam Retensi pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur pada Sub Sistem Sungai sebagai berikut:
1. pada Sub Sistem Drainase Sungai Tenggang meliputi:
    - 1) Kolam Retensi Rusunawa Kaligawe seluas kurang lebih 14,30 hektar dengan kapasitas 228.700 meter kubik berada di Kelurahan Kaligawe Kecamatan Gayamsari;
    - 2) Kolam Retensi Muktiharjo Kidul I seluas kurang lebih 1,00 hektar berkapasitas 14.000 meter kubik berada di Kelurahan Muktiharjo Kidul Kecamatan Pedurungan;
    - 3) Kolam Retensi Muktiharjo Kidul II seluas kurang lebih 2,00 hektar berkapasitas 40.000 meter kubik berada di Kelurahan Muktiharjo Kidul Kecamatan Pedurungan;
    - 4) Kolam Retensi Tlogomulyo seluas kurang lebih 1,16 hektar berkapasitas 11.600 meter kubik berada di Kelurahan Tlogomulyo Kecamatan Pedurungan;
    - 5) Kolam Retensi Bugen seluas kurang lebih 1,50 hektar berada di Kelurahan Tlogomulyo Kecamatan Pedurungan; dan
    - 6) Kolam Retensi Kalicari seluas kurang lebih 0,12 hektar berada di Kelurahan Kalicari Kecamatan Pedurungan.
- d. Rencana Stasiun Pompa pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur pada Sub Sistem Drainase Sungai Tenggang adalah Stasiun Pompa Tlogosari dengan kapasitas 0,6 meter kubik perdetik;
- e. Rencana Tanggul pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur pada Sub Sistem Drainase Sungai sebagai berikut :
1. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Banjir Kanal Timur sepanjang kurang lebih 6,81 kilometer;
  2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Tenggang sepanjang kurang lebih 2,62 kilometer;
  3. Pembuatan tanggul di kanan kiri Saluran Pedurungansepanjang kurang lebih 3,45 kilometer; dan
  4. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai babonsepanjang kurang lebih 5,70 kilometer.
- f. Rencana Tanggul Laut pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur pada Sub Sistem Sungai sebagai berikut :
1. Pembuatan tanggul laut antara sungai Banjir Kanal Timur dengan Sungai Tenggang Sepanjang kurang lebih 490 meter;
  2. Pembuatan tanggul laut antara sungai Tenggang dengan Sungai Sringin Sepanjang kurang lebih 980 meter; dan
  3. Pembuatan tanggul laut antara sungai Sringin dengan Sungai Babon Sepanjang kurang lebih 555 meter.
- g. Rencana Bendung pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur adalah Pembangunan Bendung pada Sub Sistem Drainase Sungai Banjir Kanal Timur adalah Bendung Pucang Gading;
- h. Rencana Saluran pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur adalah Perbaikan Saluran majapahit sebagai saluran sabuk menuju sungai tenggang sepanjang kurang lebih 300 meter;

- i. Peninggian jembatan dan jembatan kereta api pada Sistem Drainase Wilayah Semarang Timur; dan
- j. Pengerukan sendimen dan pembersihan saluran.

Bagian Keenam  
Disposal Area  
Pasal 24

- (1) Disposal Area sebagaimana dimaksud dalam pasal 7 ayat (5) dapat ditetapkan pada :
  - a. Rencana wilayah pengembangan kota;
  - b. Wilayah Sungai dan/atau pantai yang terkena dampak erosi/abrasi;
  - c. Wilayah cekungan banjir dan/atau rob; dan
  - d. Wilayah lain yang memenuhi syarat untuk disposal area.
- (2) Penetapan lokasi Disposal Area sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan dengan Keputusan Walikota.
- (3) Pelaksanaan Disposal Area diatur lebih lanjut dengan Peraturan Walikota.

Bagian Ketujuh  
Materi Teknis  
Pasal 25

Rencana Induk Sistem Drainase secara rinci dijelaskan dalam materi teknis Rencana Induk Sistem Drainase sebagaimana tercantum dalam lampiran VI Peraturan Daerah ini.

BAB IV  
WEWENANG DAN TANGGUNG JAWAB  
Pasal 26

- (1) Wewenang Pemerintah Daerah meliputi:
  - a. menetapkan kebijakan sistem drainase;
  - b. menetapkan pola pengelolaan sistem drainase;
  - c. menetapkan rencana pengelolaan sistem drainase;
  - d. memberikan rekomendasi dan perijinan terhadap kegiatan yang berdampak pada sistem drainase;
  - e. melakukan pengawasan dan pengendalian pengelolaan sistem drainase; dan
  - f. menyusun rencana pembagian kewenangan dalam pembangunan, pengelolaan dan/atau pemulihan sistem drainase dengan Pemerintah, Pemerintah Provinsi dan/atau Pemerintah Kabupaten/Kota lain.
- (2) Pemerintah Daerah dapat memiliki kewenangan sebagaimana dimaksud ayat (1) huruf f berdasarkan kesepakatan dengan Pemerintah, Pemerintah Provinsi dan/atau Pemerintah Kabupaten/Kota lain yang dituangkan dalam perjanjian kerjasama.

## Pasal 27

Tanggung jawab Pemerintah Daerah meliputi:

- a. melaksanakan pengelolaan sistem drainase;
- b. memfasilitasi penyelesaian sengketa dalam pengelolaan sistem drainase;
- c. menjaga efektivitas, efisiensi, kualitas dan ketertiban pelaksanaan pengelolaan sistem drainase; dan
- d. memberikan bantuan teknis dalam pengelolaan sistem drainase.

## BAB V KEBIJAKAN Pasal 28

- (1) Kebijakan sistem drainase sebagaimana dimaksud dalam pasal 26 ayat (1) huruf a meliputi :
  - a. kebijakan menangani masalah banjir dan rob;
  - b. kebijakan mengendalikan daya rusak air;
  - c. kebijakan mewujudkan konservasi sumber daya air;
  - d. kebijakan mewujudkan peningkatan kualitas lingkungan kehidupan dan penghidupan masyarakat di wilayah perencanaan;
  - e. kebijakan penentuan prioritas penanganan sistem drainase; dan
  - f. Kebijakan penanganan sistem drainase dalam kondisi tanggap darurat.
- (2) Kebijakan sistem drainase sebagaimana dimaksud ayat (1) tertuang dalam RPJPD, RPJMD, RKPD, Rencana Strategi SKPD dan Keputusan Walikota sesuai dengan Peraturan Perundangan.

## BAB VI PENGELOLAAN

### Bagian Kesatu Umum Pasal 29

- (1) Pengelolaan Sistem Drainase dan Sub Sistem Drainase dilakukan sesuai dengan Kewenangannya.
- (2) Pengelolaan sistem drainase meliputi :
  - a. perencanaan sistem drainase.
  - b. konservasi sistem drainase;
  - c. pendayagunaan sistem drainase; dan
  - d. pengendalian daya rusak air.
- (3) Pengelolaan sistem drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan melalui :
  - a. penyusunan program dan kegiatan;
  - b. pelaksanaan kegiatan; dan
  - c. pemantauan dan evaluasi.

- (4) Pengelolaan Sistem Drainase dan Sub Sistem Drainase dilakukan oleh Dinas.
- (5) Dinas dalam melakukan pengelolaan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dapat dibantu oleh Badan Pengelola.
- (6) Ketentuan lebih lanjut mengenai Badan Pengelola sebagaimana dimaksud pada ayat (5) diatur dengan Peraturan Walikota.

Bagian Kedua  
Perencanaan Sistem Drainase  
Pasal 30

- (1) Perencanaan Sistem Drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (2) huruf a dilakukan untuk memenuhi kebutuhan prasarana dan sarana drainase.
- (2) Perencanaan Sistem Drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dalam satu kesatuan Rencana Induk Sistem Drainase.

Bagian Ketiga  
Konservasi Sistem Drainase  
Pasal 31

- (1) Konservasi Sistem Drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (2) huruf b ditujukan untuk menjaga kelangsungan keberadaan daya dukung, daya tampung dan fungsi drainase dalam rangka mendukung konservasi sumber daya air.
- (2) Konservasi sistem drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui kegiatan pengelolaan air, pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air.
- (3) Ketentuan dalam konservasi sistem drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (2) menjadi salah satu acuan dalam perencanaan RTRW.

Pasal 32

Konservasi sistem drainase dilaksanakan pada sungai, saluran, waduk, rawa, cekungan air tanah, mata air, sistem irigasi, daerah tangkapan air, kawasan suaka alam, kawasan pelestarian alam, kawasan hutan, ekosistem mangrove dan kawasan pantai.

Bagian Keempat  
Pendayagunaan Sistem Drainase  
Pasal 33

- (1) Pendayagunaan sistem drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (2) huruf c dilakukan melalui kegiatan penatagunaan, penyediaan, penggunaan, pengembangan dan pengusahaan sistem drainase yang ditetapkan pada setiap kawasan.
- (2) Pendayagunaan sistem drainase diselenggarakan secara terpadu dan adil, baik antar sektor, antar kawasan, maupun antar kelompok masyarakat dengan mendorong partisipasi dan pola kerja sama.
- (3) Pendayagunaan sistem drainase didasarkan pada keterkaitan antara air hujan, air laut yang ada di darat (rob), air permukaan dan air tanah.

#### Pasal 34

- (1) Penatagunaan sistem drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 ayat (1) ditujukan untuk menetapkan zona pemanfaatan sistem drainase.
- (2) Penetapan zona pemanfaatan sistem drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan salah satu acuan untuk perencanaan RTRW dan rencana pengelolaan sistem drainase.
- (3) Penetapan zona pemanfaatan sistem drainase dilakukan dengan:
  - a. mengalokasikan zona untuk fungsi lindung dan budi daya;
  - b. menggunakan dasar hasil penelitian dan pengukuran secara teknis hidrologis;
  - c. memperhatikan berbagai jenis pemanfaatan;
  - d. melibatkan peran masyarakat sekitar dan pihak lain yang berkepentingan; dan
  - e. memperhatikan fungsi kawasan.
- (4) Ketentuan dan penetapan zona sistem drainase diatur lebih lanjut dengan Peraturan Daerah.

#### Bagian Kelima Pengendalian Daya Rusak Air Pasal 35

- (1) Pengendalian daya rusak air sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (2) huruf d dilakukan secara menyeluruh mencakup upaya pencegahan, penanggulangan dan pemulihan melalui perencanaan sistem drainase yang disusun secara terpadu dan menyeluruh.
- (2) Pengendalian daya rusak air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diutamakan pada upaya pencegahan dan diselenggarakan dengan melibatkan masyarakat.
- (3) Pengendalian daya rusak air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menjadi tanggung jawab Pemerintah Daerah dan masyarakat.

#### Bagian Keenam Penyusunan Program dan Kegiatan Pasal 36

Penyusunan program dan kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (3) huruf a meliputi program konservasi sistem drainase, pendayagunaan sistem drainase, dan pengendalian daya rusak air.

#### Pasal 37

- (1) Program konservasi sistem drainase, pendayagunaan sistem drainase, dan pengendalian daya rusak air sebagaimana dimaksud dalam Pasal 36 disusun berdasarkan rencana pengelolaan sistem drainase untuk jangka waktu 5 (lima) tahun.
- (2) Program konservasi sistem drainase, pendayagunaan sistem drainase, dan pengendalian daya rusak air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dijabarkan lebih lanjut dalam rencana kegiatan tahunan.

- (3) Rencana kegiatan tahunan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) memuat rencana rinci pelaksanaan kegiatan serta pemantauan dan evaluasi kegiatan konservasi sistem drainase, pendayagunaan sistem drainase, dan pengendalian daya rusak air.

Bagian Ketujuh  
Pelaksanaan Kegiatan  
Pasal 38

Pelaksanaan kegiatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (3) huruf b meliputi :

- a. pembangunan fisik dan non fisik konservasi sistem drainase, pendayagunaan sistem drainase, dan pengendalian daya rusak air; dan
- b. operasi dan pemeliharaan prasarana dan sarana drainase.

Pasal 39

- (1) Pelaksanaan kegiatan pembangunan fisik dan non fisik sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 huruf a dapat dilakukan oleh masyarakat untuk kepentingan sendiri, dan harus mempunyai izin berdasarkan peraturan perundang-undangan.
- (2) Masyarakat pelaksana kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bertanggung jawab atas operasi dan pemeliharaan kegiatan fisik yang dilaksanakan.

Pasal 40

- (1) Pelaksanaan kegiatan operasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 huruf b adalah kegiatan pengoperasian saluran drainase beserta bangunan pelengkap.
- (2) Pelaksanaan kegiatan operasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus berdasarkan standar operasional prosedur.
- (3) Standar operasional prosedur sebagaimana dimaksud pada ayat (2) disusun oleh Dinas.

Pasal 41

Pelaksanaan kegiatan pemeliharaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 38 huruf b mencakup pemeliharaan preventif, pemeliharaan korektif dan pemeliharaan darurat yang dilakukan untuk menjaga tetap berfungsinya sistem drainase secara optimal.

Bagian Kedelapan  
Pemantauan dan Evaluasi  
Pasal 42

- (1) Pemantauan dan evaluasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 29 ayat (3) huruf c dilakukan secara berkala dan sewaktu-waktu sesuai kebutuhan.
- (2) Pemantauan dan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui kegiatan pengamatan, pencatatan, dan evaluasi hasil pemantauan.

- (3) Evaluasi hasil pemantauan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) digunakan sebagai masukan dalam peningkatan kinerja dan/atau peninjauan ulang rencana pengelolaan sistem drainase.
- (4) Pemantuan dan evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan oleh Dinas.

BAB VII  
PERIZINAN  
Pasal 43

- (1) Setiap orang yang akan melakukan kegiatan pada sistem drainase wajib memperoleh izin dari Walikota.
- (2) Kegiatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi :
  - a. pembangunan jembatan;
  - b. penyambungan jalan masuk dan saluran penghubung;
  - c. pembuangan hasil pengolahan air limbah;
  - d. pemanfaatan bantaran sungai dan/atau saluran;
  - e. pemanfaatan air;
  - f. penyelenggaraan wisata air;
  - g. penyelenggaraan olah raga air;
  - h. perikanan;
  - i. penempatan jaringan dan utilitas; dan
  - j. pemanfaatan bangunan lain untuk kepentingan umum.
- (3) Pemberian izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan sesuai peraturan perundang-undangan;
- (4) Penerbitan izin sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan oleh Kepala SKPD yang mempunyai tugas dan fungsi dibidang Perizinan

BAB VIII  
SISTEM INFORMASI DRAINASE  
Pasal 44

- (1) Untuk mendukung pengelolaan sistem drainase, Pemerintah Daerah menyelenggarakan pengelolaan sistem informasi drainase.
- (2) Sistem informasi drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi data base sistem drainase dan sistem peringatan dini banjir.
- (3) Data base sistem drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (2) adalah data teknis mengenai waduk, embung, polder, kolam retensi, kolam detensi, sungai, saluran, tanggul dan pompa.
- (4) Sistem peringatan dini banjir sebagaimana dimaksud pada ayat (2) adalah seperangkat peralatan yang mampu mendeteksi dan menginformasikan akan terjadinya bencana banjir.

#### Pasal 45

- (1) Sistem informasi drainase dan Sistem peringatan dini banjir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 44 merupakan jaringan informasi sistem drainase yang dibuat, dikelola dan dilakukan pembaruan secara berkala oleh Dinas.
- (2) Sistem informasi drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dapat diakses oleh berbagai pihak yang berkepentingan dalam bidang sistem drainase.

#### BAB IX PEMBERDAYAAN

##### Pasal 46

- (1) Pemerintah Daerah menyelenggarakan pemberdayaan para pemangku kepentingan sistem drainase secara terencana dan sistematis untuk meningkatkan kinerja pengelolaan sistem drainase.
- (2) Pemberdayaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan pada kegiatan perencanaan, pelaksanaan konstruksi, pengawasan, operasi dan pemeliharaan sistem drainase.
- (3) Pemberdayaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) bertujuan untuk meningkatkan kapasitas dan kapabilitas, kepedulian dan peran serta masyarakat dalam pengelolaan sistem drainase.
- (4) Pemberdayaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diselenggarakan dalam bentuk pendidikan, pelatihan, penelitian dan pengembangan, serta pendampingan.
- (5) Tujuan pendidikan, pelatihan, penelitian dan pengembangan sebagaimana dimaksud pada ayat (4) adalah:
  - a. memperkuat pengembangan pengelolaan drainase yang maju dan modern dalam sistem pembangunan yang berkelanjutan;
  - b. memberdayakan masyarakat melalui penumbuhan motivasi, pengembangan potensi,
  - c. pemberian peluang, peningkatan kesadaran dan pendampingan, serta fasilitasi; dan
  - d. mengembangkan sumber daya manusia sebagai pelaku dan sasaran utama pengelolaan drainase.
- (6) Kelompok masyarakat atas prakarsa sendiri dapat melaksanakan upaya pemberdayaan untuk kepentingan masing-masing dengan berpedoman pada tujuan pemberdayaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), ayat (2), ayat (3), ayat (4) dan ayat (5).

#### BAB X PEMBIAYAAN

##### Pasal 47

- (1) Pembiayaan sistem drainase ditetapkan berdasarkan kebutuhan nyata pengelolaan sistem drainase.
- (2) Jenis pembiayaan sistem drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. biaya sistem informasi drainase;
  - b. biaya perencanaan;

- c. biaya pelaksanaan konstruksi;
  - d. biaya operasi, pemeliharaan;
  - e. biaya pengadaan lahan; dan
  - f. biaya pemantauan, evaluasi dan pemberdayaan masyarakat.
- (3) Sumber dana untuk setiap jenis pembiayaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat berasal dari :
- a. pemerintah;
  - b. pemerintah daerah provinsi;
  - c. pemerintah daerah;
  - d. pemerintah daerah lainnya; dan
  - e. sumber-sumber lain yang sah dan tidak mengikat.

## BAB XI HAK DAN KEWAJIBAN

### Bagian Kesatu

#### Hak

#### Pasal 48

Dalam pelaksanaan pengelolaan sistem drainase, setiap orang berhak untuk:

- a. memperoleh informasi yang berkaitan dengan pengelolaan sistem drainase;
- b. memperoleh penggantian yang layak atas kerugian yang dialami secara langsung sebagai akibat pelaksanaan pengelolaan sistem drainase sesuai peraturan perundang-undangan;
- c. memperoleh manfaat atas pengelolaan sistem drainase;
- d. menyampaikan keberatan terhadap rencana pengelolaan sistem drainase; dan
- e. mengajukan gugatan kepada pengadilan terhadap penyelenggaraan pengelolaan sistem drainase yang merugikan masyarakat.

### Bagian Kedua

#### Kewajiban

#### Pasal 49

Dalam pelaksanaan pengelolaan sistem drainase, setiap orang wajib:

- a. menjaga keamanan, ketertiban, kebersihan, kesehatan dan keberlanjutan;
- b. turut mencegah terjadinya penyelenggaraan pengelolaan sistem drainase yang merugikan dan membahayakan kepentingan orang lain dan/atau kepentingan umum; dan
- c. menjaga dan memelihara prasarana dan sarana sistem drainase.

#### Pasal 50

Pemerintah Daerah wajib membangun, mengelola dan memulihkan prasarana dan sarana drainase.

#### Pasal 51

- (1) Pembangunan Prasarana drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 meliputi:
  - a. bendungan;
  - b. embung;
  - c. sistem polder;
  - d. kolam retensi;
  - e. stasiun pompa;
  - f. bendung;
  - g. kolam detensi;
  - h. saluran;
  - i. kolam tandon; dan
  - j. sumur resapan.
- (2) Pembangunan Sarana drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 meliputi:
  - a. pompa air dan rumah pompa;
  - b. pintu air; dan
  - c. saringan sampah.

#### Pasal 52

- (1) Pengelolaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 meliputi kegiatan operasional, pemeliharaan dan optimalisasi.
- (2) Dalam pengelolaan sebagaimana dimaksud ayat (1) pemerintah daerah wajib menyediakan sarana prasarana pengelolaan drainase.

#### Pasal 53

- (1) Pemulihan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50 adalah kegiatan memulihkan daya dukung dan kondisi lahan serta kualitas, kuantitas dan kontinuitas air, sosial ekonomi, investasi bangunan air dan pemanfaatan ruang wilayah yang tidak berfungsi sebagaimana mestinya.
- (2) Pemulihan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
  - a. optimalisasi penggunaan lahan sesuai dengan fungsi dan Daya Dukung wilayah;
  - b. penerapan teknik konservasi tanah dan air dilakukan dalam rangka pemeliharaan kelangsungan daerah tangkapan air, menjaga kualitas, kuantitas, kontinuitas dan distribusi air;
  - c. pengelolaan vegetasi dilakukan dalam rangka pelestarian keanekaragaman hayati, peningkatan produktivitas lahan, restorasi ekosistem, rehabilitasi dan reklamasi lahan;

- d. peningkatan kepedulian dan peran serta Instansi Terkait dalam pengelolaan Sistem Drainase; dan/atau
- e. pengembangan kelembagaan Pengelolaan Sistem Drainase untuk meningkatkan koordinasi, integrasi, sinkronisasi dan sinergi lintas sektor dan wilayah administrasi.

#### Pasal 54

Ketentuan lebih lanjut mengenai pembangunan, pengelolaan dan pemulihan prasarana dan sarana sistem drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 50, Pasal 51, Pasal 52 dan Pasal 53 diatur dalam Peraturan Walikota.

#### Pasal 55

- (1) Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial wajib menyediakan fasilitas drainase yang menyatu dengan sistem drainase yang sudah ada.
- (2) Pengelola kawasan permukiman seluas 1 hektar atau lebih, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial wajib melakukan kajian analisa hidrologi dan mendapatkan rekomendasi dari Dinas.
- (3) Kajian analisis hidrologi sebagaimana dimaksud dalam ayat (2) harus dilakukan oleh tenaga ahli yang bersertifikat keahlian.
- (4) Ketentuan lebih lanjut tentang penggolongan kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur lebih lanjut dengan Peraturan Walikota.
- (5) Kajian analisis hidrologi sebagaimana dimaksud ayat (2) menjadi syarat sebelum diterbitkan izin berdasarkan peraturan perundang-undangan.

#### Pasal 56

- (1) Setiap pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri seluas 5 hektar atau lebih wajib membuat embung atau kolam retensi.
- (2) Ketentuan teknis mengenai embung/kolam retensi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur lebih lanjut dengan Peraturan Walikota.

#### Pasal 57

- (1) Setiap orang yang melakukan alih fungsi lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun wajib melaksanakan ketentuan debit antara sebelum dan sesudah terbangun sama (zero delta q policy).
- (2) Untuk mewujudkan debit antara sebelum dan sesudah terbangun sama (zero delta q policy) sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan melalui pembangunan :
  - a. embung;
  - b. kolam retensi;
  - c. kolam detensi;

- d. taman atap (roof garden);
- e. kolam tandon;
- f. sumur resapan;
- g. biopori;
- h. bioretensi; dan
- i. penghijauan.

#### Pasal 58

- (1) Setiap orang yang memiliki bangunan gedung wajib membuat fasilitas tampungan dan/atau fasilitas resapan air hujan sebelum dialirkan ke sistem drainase.
- (2) Setiap orang yang melakukan kegiatan yang menghasilkan air limbah wajib dikelola sebelum dialirkan ke sistem drainase.
- (3) Ketentuan teknis mengenai fasilitas tampungan dan/atau fasilitas resapan air hujan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan teknis pengelolaan air limbah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diatur lebih lanjut dengan Peraturan Walikota.

### BAB XII PERAN MASYARAKAT

#### Pasal 59

- (1) Masyarakat mempunyai kesempatan yang sama untuk berperan serta dalam pengelolaan sistem drainase.
- (2) Peran masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan melalui :
  - a. Pemberian usul, pertimbangan, dan saran kepada Pemerintah Daerah;
  - b. Perumusan kebijakan pengelolaan sistem drainase;
  - c. Pemberian saran dan pendapat dalam penyelesaian sengketa berkaitan dengan penyelenggaraan pengelolaan sistem drainase; dan
  - d. Terlibat secara aktif dalam penyelenggaraan pengelolaan sistem drainase.
- (3) Peran masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilakukan secara perorangan atau dengan membentuk kelompok kerja masyarakat yang peduli terhadap drainase.

#### Pasal 60

- (1) Kelompok kerja sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 ayat (3) mempunyai tugas dan fungsi:
  - a. menampung dan menyalurkan aspirasi masyarakat;
  - b. membahas dan merumuskan pemikiran arah pengembangan penyelenggaraan pengelolaan sistem drainase;
  - c. meningkatkan peran dan pengawasan masyarakat;
  - d. memberikan masukan kepada Pemerintah Daerah; dan/atau
  - e. melakukan peran arbitrase dan mediasi di bidang penyelenggaraan pengelolaan sistem drainase.

- (2) Kelompok kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dapat terdiri dari unsur:
  - a. instansi Pemerintah Daerah;
  - b. masyarakat terkena dampak;
  - c. masyarakat peduli banjir;
  - d. pakar di bidang drainase;
  - e. asosiasi perusahaan penyelenggara perumahan dan kawasan permukiman;
  - f. asosiasi profesi penyelenggara perumahan dan kawasan permukiman; dan
  - g. unsur lain yang diperlukan.
- (3) Kelompok kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dapat mengelola pendanaan secara mandiri.

#### Pasal 61

Ketentuan mengenai tata cara pembentukan dan pengelolaan kelompok kerja masyarakat yang peduli terhadap drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 59 ayat (3) diatur lebih lanjut dengan Peraturan Walikota.

### BAB XIII LARANGAN Pasal 62

Setiap orang dilarang:

- a. melakukan kegiatan yang mengakibatkan rusaknya prasarana dan sarana drainase, tidak berfungsi atau terganggunya sistem drainase, mengganggu upaya pengelolaan kualitas air dan/atau mengakibatkan pencemaran dan daya rusak air;
- b. mendirikan bangunan/bangun bangunan pada prasarana dan sarana drainase yang meliputi bantaran dan sempadan sungai, bendungan, embung, kolam retensi, dan saluran yang mengakibatkan tidak atau kurang berfungsinya sistem drainase kecuali bangunan fasilitas penunjang dan bangunan lain yang diizinkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan;
- c. mendirikan bangun bangunan pada bendung, polder dan stasiun pompa kecuali bangunan fasilitas penunjang dan bangunan lain yang diizinkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan;
- d. melakukan kegiatan penambangan material mineral bukan logam dan batuan pada prasarana dan sarana drainase;
- e. membuang sampah pada prasarana dan sarana drainase; dan/atau
- f. membuang air limbah pada prasarana dan sarana drainase sebelum dikelola.

### BAB XIV KOORDINASI Pasal 63

- (1) Pengelolaan sistem drainase mencakup kepentingan lintas sektoral yang memerlukan keterpaduan dan keserasian untuk menjaga kelangsungan fungsi dan manfaat sistem drainase.

- (2) Pengelolaan sistem drainase sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui koordinasi dengan mengintegrasikan kepentingan antar sektor, dan antar pemilik kepentingan dalam bidang drainase sesuai dengan kewenangan.
- (3) Koordinasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan oleh Kepala Dinas.
- (4) Dalam hal koordinasi fungsi, kewenangan, dan pembiayaan antara Pemerintah, Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Daerah dilakukan oleh Walikota.

## BAB XV PENYELESAIAN SENGKETA

### Bagian Kesatu Umum Pasal 64

- (1) Sengketa yang dapat timbul dari pengelolaan sistem drainase terdiri atas :
  - a. sengketa antara Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah dan pengembang;
  - b. sengketa antara Pemerintah dan/atau Pemerintah Daerah dan masyarakat;
  - c. sengketa antara pengembang dan masyarakat; dan/atau
  - d. sengketa antar masyarakat.
- (2) Penyelesaian sengketa sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan berdasar prinsip musyawarah untuk mufakat.
- (3) Dalam hal penyelesaian melalui musyawarah tidak mencapai mufakat, para pihak dapat menempuh penyelesaian di luar pengadilan atau melalui pengadilan.
- (4) Penyelesaian sengketa sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dan ayat (3) dilakukan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

### Pasal 65

Sengketa mengenai kewenangan pengelolaan sistem drainase antara Pemerintah Daerah dan Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi dan/atau Pemerintah Daerah lainnya diselesaikan sesuai dengan peraturan-perundang-undangan.

### Bagian Kedua Penyelesaian Sengketa di Luar Pengadilan Pasal 66

- (1) Penyelesaian sengketa di luar Pengadilan dilakukan dengan mediasi, negosiasi, arbitrase, atau pilihan lain dari para pihak yang bersengketa.
- (2) Apabila dalam penyelesaian sengketa di luar Pengadilan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak tercapai kesepakatan, para pihak yang bersengketa dapat mengajukannya ke Pengadilan.

Bagian Ketiga  
Penyelesaian Sengketa di Dalam Pengadilan  
Pasal 67

- (1) Penyelesaian sengketa di dalam Pengadilan dilakukan melalui gugatan perbuatan melawan hukum.
- (2) Tuntutan dalam gugatan perbuatan melawan hukum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berwujud ganti kerugian dan/atau tindakan tertentu.
- (3) Gugatan perbuatan melawan hukum sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan sesuai peraturan perundang-undangan.

BAB XVI  
GUGATAN MASYARAKAT DAN ORGANISASI  
Pasal 68

- (1) Masyarakat atau anggota masyarakat yang dirugikan akibat berbagai masalah pengelolaan sistem drainase berhak mengajukan gugatan melalui gugatan perseorangan atau gugatan perwakilan kelompok (*class action*) ke pengadilan.
- (2) Organisasi kemasyarakatan berhak mengajukan gugatan terhadap pelaku kegiatan yang menyebabkan kerusakan sistem drainase.
- (3) Gugatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) terbatas pada gugatan untuk melakukan tindakan tertentu yang berkaitan dengan keberlanjutan fungsi sistem drainase dan/atau gugatan membayar ganti kerugian guna memperbaiki sistem drainase.

BAB XVII  
KERJASAMA  
Pasal 69

- (1) Dalam rangka pengelolaan Sistem Drainase, Pemerintah Daerah dapat melakukan kerjasama dengan Pemerintah, Pemerintah Provinsi, Pemerintah Daerah Lain, dan Pihak Ketiga sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- (2) Kerjasama sebagaimana dimaksud pada ayat (1), yang membebani APBD dan masyarakat harus dimintakan persetujuan DPRD.

BAB XVIII  
SANKSI ADMINISTRASI  
Pasal 70

- (1) Setiap orang yang melanggar ketentuan Pasal 39 ayat (1), Pasal 43 ayat (1), Pasal 49, Pasal 55 ayat (1) dan ayat (2), Pasal 56 ayat (1), Pasal 57 ayat (1), Pasal 58 ayat (1) dan ayat (2) atau Pasal 62 dikenai sanksi administratif.
- (2) Sanksi administratif sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat berupa :
  - a. teguran/peringatan tertulis;
  - b. pembatasan kegiatan pembangunan;
  - c. penghentian sementara atau tetap pada pekerjaan pelaksanaan pembangunan;

- d. pembongkaran bangunan; dan/atau
  - e. pencabutan izin.
- (3) Pengenaan sanksi administrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diberikan setelah ada laporan hasil pengawasan.
  - (4) Sanksi administrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dijatuhkan dalam bentuk tertulis.

#### Pasal 71

- (1) Sanksi administrasi teguran/peringatan tertulis diberikan kepada orang dan/atau Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial dan/atau pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri yang baru pertama kali melakukan tindakan pelanggaran;
- (2) Sanksi administrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan dalam bentuk tertulis berupa surat teguran/peringatan tertulis pertama, kedua, dan ketiga dan diberikan secara berturut-berturut;
- (3) Sanksi administrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disertai dengan perintah untuk melakukan tindakan tertentu;
- (4) Surat teguran/peringatan tertulis sebagaimana dimaksud pada ayat (2) masing-masing berjangka waktu 15 (lima belas) hari terhitung sejak diterimanya surat teguran/peringatan tertulis oleh Dinas;
- (5) Selama sanksi administrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilaksanakan, Petugas pengawas melakukan pengawasan dan pembinaan.

#### Pasal 72

- (1) Sanksi administrasi paksaan oleh aparat penegak Peraturan Daerah diberikan kepada orang dan/atau Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial dan/atau pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri apabila sanksi teguran/peringatan tertulis dan tindakan tertentu sebagaimana dimaksud dalam Pasal 71 tidak dilaksanakan.
- (2) Sanksi administrasi paksaan oleh aparat penegak Peraturan Daerah sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan dalam bentuk:
  - a. pembatasan kegiatan pembangunan;
  - b. penghentian sementara atau tetap pada pekerjaan pelaksanaan pembangunan; dan/atau
  - c. pembongkaran bangunan;
- (3) Sanksi administrasi paksaan oleh aparat penegak Peraturan Daerah sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diberikan selama jangka waktu sampai ditaatinya kewajiban yang telah dipersyaratkan dalam pemberian sanksi.

- (4) Selama sanksi administrasi paksaan oleh aparat penegak Peraturan Daerah sebagaimana dimaksud pada ayat (3) dilaksanakan, Petugas pengawas wajib melakukan pengawasan dan pembinaan sampai dengan dipenuhinya pelaksanaan sanksi.

#### Pasal 73

- (1) Sanksi administrasi biaya paksaan oleh aparat penegak Peraturan Daerah diberikan kepada orang dan/atau Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial dan/atau pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri yang tidak melaksanakan sanksi administrasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 72.
- (2) Sanksi administrasi biaya paksaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dalam bentuk:
  - a. biaya pembatasan kegiatan pembangunan;
  - b. biaya penghentian sementara atau tetap pada pekerjaan pelaksanaan pembangunan; dan/atau
  - c. biaya pembongkaran bangunan.
- (3) Selama sanksi administrasi biaya paksaan sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilaksanakan, petugas wajib melakukan pengawasan dan pembinaan sampai dengan dipenuhinya pelaksanaan sanksi.

#### Pasal 74

- (1) Sanksi administrasi rekomendasi pencabutan perizinan kegiatan dan/atau usaha dilakukan sebagai langkah terakhir dalam pelaksanaan pemberian sanksi administrasi.
- (2) Sanksi administrasi pencabutan perizinan kegiatan dan/atau usaha dilakukan sebagai langkah terakhir dalam pelaksanaan pemberian sanksi administrasi.
- (3) Sanksi administrasi rekomendasi pencabutan perizinan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan kepada orang dan/atau Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial dan/atau pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri yang memperoleh izin usaha dan/atau kegiatan dari Pemerintah Provinsi atau Pemerintah Pusat.
- (4) Penjatuhan sanksi administrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) didahului dengan surat pemberitahuan kepada orang dan/atau orang dan/atau Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial dan/atau pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri.
- (5) Selain penjatuhan sanksi administrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (4) dapat dikenai juga tuntutan sanksi pidana sesuai dengan Peraturan Perundang-undangan.

## Pasal 75

- (1) Setiap orang dan/atau Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial dan/atau pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri yang dikenai sanksi administrasi berupa rekomendasi pencabutan perizinan usaha dan/atau kegiatan atau pencabutan perizinan usaha dan/atau kegiatan berhak mendapatkan hak jawab sebelum dijatuhkannya sanksi.
- (2) Hak jawab diberikan kepada orang dan/atau Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial dan/atau pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri dalam tenggang waktu 10 (sepuluh) hari sejak diterimanya surat pemberitahuan.
- (3) Hak jawab sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) dibuat dalam bentuk tertulis dan berisikan argumentasi disertai bukti-bukti bahwa kewajiban yang dipersyaratkan dalam perizinan, pengawasan petugas, dan semua pelaksanaan kewajiban atas sanksi administrasi telah dilaksanakan.
- (4) Dalam jangka waktu paling lambat 10 (sepuluh) hari sejak diterimanya surat hak jawab sebagaimana dimaksud pada ayat (3), Walikota wajib menetapkan diterima atau ditolaknya jawaban.
- (5) Dalam mengambil keputusan sebagaimana dimaksud pada ayat (4), Walikota wajib mendasarkan pendapat dari SKPD terkait, pakar, masyarakat setempat dan/atau masyarakat terkena dampak yang disebabkan oleh orang dan/atau Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial dan/atau pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri.
- (6) Pendapat dari masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (5) dapat dilakukan dalam bentuk lisan atau tertulis.
- (7) Pendapat dari masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (5) dalam bentuk lisan dilakukan dalam forum rapat koordinasi bersama Satuan Kerja Perangkat Daerah.
- (8) Pendapat dari masyarakat sebagaimana dimaksud pada ayat (5) dalam bentuk tertulis dilakukan dengan cara dikirimkan kepada Satuan Kerja Perangkat Daerah yang bertanggung jawab dan dibacakan pada saat rapat koordinasi bersama Satuan Kerja Perangkat Daerah.
- (9) Keputusan diterima atau ditolaknya hak jawab disertai alasan-alasannya dikirimkan kepada orang dan/atau pemilik usaha atau perusahaan dan/atau penanggungjawab kegiatan dan/atau usaha.
- (10) Setelah lewat waktu 10 (sepuluh) hari sejak diterimanya surat hak jawab orang dan/atau Pengelola kawasan permukiman, kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas umum dan fasilitas sosial dan/atau pengembang perumahan atau pengembang kawasan industri, Walikota tidak memberikan keputusan, maka hak jawab dinyatakan diterima.
- (11) Masyarakat berhak mengajukan gugatan kepada Walikota atas kelalaian dalam pemberian keputusan sebagaimana dimaksud pada ayat (10).

BAB XIX  
PENGAWASAN  
Pasal 76

- (1) Untuk menjamin tercapainya tujuan penyelenggaraan Rencana Induk Sistem Drainase dilakukan pengawasan terhadap kinerja pengaturan, pembinaan, dan pelaksanaan Sistem Drainase.
- (2) Pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), terdiri atas tindakan pemantauan, evaluasi dan pelaporan.
- (3) Pengawasan sebagaimana dimaksud pada ayat (2), dilaksanakan oleh Walikota.

Pasal 77

Ketentuan pengawasan terhadap Rencana Induk Sistem Drainase meliputi :

- a. pengawasan umum terhadap Rencana Induk Sistem Drainase dilakukan oleh Pemerintah Daerah dan masyarakat; dan
- b. pengawasan khusus terhadap Rencana Induk Sistem Drainase harus dilakukan oleh SKPD pemberi izin dan SKPD lain yang terkait.

Pasal 78

- (1) Pemantauan terhadap indikator kinerja pengelolaan Sistem Drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 76 ayat (2) dilakukan secara periodik paling sedikit 1 (satu) tahun sekali.
- (2) Hasil Pemantauan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menjadi dasar untuk melakukan evaluasi kinerja pengelolaan Sistem Drainase.

Pasal 79

- (1) Evaluasi kinerja Pengelolaan Sistem Drainase sebagaimana dimaksud dalam Pasal 76 ayat (2) dilakukan untuk memperoleh gambaran perubahan Daya Dukung Sistem Drainase.
- (2) Evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mencakup evaluasi sebelum, selama dan setelah pelaksanaan kegiatan.
- (3) Evaluasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan paling cepat 5 (lima) tahun sekali.

Pasal 80

Hasil evaluasi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 79 digunakan dalam rangka penyempurnaan perencanaan dan/atau pelaksanaan pengelolaan sistem drainase.

#### Pasal 81

- (1) Pelaporan kinerja pengelolaan Sistem Drainase dilakukan oleh Dinas.
- (2) Pelaporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mencakup pelaporan sebelum, selama, setelah dan kendala-kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan.
- (3) Hasil pelaporan kinerja pengelolaan Sistem Drainase disampaikan secara tertulis kepada Walikota.

#### Pasal 82

Penanganan drainase yang masuk dalam kategori keadaan tanggap darurat dapat dilakukan sesuai ketentuan yang berlaku.

### BAB XX PENYIDIKAN Pasal 83

- (1) Selain pejabat penyidik Kepolisian Negara Republik Indonesia, pejabat pegawai negeri sipil tertentu di lingkungan Pemerintah Daerah diberi wewenang khusus sebagai Penyidik untuk melakukan penyidikan tindak pidana di bidang Drainase, sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang Hukum Acara Pidana yang berlaku.
- (2) Wewenang penyidik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) adalah :
  - a. menerima, mencari, mengumpulkan dan meneliti Keterangan atau Laporan berkenaan dengan tindak pidana yang berkenaan dengan Peraturan Daerah ini agar keterangan atau laporan tersebut menjadi lengkap dan jelas;
  - b. meneliti, mencari dan mengumpulkan keterangan mengenai orang pribadi atau badan tentang kebenaran perbuatan yang dilakukan sehubungan dengan tindak pidana yang berkenaan dengan Peraturan Daerah ini;
  - c. menerima keterangan dan bahan bukti dari orang pribadi atau badan sehubungan dengan tindak pidana yang berkenaan dengan Peraturan Daerah ini;
  - d. memeriksa buku-buku, catatan-catatan dan dokumen-dokumen lain berkenaan dengan tindak pidana yang berkenaan dengan Peraturan Daerah ini;
  - e. melakukan penggeledahan untuk mendapatkan bahan bukti pembukuan, pencatatan dan dokumen-dokumen lain serta melakukan penyitaan terhadap bahan bukti tersebut;
  - f. meminta bantuan tenaga ahli dalam rangka pelaksanaan tugas penyidikan tindak pidana yang berkenaan dengan Peraturan Daerah ini;
  - g. menyuruh berhenti dan atau melarang seseorang meninggalkan ruangan atau tempat pada saat pemeriksaan sedang berlangsung dan memeriksa identitas orang dan atau dokumen yang dibawa sebagaimana dimaksud pada huruf e;
  - h. memotret seseorang yang berkaitan dengan tindak pidana yang berkenaan dengan Peraturan Daerah ini;
  - i. memanggil orang untuk didengar keterangannya dan diperiksa sebagai tersangka atau saksi;

- j. menghentikan penyidikan; dan
  - k. melakukan tindakan lain yang perlu untuk kelancaran penyidikan tindak pidana yang berkenaan dengan Peraturan Daerah ini menurut hukum yang dapat dipertanggungjawabkan.
- (3) Penyidik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) memberitahukan dimulainya penyidikan dan menyampaikan hasil penyidikan kepada Penuntut Umum melalui Penyidik Pejabat Polisi Negara Republik Indonesia, sesuai dengan ketentuan yang diatur dalam Undang-undang Hukum Acara Pidana yang berlaku.

BAB XXI  
KETENTUAN PIDANA  
Pasal 84

- (1) Setiap orang yang melanggar ketentuan Pasal 39 ayat (1), Pasal 43 ayat (1), Pasal 55 ayat (1) dan ayat (2), Pasal 56 ayat (1), Pasal 57 ayat (1), Pasal 58 ayat (1) dan ayat (2) atau Pasal 62, dipidana dengan pidana kurungan paling lama 6 (enam) bulan atau denda paling banyak Rp. 50.000.000,00 (lima puluh juta rupiah).
- (2) Tindak pidana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) adalah pelanggaran.

Pasal 85

- (1) Selain tindak pidana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 84 dapat dikenakan pidana lain sesuai peraturan perundang-undangan.
- (2) Tindak pidana sebagaimana dimaksud pada ayat (1) adalah kejahatan.

BAB XXII  
KETENTUAN PERALIHAN  
Pasal 86

Pada saat Peraturan Daerah ini mulai berlaku, maka:

- a. izin melakukan kegiatan pada sistem drainase yang telah dikeluarkan dan telah sesuai dengan ketentuan Peraturan Daerah ini tetap berlaku sesuai dengan masa berlakunya;
- b. izin melakukan kegiatan pada sistem drainase yang telah dikeluarkan tetapi tidak sesuai dengan ketentuan Peraturan Daerah ini berlaku ketentuan:
  - 1. untuk izin yang belum dilaksanakan pembangunannya, izin tersebut disesuaikan dengan rencana induk sistem drainase berdasarkan Peraturan Daerah ini;
  - 2. untuk izin yang sudah dilaksanakan pembangunannya, dilakukan penyesuaian paling lama 3 (tiga) tahun; dan
  - 3. untuk izin yang sudah dilaksanakan pembangunannya dan tidak memungkinkan untuk dilakukan penyesuaian dengan rencana induk sistem drainase berdasarkan Peraturan Daerah ini, izin yang telah diterbitkan dapat dibatalkan dan terhadap kerugian yang timbul sebagai akibat pembatalan izin tersebut dapat diberikan penggantian yang layak.

- c. Kegiatan pada sistem drainase di Daerah yang diselenggarakan tanpa izin dan bertentangan dengan ketentuan Peraturan Daerah ini, akan ditertibkan dan disesuaikan dengan Peraturan Daerah ini.

BAB XXIII  
KETENTUAN PENUTUP  
Pasal 87

Peraturan Daerah ini mulai berlaku pada saat diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Daerah ini dengan penempatannya dalam Lembaran Daerah Kota Semarang.

Ditetapkan di Semarang  
Pada tanggal  
WALIKOTA SEMARANG  
ttd  
HENDRAR PRIHADI

Diundangkan di Semarang  
Pada tanggal  
SEKRETARIS DAERAH  
KOTA SEMARANG  
ttd  
ADI TRI HANANTO

LEMBARAN DAERAH KOTA SEMARANG TAHUN 2014 NOMOR 7

PENJELASAN  
ATAS  
PERATURAN DAERAH KOTA SEMARANG  
NOMOR TAHUN  
TENTANG  
RENCANA INDUK SISTEM DRAINASE KOTA SEMARANG  
TAHUN 2011 - 2031

UMUM

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah sebagaimana telah diubah beberapa kali terakhir dengan Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2008 tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah, dan Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan Antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/Kota, di bidang pekerjaan umum khususnya drainase, Pemerintah Kabupaten/Kota memiliki kewenangan pengaturan, pembinaan, pembangunan, dan pengawasan.

Kota Semarang sebagai ibukota Provinsi Jawa Tengah memiliki posisi dan lokasi yang strategis sebagai pusat pemerintahan. Bagi Kota Semarang, di samping sebagai pusat administrasi pemerintahan kota juga merupakan pusat pengembangan ekonomi dan perdagangan. Tetapi masalah banjir yang sering terjadi di Semarang khususnya di daerah Semarang Bawah menjadikan perekonomian dan perdagangan di Semarang tidak dapat berkembang pesat. Pengembangan ekonomi dan perdagangan, telah menyebabkan adanya alihfungsi lahan yang mengakibatkan wilayah terbangun semakin bertambah dan wilayah resapan air semakin berkurang. Apabila tidak segera tertangani dengan baik hal ini akan berdampak terhadap pada bertambahnya beban pada system drainase.

Dalam rangka menanggulangi atau mengurangi banjir, genangan air dan rob di Kota Semarang, diperlukan adanya pengaturan Rencana Induk Sistem Drainase yang terencana, terarah dan terpadu serta berkelanjutan.

Sehubungan dengan pertimbangan tersebut di atas, dipandang perlu untuk menyusun dan menetapkan Peraturan Daerah tentang Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang.

PASAL DEMI PASAL

Pasal 1

Cukup jelas

Pasal 2

Huruf a

Yang dimaksud dengan “asas kemanfaatan” adalah bahwa pengelolaan system drainase dilaksanakan untuk memberikan manfaat sebesar-besarnya bagi kepentingan umum secara efektif dan efisien.

Huruf b

Yang dimaksud dengan “asas keselarasan” adalah bahwa pengelolaan system drainase dilaksanakan untuk mewujudkan keselarasan antara kehidupan manusia dengan lingkungannya.

Huruf c

Yang dimaksud dengan “asas keseimbangan” adalah bahwa pengelolaan system drainase dilaksanakan untuk mewujudkan keseimbangan antara fungsi sosial, fungsi lingkungan hidup, dan fungsi ekonomi.

Huruf d

Yang dimaksud dengan “asas keterpaduan dan Keserasian” adalah bahwa pengelolaan sistem drainase dilakukan secara terpadu dalam mewujudkan keserasian untuk berbagai kepentingan dengan memperhatikan sifat alami air yang dinamis.

Huruf e

Yang dimaksud dengan “asas keberlanjutan” adalah bahwa pengelolaan system drainase dilakukan dengan menjamin kelestarian dan kelangsungan dayadukung dan dayatampung lingkungan.

Huruf f

Yang dimaksud dengan “asas keadilan” adalah bahwa pengelolaan sistem drainase dilakukan secara merata ke seluruh lapisan masyarakat di wilayah Daerah sehingga masyarakat berhak memperoleh kesempatan yang sama untuk berperan dan menikmati hasilnya secara nyata.

Huruf g

Yang dimaksud dengan “asas kepastian hukum” adalah bahwa pengelolaan sistem drainase dilakukan dengan berlandaskan hukum/ketentuan peraturan perundang-undangan dengan mempertimbangkan rasa keadilan masyarakat serta melindungi hak dan kewajiban semuapihak secara adil dengan jaminan kepastian hukum.

Pasal 3

Cukup jelas

Pasal 4

Cukup jelas

Pasal 5

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Huruf a

Yang dimaksud dengan “saluran primer” adalah saluran drainase yang menerima air dari saluran sekunder dan menyalurkannya ke badan air penerima.

Huruf b

Yang dimaksud dengan “saluran sekunder” adalah saluran drainase yang menerima air dari saluran tersier dan menyalurkannya ke saluran primer.

Huruf c

Yang dimaksud dengan “saluran tersier” adalah saluran drainase yang menerima air dari saluran penangkap dan menyalurkannya ke saluran sekunder.

Huruf d

Yang dimaksud dengan “saluran lingkungan” adalah saluran yang berada di lingkungan perumahan permukiman.

Pasal 6

Cukup jelas

Pasal 7

Cukup jelas

Pasal 8

Cukup jelas

Pasal 9

Cukup jelas

Pasal 10

Cukup jelas

Pasal 11

Cukup jelas

Pasal 12

Cukup jelas

Pasal 13

Cukup jelas

Pasal 14

Cukup jelas

Pasal 15

Cukup jelas

Pasal 16

Cukup jelas

Pasal 17

Cukup jelas

Pasal 18

Cukup jelas

Pasal 19  
Cukup jelas

Pasal 20  
Cukup jelas

Pasal 21  
Cukup jelas

Pasal 22  
Cukup jelas

Pasal 23  
Cukup jelas

Pasal 24  
Cukup jelas

Pasal 25  
Cukup jelas

Pasal 26  
Cukup jelas

Pasal 27  
Cukup jelas

Pasal 28  
Cukup jelas

Pasal 29  
Cukup jelas

Pasal 30  
Cukup jelas

Pasal 31  
Cukup jelas

Pasal 32  
Cukup jelas

Pasal 33  
Cukup jelas

Pasal 34  
Cukup jelas

Pasal 35  
Cukup jelas

Pasal 36  
Cukup jelas

Pasal 37

Cukup jelas

Pasal 38

Cukup jelas

Pasal 39

Cukup jelas

Pasal 40

Cukupjelas

Pasal 41

Yang dimaksud dengan “pemeliharaan preventif” adalah semua kegiatan pencegahan yang dilaksanakan untuk menjaga agar sistem drainase berfungsi secara optimal.

Yang dimaksud dengan “pemeliharaan korektif” adalah kegiatan yang dilakukan kembali untuk mencegah agar tidak terulangnya kegagalan bangunan.

Yang dimaksud dengan “pemeliharaan darurat” adalah kegiatan perbaikan sementara yang mendesak untuk ditangani, karena secara fisik dikhawatirkan dapat menimbulkan tidak berfungsinya sistem drainase secara optimal dan/atau membahayakan bagi jiwa manusia.

Pasal 42

Ayat (1)

Yang dimaksud berkala dan sewaktu-waktu adalah pemantau dan evaluasi tersebut dilakukan paling sedikit 1 tahun sekali.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 43

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Huruf a

Cukup jelas

Huruf b

Cukup jelas

Huruf c

Cukup jelas

Huruf d

Cukup jelas

Huruf e

Cukup jelas

Huruf f

Cukup jelas

Huruf g

Cukup jelas

Huruf h

Cukup jelas

Huruf i

Cukup jelas

Huruf j

Yang dimaksud dengan pemanfaatan bangunan lain untuk kepentingan umum adalah Monumen Tugu Suharto dan Monumen Ketenangan Jiwa (*Japan Peace of Soul Monument*).

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 44

Ayat (1)

Cukup jelas

Ayat (2)

Yang dimaksud dengan data base Sistem Drainase paling sedikit terdiri dari : panjang, lebar, dimensi, kemiringan, lokasi bangunan air.

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Pasal 45

Cukup jelas

Pasal 46

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan pemangku kepentingan Sistem Drainase adalah Pemerintah Daerah, swasta dan masyarakat.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukup jelas

Ayat (4)

Cukup jelas

Ayat (5)

Cukup jelas

Ayat (6)

Cukup jelas

Pasal 47

Cukup jelas

Pasal 48

Cukup jelas

Pasal 49

Cukup jelas

Pasal 50

Cukup jelas

Pasal 51

Cukup jelas

Pasal 52

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan operasional adalah menjalankan sarana prasarana drainase yang ada.

Yang dimaksud dengan pemeliharaan adalah merawat sarana prasarana drainase yang ada.

Yang dimaksud dengan optimalisasi adalah meningkatkan fungsi sarana prasarana drainase yang ada.

Ayat (2)

Sarana prasarana pengelola drainase antara lain :

- penyediaan bahan bakar minyak;
- penyediaan alat berat;
- penyediaan suku cadang; dan
- penyediaan peralatan pendukung.

Pasal 53

Cukup jelas

Pasal 54

Cukup jelas

Pasal 55

Cukup jelas

Pasal 56

Cukup jelas

Pasal 57

Cukup jelas

Pasal58

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan “fasilitas tampungan” adalah dapat berupa kolam, tangki air.

Yang dimaksud dengan “fasilitas resapan” adalah dapat berupa sumur resapan, biopori, atau bioretensi.

Ayat (2)

Cukup jelas

Ayat (3)

Cukupjelas

Pasal59

Cukupjelas

Pasal60

Ayat (1)

Cukupjelas

Ayat (2)

Cukupjelas

Ayat (3)

Yang dimaksud dengan pengelolaan pendanaan secara mandiri adalah sumberdana, proses pengelolaan dan, dan pemanfaatan dilakukan sepenuhnya oleh kelompok kerja.

Pasal 61

Cukup jelas

Pasal 62

Cukup jelas

Pasal 63

Cukup jelas

Pasal 64

Sengketa Sistem Drainase merupakan perselisihan antara dua pihak atau lebih yang ditimbulkan oleh adanya atau diduga danyagangguan dan/atau kerugian terhadap kesehatanmasyarakat dan/atau lingkungan akibat kegiatan pengelolaan system drainase.

Pasal 65

Cukup jelas

Pasal 66

Ayat (1)

Yang dimaksud dengan “Mediasi“ adalah suatu penyelesaian sengketa melalui proses perundingan parapihak dibantu oleh mediator.

Yang dimaksud dengan “Negosiasi“ adalah penyelesaian sengketa secara damai melalui perundingan antara pihak yg bersengketa.

Yang dimaksud dengan “Arbitrase“ adalah cara penyelesaian suatu sengketa perdata di luarperadilan umum yang di dasarkan pada perjanjian arbitrase yang dibuat secara tertulis oleh parapihak yang bersengketa.

Ayat (2)

Cukup jelas

Pasal 67

Cukup jelas

Pasal 68

Cukup jelas

Pasal 69

Cukup jelas

Pasal 70

Cukup jelas

Pasal 71

Cukup jelas

Pasal 72

Cukup jelas

Pasal 73

Cukup jelas

Pasal 74

Cukup jelas

Pasal 75

Cukup jelas

Pasal 76

Cukup jelas

Pasal 77

Cukup jelas

Pasal 78

Cukup jelas

Pasal 79

Cukup jelas

Pasal 80

Cukup jelas

Pasal 81

Cukup jelas

Pasal 82

Cukup jelas

Pasal 83

Cukup jelas

Pasal 84

Cukup jelas

Pasal 85

Cukup jelas

Pasal 86

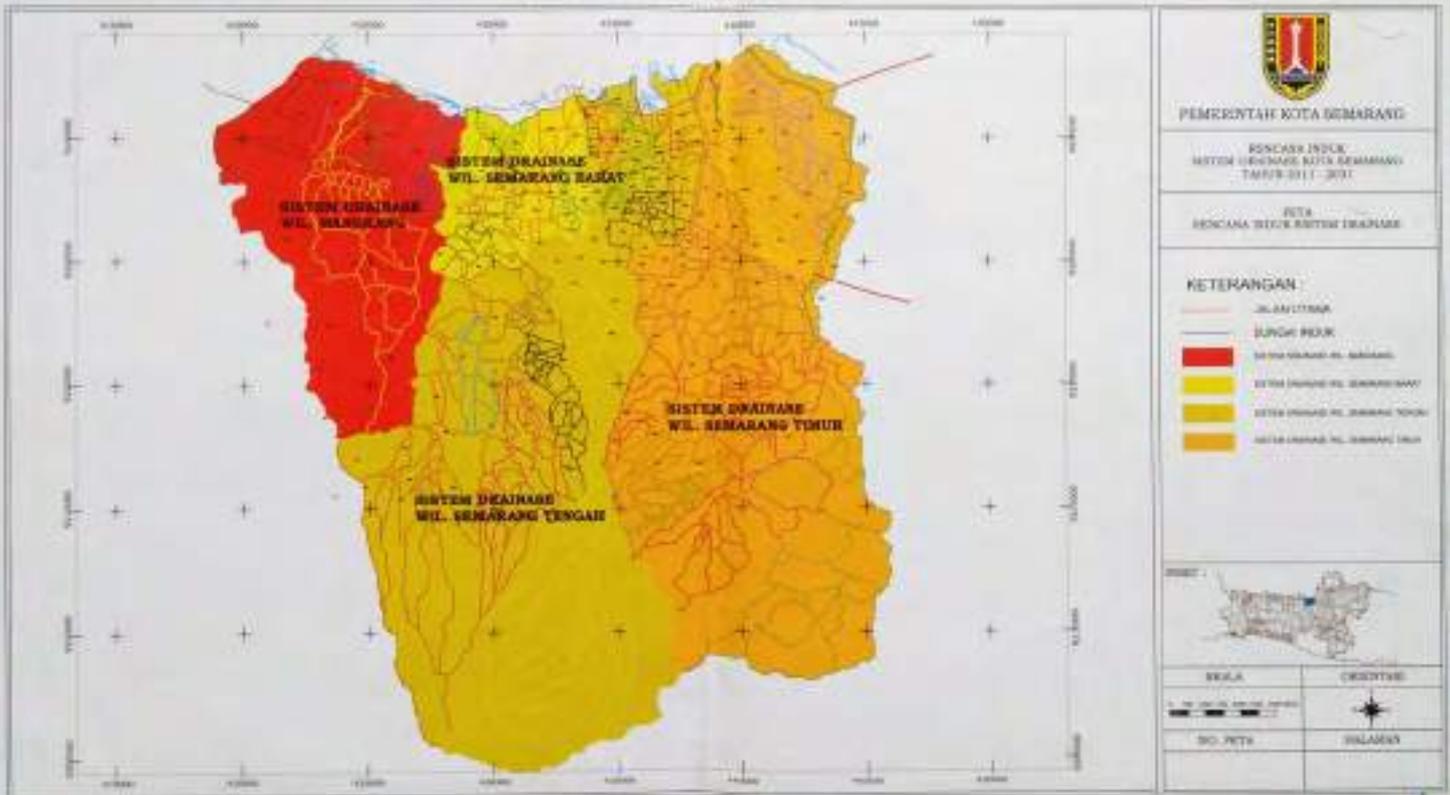
Cukup jelas

Pasal 87

Cukup jelas

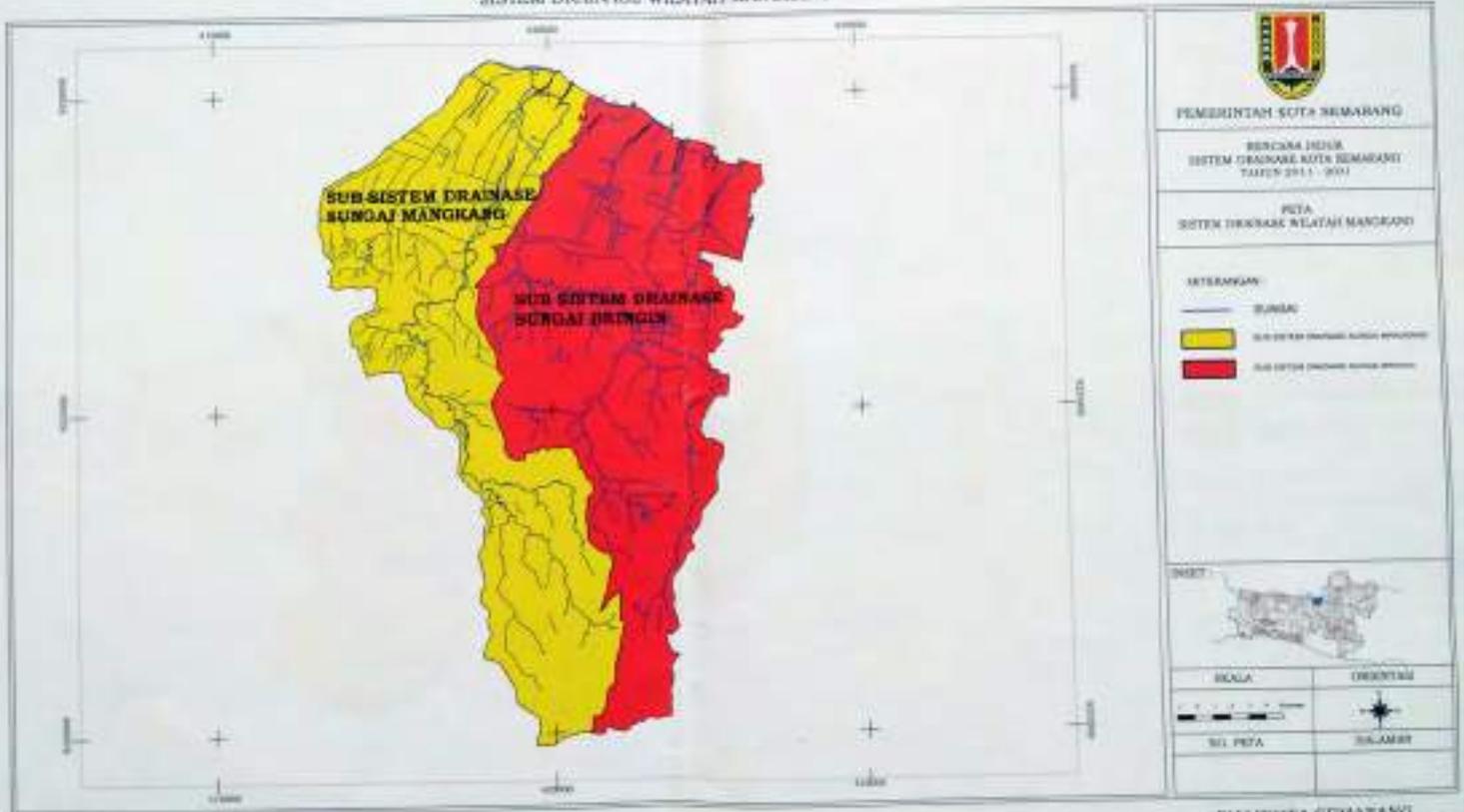
TAMBAHAN LEMBARAN DAERAH KOTA SEMARANG NOMOR 92.

RENCANA INDIK SISTEM DRAINASE



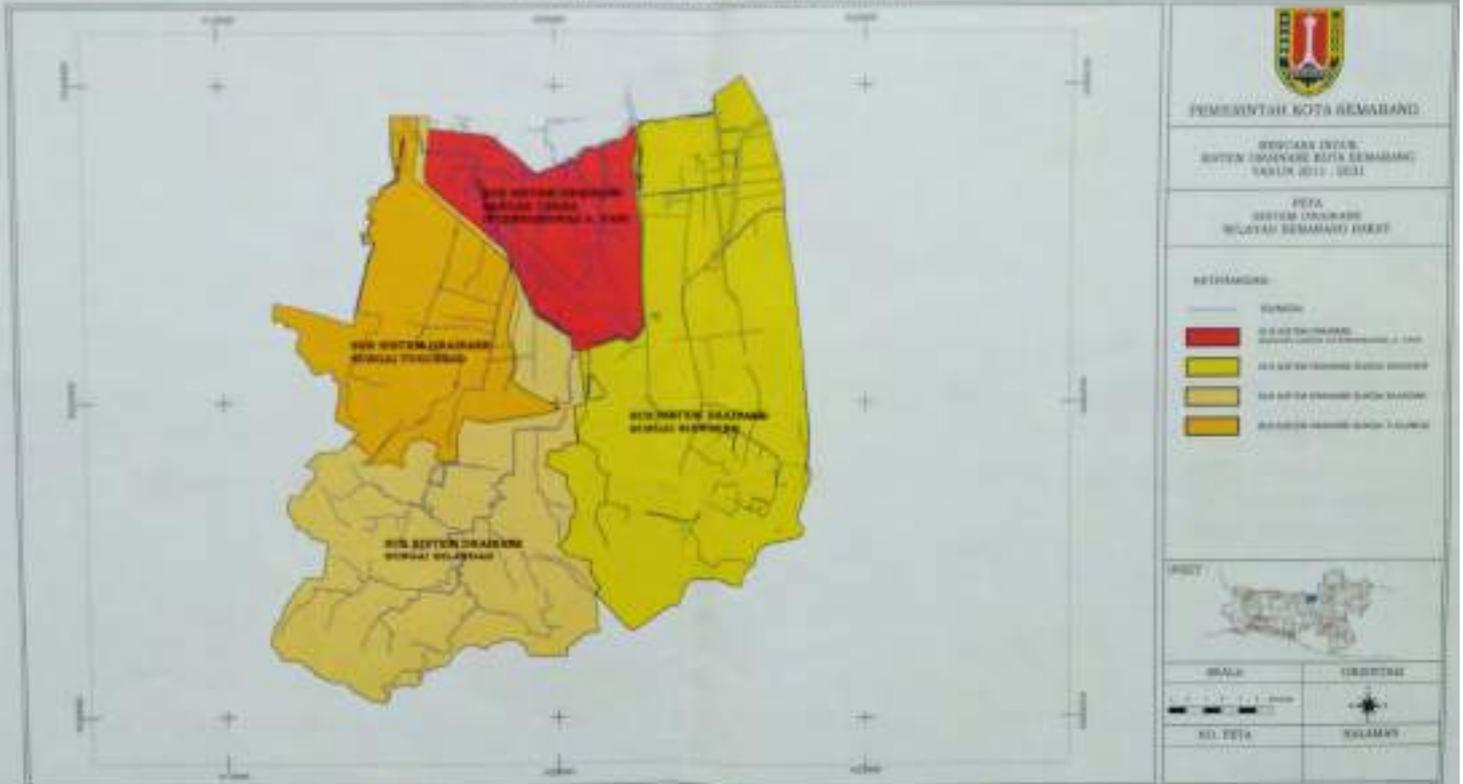
WALIKOTA SEMARANG  
*[Signature]*  
HENDRAR PRATIWI

SISTEM DRAINASE WILAYAH MANGKANG



WALIKOTA SEMARANG  
  
HENDRAR PRIHADI

SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG BARAT



WALIKOTA SEMARANG  
*[Signature]*  
HENDRAR PRHADI

SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG TENGAH



PEMERINTAH KOTA SEMARANG

RENCANA (NDUK)  
 SISTEM DRAINASE KOTA SEMARANG  
 TAHUN 2011 - 2031

PETA  
 SISTEM DRAINASE  
 WILAYAH SEMARANG TENGAH

LEGENDA

- BUKAN
- DAS DARAH DRAINASE KANTON BARU
- DAS DRAINASE WILAYAH SINGKAPURAN KANTON BARU

REKAM



SKALA

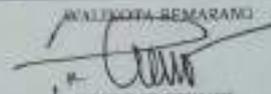


1:50.000

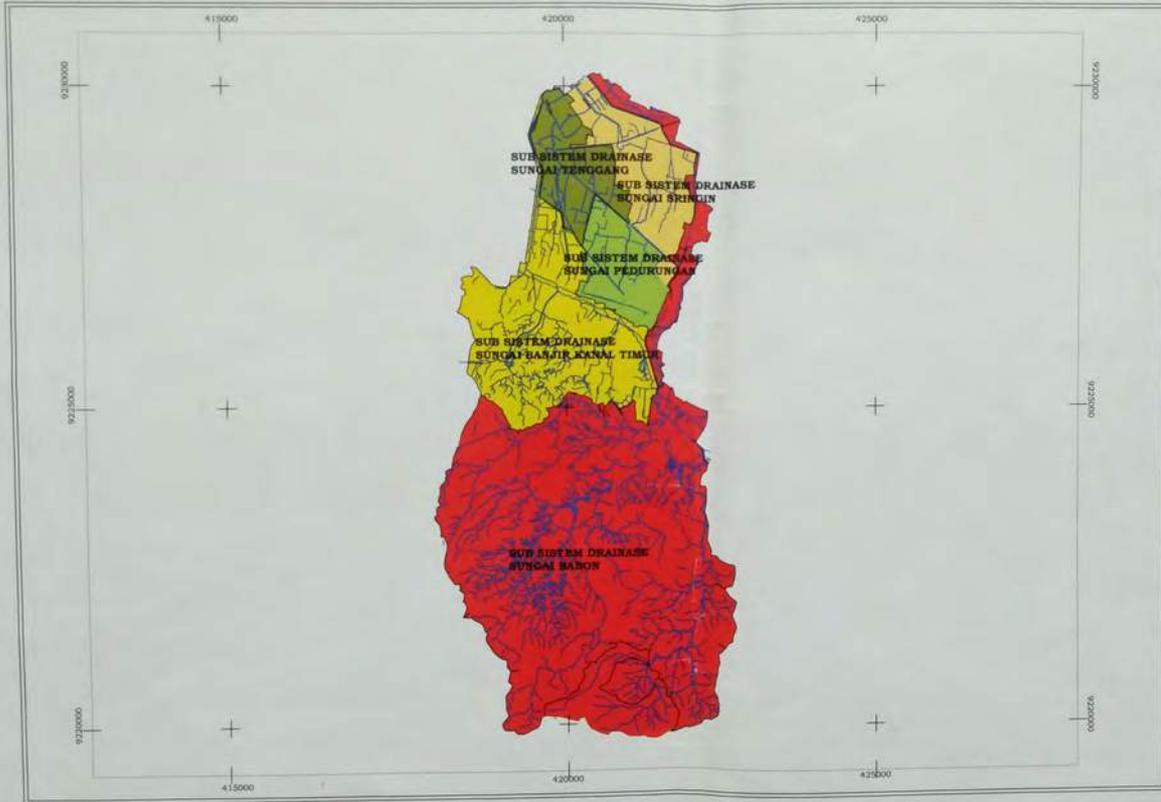
ORIENTASI



UTARA

WALIKOTA SEMARANG  
  
 HENDIKAR PRIHADI

SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG TIMUR



PEMERINTAH KOTA SEMARANG

RENCANA INDUK  
 SISTEM DRAINASE KOTA SEMARANG  
 TAHUN 2011 - 2031

PETA  
 SISTEM DRAINASE  
 WILAYAH SEMARANG TIMUR

KETERANGAN :

- SUNGAI
- SUB SISTEM DRAINASE SUNGAI BABON
- SUB SISTEM DRAINASE SUNGAI KANAL TIMUR
- SUB SISTEM DRAINASE SUNGAI PEDURUNGAN
- SUB SISTEM DRAINASE SUNGAI SRINGIN
- SUB SISTEM DRAINASE SUNGAI TENGGANG

INSET :



SKALA



ORIENTASI



NO. PETA

HALAMAN

WALIKOTA SEMARANG  
  
 HENDRAR PRIHADI

LAMPIRAN VI :  
PERATURAN DAERAH KOTA SEMARANG  
NOMOR 7 TAHUN 2014  
TENTANG  
RENCANA INDUK SISTEM DRAINASE  
KOTA SEMARANG TAHUN 2011 – 2031

MATERI TEKNIS

BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kota Semarang sebagai Ibu Kota Jawa Tengah merupakan pintu gerbang Jawa Tengah melalui darat, udara dan laut. Kota Semarang mempunyai lokasi yang strategis sebagai pusat administrasi sesungguhnya sebagai pusat pengembangan ekonomi dan perdagangan. Tetapi masalah banjir yang sering terjadi di Semarang khususnya di daerah Semarang Bawah menjadikan perekonomian dan perdagangan di Semarang tidak bisa berkembang pesat.

Banjir terutama terjadi pada musim hujan, akibat debit besar melampaui kapasitas penampang aliran yang telah mengalami degradasi kapasitas. Hal ini diakibatkan oleh hasil erosi dari hulu DAS atau Sub DAS-nya. Disamping sedimentasi, penurunan fungsi & kapasitas Sungai dan Drainase Perkotaan juga disebabkan adanya bangunan-bangunan ilegal di bantaran atau bahkan badan sungai atau saluran, yang mengurangi fungsi kapasitas luberan (*High Water Channel*) dari palung sungai (*Low Water Channel*) diatas debit normal, meningkatnya unit hydrograph debit banjir, dan semakin cepatnya waktu konsentrasi debit akibat menurunnya fungsi resapan daerah tangkapan air (DAS) nya pada waktu musim hujan. Sebaliknya juga, menurunnya base flow debit andalan menyebabkan kekeringan dimusim kemarau. Hal ini mengakibatkan defisit Neraca Air yang berefek pada menyusutnya debit andalan. Dengan meningkatnya konsentrasi beban kandungan limbah termasuk sedimen akan terjadi penurunan kualitas air.

Permasalahan lain yang mempengaruhi sistem drainase secara gravitasi, adalah (1) fenomena Rob (banjir akibat pasang air laut), (2) intrusi air asin di Kota Semarang bawah, (3) gejala penurunan elevasi tanah (*Land subsidence*), (4) dampak lokal masih berlangsungnya proses *konsolidasi tanah* di area pesisir, yang umumnya terdiri atas lapisan alluvial yang masih bersifat *compressive*, ditambah lagi dengan akibat pengambilan air tanah berlebihan yang tidakimbang dengan kemampuan pengisian air tanah, serta naiknya muka air laut sebagai dampak pencairan es di *North Pole* dan *South Pole* akibat pemanasan global. Itu semua memerlukan penanganan yang terintegrasi, yang harus dikelola Berbasis Wilayah Sungai termasuk Ekosistem Pantainya dengan parameter Waktu, Ruang, Kuantitas & Kualitas.

Wilayah Administratif Kota Semarang mempunyai 21 (Dua puluh satu) Daerah Aliran Sungai (DAS) Orde 1, yang mempunyai permasalahan yang sama sebagai penyebab banjir antara lain adalah :

- 1) Fenomena alam : Hujan setempat, debit DAS hulu, pasang surut & land subsidence

- 2) Kondisi alam geografis, topografi, perubahan dimensi karakteristik sungai, penyempitan, slope, meandering, pendangkalan kedalaman karena sedimentasi, back water pasang surut dsb.
- 3) Aktivitas manusia, pengelolaan O&P yang tidak memadai, perubahan tata ruang, tata guna lahan, tata olah lahan, kegiatan artificial yang dapat mengantisipasi sesaat al. stasiun pompa.

Proposal yang komprehensif untuk menangani banjir dan pasang di daerah urban Kota Semarang belum disiapkan, karena tidak ada Master Plan Drainase yang mencakup semua aspek dengan pemecahan masalah yang komprehensif untuk mengatasi banjir dan pasang di Kota Semarang.

## 1.2 TUJUAN

Tujuan dari Penyusunan Dokumen Master Plan Drainase Kota Semarang adalah merancang Sistem Drainase Kota Semarang, dengan mengutamakan optimalisasi pemanfaatan asset yang ada di wilayah Kota Semarang, Kabupaten Semarang dan Kabupaten Demak, melalui proses revitalisasi mengembangkan dengan menambah, meningkatkan kapasitas, dan integrasi menjadi suatu Sistem Drainase Kota Semarang pada Stage 1 minimal untuk mengantisipasi periode ulang banjir 25 tahunan dan optimalisasi Stage berikutnya, berdasarkan rekomendasi hasil kajian Masterplan Drainase Kota Semarang.

## 1.3 LINGKUP STUDI

Lingkup studi dalam Master Plan ini meliputi 21 (duapuluh satu) Daerah Aliran Sungai (DAS) Orde 1. Ke-21 (duapuluh satu) DAS Orde 1 tersebut dengan urutan dari barat ke timur, adalah sebagai berikut :

- 1) Sungai Plumbon
- 2) Sungai Mangkang Kulon
- 3) Sungai Mangkang Wetan
- 4) Sungai Beringin
- 5) Sungai Randu Garut
- 6) Sungai Boom Karang Anyar
- 7) Sungai Tapasungai
- 8) Sungai Tugurejo
- 9) Sungai Jumbleng
- 10) Sungai Silandak/Tambakharjo
- 11) Sungai Siangker
- 12) Sungai Tawang/Ronggolawe/ Karangayu
- 13) Sungai Kanal Banjir Barat
- 14) Sungai Semarang/Asin/Bulu
- 15) Sungai Baru
- 16) Sungai Banger
- 17) Sungai Banjir Kanal Timur
- 18) Sungai Tenggang
- 19) Sungai Sringin
- 20) Sungai Babon/Dombo Sayung
- 21) Sungai Dolok

## BAB II DISKRIPSI WILAYAH STUDI

### 2.1 LOKASI STUDI

Lokasi wilayah studi adalah di seluruh wilayah kota Semarang. Dengan luas wilayah kurang lebih 373,70 km<sup>2</sup>. Secara administrasi, Kota Semarang terdiri atas 16 wilayah kecamatan dan 177 kelurahan. Wilayah Kota Semarang dibatasi sebelah utara oleh Laut Jawa dengan panjang garis pantai 13,6 km, sebelah timur Kabupaten Demak dan Kabupaten Grobogan, sebelah selatan Kabupaten Semarang, dan sebelah barat Kabupaten Kendal.

Lokasi wilayah studi terletak di dalam sistem drainasi kota Semarang yang letak geografinya ada diantara garis 06° 50' sampai dengan 07° 10' Lintang Selatan dan garis 109° 35' sampai dengan 110° 50' Bujur Timur.

### 2.2 TOPOGRAFI DAN PENGGUNAAN LAHAN

Topografi wilayah Kota Semarang secara umum dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu dataran rendah dan dataran tinggi. Dataran rendah seluas 121 km<sup>2</sup>, berada di bagian utara sepanjang pantai, dengan kemiringan 0-2%, serta ketinggian bervariasi antara 0 - 25 m di atas permukaan laut (dpl). Bagian Selatan merupakan daerah perbukitan, seluas 252 km<sup>2</sup>, dengan kemiringan 2 - 40% dan ketinggian antara 25 - 200 m di atas permukaan air laut (dpl). Gambar L2-1 memperlihatkan peta topografi Kota Semarang.

Kondisi topografi yang demikian berpengaruh terhadap perilaku banjir pada sungai-sungai yang mengalir di Kota Semarang. Kemiringan sungai yang tinggi di bagian hilir, menimbulkan aliran banjir sangat cepat datang dan juga cepat habis, yang biasa disebut banjir bandang.



Gambar 2-1 Peta Lokasi Kota Semarang

Sebagaimana diatur di dalam Perda Nomor 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kota Semarang Tahun 2011 - 2031, telah ditetapkan kawasan yang berfungsi lindung dan kawasan yang berfungsi budidaya. Kawasan Lindung, meliputi kawasan yang melindungi kawasan di bawahnya; kawasan lindung setempat; ruang terbuka hijau; kawasan suaka alam, pelestarian alam, dan cagar budaya dan kawasan rawan bencana alam. Kawasan yang melindungi kawasan di bawahnya adalah kawasan - kawasan dengan kemiringan >40% dengan fungsi kawasan resapan air yang tersebar di wilayah bagian Selatan. Kawasan perlindungan setempat adalah kawasan sempadan pantai, sempadan sungai, sempadan waduk dan embung. Ruang terbuka hijau meliputi ruang terbuka hijau privat dan ruang terbuka hijau publik. Kawasan suaka alam, pelestarian alam, dan cagar budaya meliputi taman hutan raya, kawasan cagar budaya, kawasan pantai berhutan bakau/mangrove dan kawasan pengungsian satwa. Kawasan lindung rawan bencana alam meliputi kawasan rawan bencana rob, rawan abrasi, rawan bencana banjir, rawan bencana gerakan tanah dan longsor serta rawan bencana angin topan. Kegiatan budidaya dikembangkan dalam alokasi pengembangan fungsi budidaya.

Prioritas pengembangan wilayah Kota Semarang terbagi dalam empat wilayah pengembangan dan masing-masing dibagi dalam beberapa bagian wilayah kota, dan masing-masing bagian wilayah kota mempunyai skala prioritas pengembangan. Prioritas pengembangan itu meliputi: kawasan hutan produksi; kawasan perumahan; kawasan perdagangan dan jasa; kawasan perkantoran; kawasan pendidikan; kawasan industri; kawasan olah raga; kawasan wisata; kawasan transportasi; kawasan pertahanan dan keamanan; kawasan peruntukan pertanian; kawasan peruntukan perikanan; kawasan peruntukan pertambangan; kawasan pelayanan umum; dan kawasan ruang terbuka non hijau.

1) Kawasan Hutan Produksi

Kawasan hutan produksi luas kurang lebih 2.171 (dua ribu seratus tujuh puluh satu) hektar berupa kawasan hutan produksi tetap.

2) Kawasan perumahan meliputi :

1. Perumahan dengan kepadatan tinggi meliputi perumahan pusat kota yaitu di BWK I, BWK II, BWK III, BWK V;
2. Perumahan dengan kepadatan sedang meliputi perumahan di BWK IV, BWK VI, BWK VII, BWK X khusus Kecamatan Tugu; dan
3. Perumahan dengan kepadatan rendah meliputi perumahan di BWK VIII, BWK IX, dan BWK X khusus Kecamatan Ngaliyan.

3) Kawasan perdagangan dan jasa meliputi : pasar tradisional; pusat perbelanjaan modern; toko dan ritel modern; dan perdagangan dan jasa lainnya.

1. Rencana pengembangan pasar tradisional meliputi :

- a. pengembangan kegiatan pasar agro di Kecamatan Gayamsari dan Kecamatan Gunungpati;
- b. peningkatan kualitas Pasar Johar di Kecamatan Semarang Tengah.
- c. peningkatan kualitas pasar skala pelayanan regional dan/atau kota meliputi : Pasar Johar; Pasar Bulu; Pasar Peterongan; Pasar Rejomulyo; Pasar Dargo; Pasar Karimata; Pasar Karangayu; Pasar Mangkang; Pasar Satriyo Wibowo; dan Rumah Potong Unggas Penggaron.

- d. peningkatan dan pengembangan pasar skala pelayanan lingkungan yang tersebar di seluruh Kecamatan.
2. Rencana pengembangan pusat perbelanjaan modern meliputi :
  - a. pengembangan kawasan pusat perbelanjaan berkualitas internasional di Kawasan Segitiga Peterongan – Tawang – Siliwangi;
  - b. pengembangan pusat perbelanjaan supermarket di setiap pusat BWK; dan
  - c. pengembangan pusat perbelanjaan direncanakan secara terpadu dengan kawasan sekitarnya dan wajib memperhatikan kepentingan semua pelaku sektor perdagangan dan jasa termasuk pedagang informal atau kegiatan sejenis lainnya.
3. Rencana pengembangan toko dan ritel modern meliputi :
  - a. pengembangan ritel modern di kawasan pusat pelayanan lingkungan;
  - b. pengembangan kawasan pertokoan dengan dukungan akses sekurang-kurangnya jalan lokal sekunder dan sesuai dengan rencana pola ruang.
4. Rencana pengembangan perdagangan dan jasa lainnya meliputi :
  - a. pengembangan jasa pameran (exhibition center) dan jasa pertemuan (convention center) di Kecamatan Pedurungan, Kecamatan Semarang Selatan, Kecamatan Gajahmungkur dan Kecamatan Semarang Utara;
  - b. meningkatkan dan mengarahkan pengembangan jasa penginapan di pusat kota dan pusat BWK.
- 4) Kawasan Pusat Perkantoran meliputi : kawasan perkantoran pemerintah dan kawasan perkantoran swasta.
  1. Rencana pengembangan perkantoran pemerintah meliputi :
    - a. peningkatan kawasan perkantoran Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Tengah di Jalan Pahlawan, Jalan Madukoro, dan lokasi lainnya;
    - b. peningkatan kawasan Kantor Walikota dan DPRD di Jalan Pemuda;
    - c. pengembangan kawasan kantor pelayanan publik Pemerintah Daerah di Kecamatan Mijen;
    - d. peningkatan kawasan perkantoran pemerintah skala kelurahan dan kecamatan di seluruh Daerah; dan
    - e. peningkatan kawasan balai kota atau Kantor Walikota dan DPRD serta Kantor Gubernur Jawa Tengah dan DPRD Provinsi Jawa Tengah dengan peyediaan terbuka publik yang dapat digunakan untuk interaksi sosial.
  2. Rencana pengembangan perkantoran swasta meliputi :
    - a. mengarahkan dan mengembangkan kegiatan perkantoran swasta besar berlokasi di kawasan perdagangan dan jasa; dan
    - b. pemenuhan sarana dan prasarana kegiatan perkantoran.
- 5) Kawasan Pendidikan
  1. Pengembangan kawasan pendidikan berupa rencana pengembangan kawasan pendidikan tinggi dan pendidikan unggulan di wilayah Kota.
  2. Rencana pengembangan kawasan pendidikan meliputi:
    - a. peningkatan kualitas kawasan pendidikan tinggi di BWK II, BWK IV, BWK VI, BWK VIII, dan BWK X melalui pengaturan kawasan dan penataan lingkungan;

- b. pengembangan fasilitas pendidikan menengah kejuruan unggulan di Kecamatan Mijen; dan
  - c. pengembangan fasilitas pendidikan dasar sampai menengah diarahkan disetiap BWK sebagai bagian dari fasilitas lingkungan.
- 6) Kawasan Industri
1. Rencana kawasan industri meliputi :
    - a. kawasan berikat
    - b. kawasan industri dan pergudangan
    - c. pengembangan industri kecil dan rumah tangga
  2. Rencana kawasan berikat meliputi :
    - a. Kawasan Industri Lamicitra Nusantara di Kecamatan Semarang Utara; dan
    - b. Kawasan Industri Wijayakusuma di Kecamatan Tugu.
  3. Rencana kawasan Industri dan pergudangan meliputi:
    - a. peningkatan kualitas kawasan peruntukan Industri di Kecamatan Genuk dengan luas kurang lebih 303 (tiga ratus tiga) hektar;
    - b. peningkatan kualitas Kawasan Industri Tugu melalui pengembangan Kawasan Industrial Estate dengan luas kurang lebih 495 (empat ratus sembilan puluh lima) hektar;
    - c. peningkatan kualitas Kawasan Industri Candi melalui Kawasan Industrial Estate dengan luas kurang lebih 450 (empat ratus lima puluh) hektar;
    - d. peningkatan kualitas kawasan industri dan Pergudangan Tanjung Emas melalui pengembangan Kawasan Industrial Estate beserta pergudangan;
    - e. peningkatan kualitas kawasan Industri di Kecamatan Mijen dengan luas kurang lebih 175 (seratus tujuh puluh lima) hektar;
    - f. peningkatan kualitas Kawasan peruntukan Industri di Kecamatan Pedurungan dengan luas kurang lebih 58 (lima puluh delapan) hektar;
    - g. peningkatan kualitas Kawasan Industri Merdeka Wirastama di Kecamatan Genuk dengan luas kurang lebih 300 (tiga ratus) hektar;
    - h. peningkatan kualitas kawasan Pembangkit Listrik Tenaga Uap Tambak Lorok di Kecamatan Semarang Utara; dan
    - i. peningkatan kualitas Kawasan Depo Pertamina di Kecamatan Semarang Timur.
  4. Rencana pengembangan Industri Kecil dan rumah tangga meliputi:
    - a. peningkatan kualitas industri kecil dan rumah tangga Bugangan di Kecamatan Semarang Timur dan kawasan Lingkungan Industri Kecil (LIK) di Kecamatan Genuk;
    - b. industri kecil dan rumah tangga yang tidak menimbulkan polusi dapat berlokasi di kawasan permukiman dan diarahkan berbentuk cluster; dan
    - c. industri kecil dan rumah tangga yang menimbulkan polusi diarahkan ke kawasan industri.
- 7) Kawasan olahraga, Pengembangan kawasan olah raga meliputi:
1. peningkatan Gelanggang Olah Raga Jatidiri di Kecamatan Gajahmungkur;
  2. peningkatan Stadion Citarum di Kecamatan Semarang Timur;
  3. peningkatan Stadion Tri Lomba Juang di Kecamatan Semarang Tengah;
  4. peningkatan Stadion Diponegoro di Kecamatan Semarang Tengah;

5. peningkatan Gelanggang Olah Raga Manunggal Jati di Kecamatan Pedurungan;
  6. pengembangan Pusat Olah Raga di Kecamatan Pedurungan;
  7. pengembangan Pusat Olah Raga di Kecamatan Mijen; dan
  8. kawasan olah raga beskala BWK dan lingkungan direncanakan terpadu dengan rencana ruang terbuka hijau dan ruang terbuka non hijau serta dikembangkan di setiap BWK.
- 8) Kawasan wisata, rencana kawasan wisata meliputi :
1. pengembangan dan peningkatan wisata bahari di Kecamatan Semarang Utara, Kecamatan Genuk, Kecamatan Semarang Barat, dan Kecamatan Tugu;
  2. pengembangan dan peningkatan kawasan wisata Kebun Binatang Kelurahan Wonosari Kecamatan Ngaliyan;
  3. pengembangan dan peningkatan wisata pertanian (agrowisata) berada di Kecamatan Banyumanik, Kecamatan Tembalang, Kecamatan Gunungpati, dan Kecamatan Mijen;
  4. pengembangan dan peningkatan wisata mainan anak di Kecamatan Candisari;
  5. pengembangan dan peningkatan wisata mainan air di Kecamatan Semarang Utara, Kecamatan Tembalang, dan Kecamatan Mijen;
  6. pengembangan dan peningkatan wisata religi meliputi :
    - a. Kawasan Masjid Agung Semarang di Kecamatan Semarang Tengah;
    - b. Kawasan Gereja Blenduk di Kecamatan Semarang Utara;
    - c. Kuil Sam Po Kong di Kecamatan Semarang Barat;
    - d. Kawasan Masjid Agung Jawa Tengah di Kecamatan Gayamsari; dan
    - e. Kawasan Vihara Watugong di Kecamatan Banyumanik.
  7. pengembangan dan peningkatan wisata alam dan cagar budaya meliputi :
    - a. Kampung Pecinan di Kecamatan Semarang Tengah;
    - b. Kampung Melayu di Kecamatan Semarang Tengah;
    - c. Museum Ronggowarsito di Kecamatan Semarang Barat;
    - d. Kawasan PRPP di Kecamatan Semarang Barat;
    - e. Kawasan Maerokoko di Kecamatan Semarang Utara;
    - f. Kawasan Kota Lama di Kecamatan Semarang Utara;
    - g. Kawasan Kampung Batik di Kecamatan Semarang Tengah;
    - h. Kawasan Hutan Wisata Tinjomoyo di Kecamatan Gunungpati;
    - i. Bendungan Jatibarang dan Gua Kreo di Kecamatan Gunungpati;
    - j. Lembah Sungai Garang di Kecamatan Gunungpati dan Kecamatan Banyumanik;
    - k. Tugu Batas Pajajaran dengan Majapahit di Kecamatan Tugu;
    - l. Taman lele di Kecamatan Ngaliyan; dan
    - m. Pasar Seni di Taman Budaya Raden Saleh di Kecamatan Candisari.
  8. pengembangan dan peningkatan wisata belanja di kawasan Johar, Simpang Lima dan koridor Jalan Pandanaran.
- 9) Kawasan transportasi, rencana kawasan transportasi meliputi :
1. peningkatan kualitas kawasan Bandar Udara Internasional Ahmad Yani;
  2. peningkatan kualitas kawasan Pelabuhan Tanjung Emas; dan
  3. peningkatan kualitas kawasan Stasiun Kereta Api di Kecamatan Semarang Utara dan Kecamatan Semarang Timur.

- 10) Kawasan pertahanan keamanan, meliputi :
  1. kawasan perkantoran Komando Daerah Militer IV Diponegoro di Kecamatan Banyumanik;
  2. kawasan kesatuan infanteri di Kecamatan Banyumanik dan Kecamatan Semarang Tengah;
  3. kawasan kesatuan arteleri di Kecamatan Candisari;
  4. kawasan kesatuan penerbangan angkatan darat di Kecamatan Semarang Barat;
  5. kawasan latihan militer di Kecamatan Tembalang;
  6. kawasan pendidikan kepolisian di Kecamatan Gajahmungkur;
  7. kawasan perkantoran angkatan laut di Kecamatan Semarang Utara; dan
  8. kawasan kepolisian di Kecamatan Banyumanik dan Kecamatan Semarang Selatan;
  9. kawasan pertahanan keamanan lainnya yang tersebar di seluruh wilayah kota.
- 11) Kawasan pertanian, Rencana kawasan peruntukan pertanian meliputi:
  1. Kawasan peruntukan pertanian tanaman pangan dengan luas kurang lebih 3.056 hektar meliputi : Kecamatan Genuk; Kecamatan Pedurungan; Kecamatan Tembalang; Kecamatan Gunungpati; Kecamatan Ngaliyan; Kecamatan Mijen; dan Kecamatan Tugu.
  2. Kawasan peruntukan pertanian hortikultura dengan luas kurang lebih 2.499 hektar meliputi : Kecamatan Tembalang; Kecamatan Gunungpati; Kecamatan Mijen; dan Kecamatan Ngaliyan.
- 12) Kawasan peruntukan perikanan, meliputi :
  1. Rencana kawasan peruntukan perikanan tangkap meliputi pengembangan dan peningkatan prasarana Tempat Pelelangan Ikan yang berlokasi di Kecamatan Semarang Utara, Kecamatan Genuk dan Kecamatan Tugu.
  2. Rencana pengembangan budidaya perikanan meliputi area dengan luas kurang lebih 275 hektar di Kecamatan Tugu, Kecamatan Gunungpati, Kecamatan Mijen, Kecamatan Semarang Tengah dan Kecamatan Genuk.
  3. Rencana pengolahan perikanan di Kecamatan Semarang Utara, Kecamatan Semarang Barat, Kecamatan Tugu dan Kecamatan Gayamsari.
- 13) Kawasan Peruntukan Pertambangan adalah adalah kawasan pertambangan minyak dan gas bumi di Kecamatan Tugu
- 14) Kawasan Pelayanan Umum, meliputi : kawasan fasilitas kesehatan, fasilitas peribadatan, serta fasilitas keamanan dan keselamatan
- 15) Ruang Terbuka Non Hijau (RTNH), meliputi :
  1. RTNH lingkungan bangunan;
  2. RTNH skala sub-kawasan dan kawasan;
  3. RTNH wilayah kota; dan
  4. RTNH fungsi tertentu.

Tabel 2-1. Tata Guna Lahan Kota Semarang

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Luas (%)
1	Ladang/tegal kebun	6.974,83	18,66
2	Tambak	1.779,28	4,76
3	Perumahan & pekarangan	14.107,97	37,75
4	Sawah irigasi teknis	226,00	0,60
5	Sawah irigasi 1/2 teknis	566,94	1,52
6	sawah irigasi Sederhana	976,98	2,61
7	Sawah tadah Hujan	3.493,67	9,35
8	Lainnya	9.244,33	24,74
	Jumlah	37.370,00	100,00

Sumber: BPS,

### 2.3 IKLIM

Secara umum, wilayah Kota Semarang, seperti wilayah lain di Jawa Tengah merupakan daerah tropis basah yang dipengaruhi oleh angin muson dengan curah hujan yang cukup tinggi. Angin muson barat yang bertiup pada bulan Oktober sampai Maret membawa banyak uap air dan menyebabkan terjadinya musim hujan. Sedangkan pada bulan April sampai Agustus bertiup angin timur atau tenggara yang relatif kering, dan menimbulkan musim kering. Hujan tahunan berkisar antara 2.500 mm sampai 3.000 mm. Suhu udara relatif konstan sepanjang tahun, dengan rata-rata harian berkisar antara 21°C sampai 35°C. Kelembaban udara relatif tinggi, berkisar antara 70% sampai 85%.

Berdasarkan data bulanan selama lima tahun (2001-2005) tercatat bahwa bulan basah (> 100 mm) sebanyak 36 bulan, dan bulan kering (<60 mm) sebanyak 15 bulan, serta bulan lembab (60 – 100 mm) sebanyak 7 bulan. Dengan memperhitungkan bulan basah dan bulan kering, maka tipe iklim daerah studi berdasarkan klasifikasi “Schmidt dan Ferguson” termasuk tipe iklim C: nisbah antara bulan kering dan bulan basah ( $Q=0,417$ ).

#### 1) Suhu Udara

Berdasarkan data klimatologi di Stasiun terdekat yang dioperasikan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG), yaitu Stasiun BMG Bandara Ahmad Yani, suhu udara rata-rata tahunan sebesar 27,36°C, dengan variasi harian rata-rata minimum antara 21°C dan harian rata-rata maksimum 35°C.

#### 2) Kelembaban Udara

Kelembaban udara relatif rata-rata tahunan sebesar 77,23%, dengan kelembaban rata-rata bulanan minimum sebesar 70,30% terjadi pada bulan September dan kelembaban maksimum sebesar 84,8% terjadi pada bulan Januari. Kelembaban udara lebih dari 80% terjadi pada bulan Desember s/d Maret seiring dengan kejadian hujan yang cukup tinggi. Sedangkan kelembaban di bawah 80% terjadi pada bulan Mei s/d November.

### 3) Kecepatan Angin

Kecepatan angin rata-rata tahunan adalah 9,84 km/jam (2,73 m/detik), dimana kecepatan rata-rata bulanan minimum terjadi pada bulan Mei sebesar 8,12 km/jam (2,25 m/detik) dan kecepatan maksimum terjadi pada bulan Januari sebesar 12,84 km/jam (3,57 m/detik). Kecepatan angin rata-rata tahunan sebesar 2,73 m/detik tergolong kestabilan atmosfer kelas C, yaitu emisi yang ke luar dari cerobong akan cepat terdispersi di udara.

Sedangkan arah angin dominan berdasarkan mawar angin adalah Barat Laut (53%) yang terjadi pada bulan Oktober – April, dan Tenggara (23%) yang terjadi pada bulan Mei - September.

Kondisi umum iklim Kota Semarang diperlihatkan dalam Tabel 2-2 berikut:

Tabel 2-2 Kondisi Umum Iklim di Lokasi Studi Berdasarkan Data dari Stasiun Klimatologi BMG Bandara Ahmad Yani Semarang

Bulan	Curah Hujan (mm)	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)	Kecepatan Angin (km/jam)	Evaporasi (mm)
Jan	434,20	26,57	84,80	12,84	98
Feb	302,20	26,54	84,60	12,29	103
Mar	279,30	27,04	82,60	9,95	123
Apr	144,20	27,71	78,50	8,54	116
Mei	146,70	28,05	77,30	8,12	126
Jun	110,50	27,48	75,00	9,21	143
Jul	64,63	27,08	71,30	9,03	170
Agt	62,00	27,14	71,00	9,59	195
Sep	81,75	27,62	70,30	9,98	201
Akt	120,10	28,32	71,60	9,57	176
Nop	207,10	27,87	77,80	9,15	157
Des	300,50	26,94	82,00	9,86	125
Rerata	177,52	27,40	76,80	9,84	146,18

Sumber : Data Sekunder Stasiun Klimatologi BMG Bandara Ahmad Yani Sng, Th .2005

## 2.4 HIDROMETRI DAN HIDROLOGI

Topografi Semarang yang terdiri dari dataran rendah dan dataran tinggi menyebabkan hujan yang tidak merata di setiap kawasan. Ada beberapa alat penakar hujan yang tersebar di seluruh Semarang. Alat penakar hujan yang ada di Semarang kurang lebih 12 buah, 3 buah (Sta. Panggung, Sta. Mangkang Waduk dan Sta. Tugu) di Kecamatan Tugu, 1 buah (Sta. Plumbon) di Kecamatan Ngaliyan, 1 buah (Sta. Mijen) di Kecamatan Mijen, 2 buah (Sta. Gunung Pati dan Sta. Sumur Jurang) di Kecamatan Gunungpati, 2 buah (Sta. Simongan dan Sta. Sungaisari) di Kecamatan Semarang Selatan, 2 buah (Sta. Pucang Gading dan Sta. Plamongsari) di Kecamatan Pedurungan dan 1 buah (Sta. Karang Roto) di Kecamatan Genuk. Data hujan yang diperoleh dari alat penakar hujan merupakan hujan yang terjadi hanya pada satu tempat atau titik.

Mengingat hujan sangat bervariasi terhadap tempat, maka untuk kawasan yang luas, satu alat penakar hujan belum dapat menggambarkan hujan wilayah tersebut. Dalam hal ini diperlukan hujan kawasan yang diperoleh dari harga rata-rata curah hujan beberapa stasiun penakar hujan yang ada di dalam dan/atau di sekitar kawasan tersebut. Gambar L2-3 menyajikan hidrometri Kota Semarang dan sekitarnya.

Dalam analisa hujan rata-rata kawasan yang dipakai adalah poligon Thiessen. Stasiun hujan yang dipakai ada 9 stasiun hujan yaitu Sta. Panggung, Sta. Plumbon, Sta. Tugu, Sta. Simongan, Sta. Karang Roto, Sta. Mijen, Sta. Gunung Pati, Sta. Plamongsari dan Sta. Banyu Meneng yang berada di luar Kota Semarang.

Dalam analisis frekuensi curah hujan data hidrologi dikumpulkan, dihitung, disajikan dan ditafsirkan dengan menggunakan prosedur tertentu, yaitu metode statistik. Pada kenyataannya bahwa tidak semua varian dari suatu variabel hidrologi terletak atau sama dengan nilai rata-ratanya. Variasi atau sebaran adalah besarnya derajat atau besaran varian di sekitar nilai rata-ratanya. Cara mengukur besarnya sebaran disebut pengukuran sebaran (Soewarno, 1995).

Adapun cara pengukuran sebaran antara lain :

- 1) Deviasi Standar (S)
- 2) Koefisien Skewness (Cs)
- 3) Pengukuran Kurtosis (Ck)
- 4) Koefisien Variasi (Cv)

Dari nilai-nilai di atas, kemudian dilakukan pemilihan jenis sebaran yaitu dengan membandingkan koefisien distribusi dari metode yang akan digunakan.

Ada berbagai macam distribusi teoritis yang kesemuanya dapat dibagi menjadi dua yaitu distribusi diskrit dan distribusi kontinyu. Yang diskrit adalah binomial dan poisson, sedangkan yang kontinyu adalah Normal, Log Normal, Pearson dan Gumbel (Soewarno, 1995).

Untuk menentukan kecocokan (*the goodness of fit test*) distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan/ mewakili distribusi frekuensi tersebut diperlukan pengujian parameter. Pengujian parameter dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu Chi-Kuadrat ataupun dengan Smirnov-Kolmogorov.

## 2.5 GEOLOGI DAN MEKANIKA TANAH

Berdasarkan Von Bemmelen (1949), sedimen basin di Jawa Tengah terbentuk dari dua formasi sistim "geanticline" yaitu : Pegunungan Serayu Utara dan Pegunungan Serayu Selatan. Kedua formasi tersebut mempunyai arah kemiringan dari Timur ke Barat. Kota Semarang termasuk atau bagian dari pegunungan Serayu Utara Ketimuran. Formasi geologi Kota Semarang (Gambar L2-4) adalah sebagai berikut:

- 1) Alluvial Deposits

Batuan deposit pantai yang terbentuk dari batuan Lempung dan Pasir dengan ketebalan lebih dari 80 m dan juga deposit sungai yang terdiri dari gravel, pasir dan silt dengan umur Holocene.

2) Formasi Damar

Formasi geologi ini tersebar mulai dari daerah Candi sampai Jatingaleh. Formasi ini juga ditemukan di lokasi waduk Jatibarang. Formasi ini berumur di atas Pliocene sampai di bawah Pliocene dan formasi tersebut terbentuk dari batu pasir tufaan, conglomerate, volcanic breccia dan batuan pasir yang mempunyai mineral mefic, feldspar dan kwarsa. Formasi ini juga mengandung fosil dari laut seperti mollusca. Pasir dan gravel di tambang dari formasi ini untuk bahan bangunan dan timbunan di dataran rendah Semarang.

3) Formasi Sungai Bening

Formasi Sungai Bening muncul di permukaan yang ada patahan, dan tersebar mulai dari Manyaran sampai daerah sebelah timur Sungai Garang dan muncul lagi disekitar hulu Sungai Pengkol dan Sungai Lana. Formasi ini berisi endapan laut yang dalam, seperti fosil mollusca yaitu *Globorotalia Tumida Brady*, *Pulleniativa Primalis Banner* dan *Blow*.

4) Formasi Kerek

Formasi ini muncul sampai permukaan pada daerah patahan yang tersebar mulai dari sebelah selatan formasi Sungai Bening. Posisinya berada di bawah batuan formasi Sungai Bening. Di lokasi Waduk Jatibarang, formasi Sungai Bening berada di dalam kolam waduk atau didaerah genangan. Formasi Kerek berumur Mid-Miocene, mengandung fosil Foraminifera dan Mollusca. Jenis batuan formasi ini adalah batu lempungan, batu tufa pasir, napal, conglomerate, volcanic breccia dan batu kapur.

5) Formasi Sungaigates

Formasi ini tersebar luas di selatan dari formasi Kerek dan formasi Damar serta berumur Lower Pleistocene. Formasi ini mengandung volcanic breccia, lava, tuff, batu pasir tufaan dan batu lempungan.

6) Formasi Lereng Gunung Ungaran

Formasi ini terdiri dari batuan vulkanik yang berasal dari Pleistocene :

1. Batu Vulkanik Sungaigesik, terdiri dari augit, olivin, basalt flow
2. Formasi Jongkong, terdiri dari augit, hornblende, andesite breccia, lava flow dan mostly yang mempunyai lubang disebelah dalamnya
3. Batu intrusion, terdiri dari augit, olivin, andesite ditemukan di Gunung Mergi dan dapat digunakan untuk material bangunan dan material jalan
4. Augit, Hornblende, Andesite, ditemukan di Gunung Turun, Gunung Siwakul, Gunung Kalong dan dapat digunakan untuk material bangunan.
5. Kemalon dan Sangku Volcanic Rock. Di musim kemarau, terdiri dari plagioclase porfir dalam bentuk tanah dan ada kristal kecil didalamnya. Berwarna abu – abu muda sampai abu – abu tua. Di Sangku itu terdiri dari lava flow, dalam pembentukan tanah sampai membentuk grain dan itu mempunyai warna abu – abu agak kemerahan hingga abu – abu muda dengan fenocris hornblende.

Bagian paling utara Kota Semarang terdiri dari tanah agak padat dimana menyebar dari barat ke timur. Dengan luas 4 km di sebelah barat, 7 km di bagian pusat dan 12 km di sebelah timur. Tanah ini terdiri dari alluvial deposits dari pantai dan sungai. Di Bagian Pusat Kota Semarang terdiri

dari wilayah perbukitan dan di bagian selatan termasuk gunung Ungaran. ini terdiri dari batuan sediment, batu vulkanik, batu lava flow, batu intrusion dan juga batu pyroclastic.

Di Kota Semarang dan wilayah sekitarnya, terdiri dari empat macam jenis tanah. Berdasar Peta Tanah Propinsi Jawa Tengah, jenis tanah di Kota Semarang terdiri dari (Gambar L2-5):

- 1) Alluvial
- 2) Regosol
- 3) Yellowish Red Mediterran dan Grumosol
- 4) Latosol dan Andosol

Tanah alluvial tersebar di sepanjang pantai Kota Semarang. Tanah ini adalah deposits di bagian paling bawah Kota Semarang, terdiri dari deposits sungai dan merupakan salah satu dari deposits banjir .

Berdasarkan hasil penyelidikan yang dilakukan oleh beberapa instansi pemerintah maupun swasta, menunjukkan bahwa permukaan dasar laut di perairan laut Jawa (termasuk Kawasan Semarang Barat) pada umumnya telah ditutupi oleh sedimen laut muda.

Pada perairan Semarang, di mana kedalaman lautnya dangkal, menunjukkan ketebalan lapisan sedimen permukaan cukup tebal. Lapisan bagian atas merupakan sedimen berbutir halus dan lunak, di mana dicirikan oleh konfigurasi refleksi paralel, kontinuitas baik dan amplitudo tinggi.

Kondisi lapisan tanah di pantai Utara Semarang hampir semuanya berasal dari endapan alluvial yang tanahnya diklasifikasikan sebagai lempung sangat lunak, lempung berlanau lunak dan lempung berpasir. Secara umum lapisan tanah keras di pantai Utara Semarang sangat dalam, sebagian besar di bawah – 70.00 meter sampai – 80.00 meter dari permukaan tanah setempat, jenis tanah keras berupa lempung pasiran dan lanau pasiran tersementasi, kondisi ini sesuai dengan struktur geologi yang ada (Tabel 2-3).

Tabel 2-3 Karakteristik Fisik Tanah di Semarang Bagian Bawah (Suripin, 2003)

KARAKTERISTIK TANAH	LAYER & DEPTH (M)				
	Layer 1	Layer 2	Layer 3	Layer 4	Layer 5
	(0,0 - 3,0)	(3,0 - 20,0)	(20,0- 40,0)	(40,0- 60,0)	(60,0- 80,0)
Water Content, %	28-48	60-78	31-84	37-51	37-51
Liquid Limit (LL), %	40-53	64-88	52-93	64-100	79-90
Plasticity Index (PI), %	19-26	30-58	29-60	40-62	52-62
Unit Weight ( $\gamma$ )	1,7-2,0	1,5-1,6	1,6-1,9	1,7-1,9	1,7-1,9
Specific Gravity (Gs)	2,60	2,63	2,62	2,60- 2,70	2,60- 2,70
Sr (%)	90-100	90-100	96-100	94-98	94-98
Void ratio (eo)	0,7-1,2	1,5-2,1	0,0-2,1	0,9-1,3	1,0-1,35
Soil Classification	SM, CL	CH	CH	CH	CH

Dari uraian tentang proses sedimentasi tanah dan kekuatan tanah serta jenis tanah yang diberikan di atas dapat diketahui dengan jelas bahwa kondisi tanah di sebagian besar pantai Utara Semarang adalah kurang menguntungkan untuk konstruksi sipil. Apabila reklamasi dengan pengurugan di atas tanah sangat lunak tersebut maka settlement yang terjadi pasti sangat besar dan perbaikan tanah memerlukan biaya yang sangat mahal.

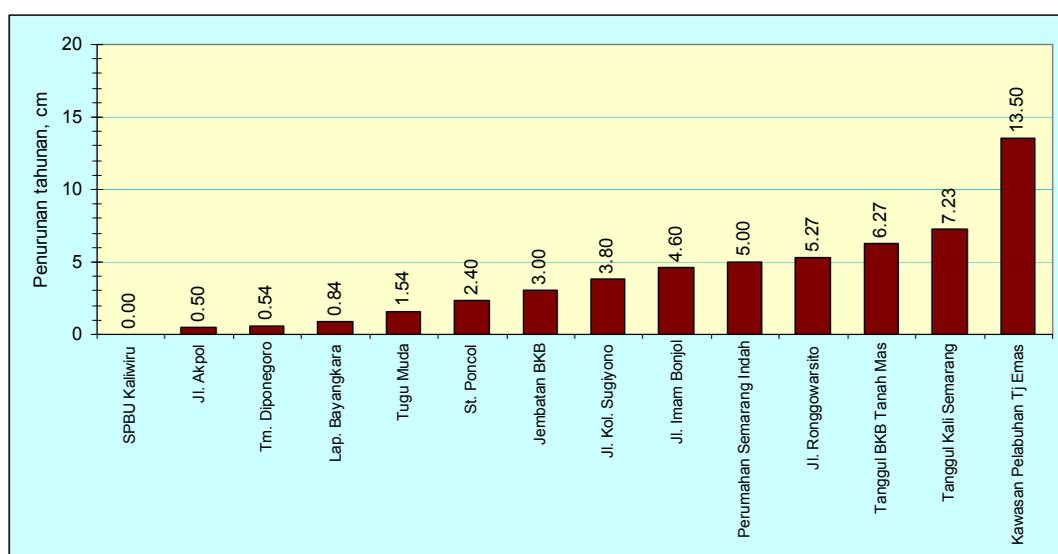
Disamping hal tersebut daya dukung tanah sangat rendah menyebabkan kelongsoran tanah dasar mudah terjadi karena tanah yang bersangkutan tidak mampu menerima beban timbunan di atasnya.

## 2.6 PENURUNAN TANAH (*LAND SUBSIDENCE*)

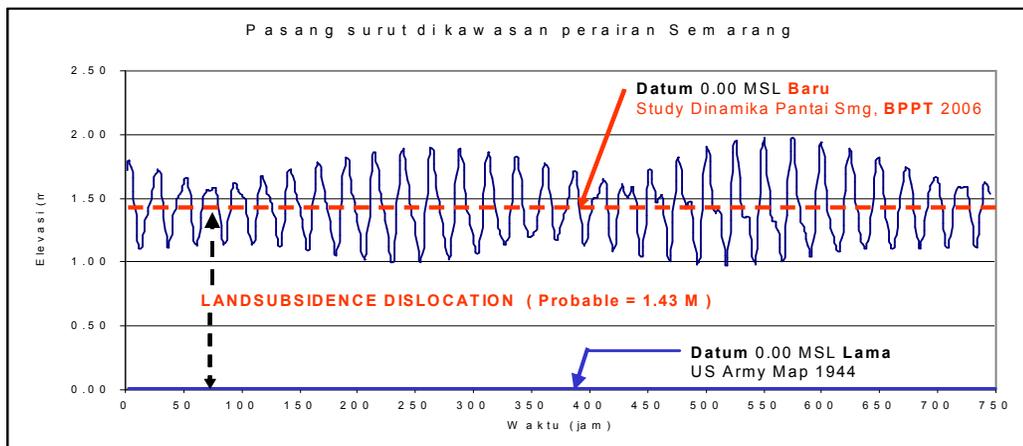
Wilayah Kota Semarang, khususnya wilayah bagian bawah, secara faktual mengalami penurunan tanah (*land subsidence*). Berdasarkan beberapa kajian, ada beberapa penyebab terjadinya *land subsidence* di Kota Semarang, antara lain pengambilan air bawah tanah yang berlebihan, konsolidasi lapisan tanah lunak atau tanah hasil urugan, atau penyebab lain. Besarnya *Land subsidence* yang terjadi di Kota Semarang bervariasi, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2-2, dan secara spasial ditampilkan pada Gambar L2-6. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa laju penurunan tanah terbesar terjadi di kawasan Pelabuhan Tanjung Emas Semarang. Secara umum laju penurunan tanah terbesar di dekat pantai dan makin ke selatan laju penurunannya makin kecil. Kondisi ini bersesuaian dengan kondisi air tanah dalam yang ada di Kota Semarang (Gambar L2-7).

Bukti terjadinya penurunan tanah di Kota Semarang, juga dapat ditunjukkan oleh hasil pengukuran dan analisis BPPT yang dilakukan pada tahun 2006. Berdasarkan analisis data pasang surut, menunjukkan bahwa telah terjadi perbedaan datum antara datum 0.00 MSL Lama US Army Map 1944 dan Datum 0.00 MSL Baru Study Dinamika Pantai Semarang, dengan selisih tinggi elevasi mencapai 1,43 m. Dengan kata lain, dapat dikatakan bahwa selama kurun waktu 62 tahun (1944 sampai dengan 2006), telah terjadi *land subsidence* sebesar 1,43 m

(Gambar 2-2). Jika dirata-rata angka laju penurunan tanah sebesar 2,31 cm per tahun.



Gambar 2-2 Laju Penurunan Tanah beberapa lokasi di Kota Semarang



Gambar 2-3 Datum Berdasarkan Analisis Pasang Surut (BPPT, 2006)

## 2.7 DEMOGRAFI

Jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2005 adalah sebesar 1.419.478 jiwa yang tersebar di 16 (enam belas) wilayah kecamatan yang masuk dalam wilayah Kota Semarang. Dari ke enam belas kecamatan tersebut jumlah penduduk yang terbanyak terdapat di Kecamatan Semarang Barat, yaitu sebanyak 155.354 jiwa atau sebanyak 10,94% dari keseluruhan jumlah total penduduk. Sedangkan jumlah penduduk yang paling sedikit terdapat di Kecamatan Tugu, yaitu sebanyak 25.549 jiwa atau 1,80% dari keseluruhan jumlah total penduduk. Tabel 2-5 menyajikan jumlah penduduk Kota Semarang tahun 2005 tiap kecamatan menurut BPS. Selama periode 2000 – 2005 Laju pertumbuhan rata – rata penduduk Kota Semarang masih cukup tinggi, yaitu sebesar 1,79%.

Tabel 2-4 Jumlah Penduduk Kota Semarang Tahun 2005 Tiap Kecamatan

KECAMATAN	BANYAKNYA PENDUDUK		
	WNI		
	LAKI-LAKI	PEREMPUAN	JUMLAH
01. Mijen	22.110	21.642	43.752
02. Gunungpati	30.934	31.177	62.111
03. Banyumanik	55.949	55.789	111.738
04. Gajah Mungkur	30.327	30.097	60.424
05. Semarang Selatan	43.063	42.641	85.704
06. Candisari	39.844	40.707	80.551
07. Tembalang	58.620	57.192	115.812
08. Pedurungan	76.781	77.649	154.430
09. Genuk	35.987	36.217	72.204
10. Gayamsari	32.876	33.834	66.710
11. Semarang Timur	40.912	42.749	83.661
12. Semarang Utara	60.449	64.292	124.741
13. Semarang Tengah	38.312	38.936	77.248
14. Semarang Barat	76.908	78.446	155.354
15. T u g u	12.861	12.688	25.549
16. Ngaliyan	49.694	49.795	99.489
<b>JUMLAH</b>	<b>705.627</b>	<b>713.851</b>	<b>1.419.478</b>
<b>2004</b>	695.676	703.457	1.399.133
<b>2003</b>	684.705	693.488	1.378.193
<b>2002</b>	671.032	678.973	1.350.005
<b>2001</b>	657.274	665.046	1.322.320

Sumber : Kota Semarang dalam Angka 2005, BPPS

### 2.7.1 Kepadatan dan Penyebaran Penduduk

Penduduk di Kota Semarang tersebar secara tidak merata, dengan kepadatan yang tidak merata pula. Jumlah penduduk terbanyak berada di Kecamatan Semarang Barat (155.354 jiwa), dan terkecil berada di Kecamatan Tugu (25.549 jiwa). Sedang berdasarkan kepadatannya, penduduk paling padat berada di Kecamatan Semarang Selatan (14.453 jiwa/km<sup>2</sup>), dan kepadatan paling rendah berada di Kecamatan Mijen (760 jiwa/km<sup>2</sup>). Tabel 2-5 memperlihatkan kepadatan penduduk di masing-masing kecamatan di Kota Semarang tahun 2005. Secara spasial, distribusi kepadatan penduduk di masing-masing kelurahan di seluruh wilayah Kota Semarang untuk tahun 2005 ditampilkan pada Gambar L2-8.

Kepadatan penduduk memberi pengaruh besar terhadap sistem drainase, makin tinggi kepadatan penduduk makin tinggi beban drainase, baik yang ditimbulkan oleh air buangan maupun oleh meningkatkan koefisien limpasan permukaan.

### 2.7.2 Komposisi Penduduk

Penduduk dapat dikelompokkan berdasarkan beberapa kategori, antara lain berdasarkan jenis kelamin, pekerjaan, umur, pendidikan dan lain-lain. Berdasarkan jenis kelamin, jumlah penduduk perempuan di kota Semarang sedikit lebih tinggi dibandingkan penduduk laki-laki (50,29% perempuan dan 49,71% laki-laki). Jika dilihat dari jenis pekerjaannya, sebagian besar penduduk Kota Semarang bekerja sebagai buruh industri (22,32%), diikuti berturut-turut PNS & ABRI (16,10%), buruh bangunan (14,00%), dan pedagang (12,32%). Jenis pekerjaan lainnya dapat dilihat Tabel 2-6.

Tabel 2-5 Kepadatan Penduduk Kota Semarang Tahun 2005 Tiap Kecamatan

<b>KECAMATAN</b>	<b>JUMLAH</b>	<b>LUAS AREA Km<sup>2</sup></b>	<b>KEPADATAN PENDUDUK JIWA/Km<sup>2</sup></b>
01. Mijen	43.752	57,55	760,24
02. Gunungpati	62.111	54,11	1.147,87
03. Banyumanik	111.738	25,69	4.349,47
04. Gajah Mungkur	60.424	9,07	6.661,96
05. Semarang Selatan	85.704	5,93	14.452,61
06. Candisari	80.551	6,54	12.316,67
07. Tembalang	115.812	44,20	2.620,18
08. Pedurungan	154.430	20,72	7.453,19
09. Genuk	72.204	27,93	2.585,18
10. Gayam sari	66.710	6,18	10.794,50
11. Semarang Timur	83.661	7,70	10.865,06
12. Semarang Utara	124.741	10,97	11.371,10
13. Semarang Tengah	77.248	6,14	12.581,11
14. Semarang Barat	155.354	21,74	7.146,00
15. T u g u	25.549	31,78	803,93
16. Ngaliyan	99.489	37,99	2.618,82
<b>JUMLAH</b>	<b>1.419.478</b>	<b>374,24</b>	<b>108.527,90</b>

Sumber : Kota Semarang dalam Angka, 2005 (BPPS)

Tabel 2-6 Komposisi Penduduk Kota Semarang Tahun 2005  
Berdasarkan Jenis Pekerjaan

No.	JENIS PEKERJAAN	JUMLAH (ORG)	PCT
1	Petani Sendiri	30.440	5,23
2	Buruh Tani	17.271	2,97
3	Nelayan	2.468	0,42
4	Pengusaha	15.771	2,71
5	Buruh Industri	152.562	26,22
6	Buruh Bangunan	81.453	14,00
7	Pedagang	71.672	12,32
8	Angkutan	26.614	4,57
9	PNS & ABRI	93.707	16,10
10	Pensiunan	34.208	5,88
11	Lain- lainnya	55.717	9,58
	<b>JUMLAH</b>	<b>581.883</b>	<b>100</b>

Sumber : Kota Semarang dalam Angka, 2005 (BPPS)

Berdasarkan umur, penduduk usia produktif (usia 20 th s/d 54 th) Kota Semarang sebanyak 56,65%, usia sekolah (di bawah 20 tahun) 37,10%, dan usia pensiun (di atas 60 tahun) 6,25%. Rincian komposisi penduduk kota Semarang berdasar usia dapat dilihat Tabel 2-7.

Tabel 2-7 Komposisi Penduduk Kota Semarang Tahun 2005 Berdasarkan Umur

KELOMPOK USIA	BANYAKNYA PENDUDUK			PCT
	LAKI-LAKI	PEREMPUAN	JUMLAH	
0 -- 4	75.610	76.360	151.970	10,71
5 -- 9	62.811	63.565	126.376	8,90
10 -- 14	60.925	61.689	122.614	8,64
15 -- 19	62.477	63.187	125.664	8,85
20 -- 24	66.969	67.713	134.682	9,49
25 -- 29	63.771	64.395	128.166	9,03
30 -- 34	60.083	60.740	120.823	8,51
35 -- 39	54.662	55.292	109.954	7,75
40 -- 44	50.068	50.598	100.666	7,09
45 -- 49	39.637	40.166	79.803	5,62
50 -- 54	34.349	34.885	69.234	4,88
55 -- 59	30.181	30.682	60.863	4,29
60 -- 64	24.397	24.697	49.094	3,46
65+	19.687	19.882	39.569	2,79
<b>JUMLAH</b>	<b>705.627</b>	<b>713.851</b>	<b>1.419.478</b>	<b>100</b>

Sumber : Kota Semarang dalam Angka, 2005 (BPPS)

Berdasarkan tingkat pendidikan, sebagian besar penduduk Kota Semarang berpendidikan SMTA ke bawah (tamat SD) 23,49%, tamat SMTP 20,36%, dan tamat SMTA 20,36%), hanya 3,79% lulusan akademi/diploma, dan 3,83% lulusan universitas.

Tabel 2-8 Komposisi Penduduk Kota Semarang Tahun 2005 Berdasarkan Tingkat Pendidikan

No.	TINGKAT PENDIDIKAN	JUMLAH (ORANG)	PCT
1	Tidak Sekolah	76.072	5,90
2	Belum Tamat SD	143.666	11,15
3	Tidak Tamat SD	129.812	10,08
4	Tamat SD	302.675	23,49
5	Tamat SMTP	262.309	20,36
6	Tamat SMTA	275.488	21,38
7	Tamat Akademi/DIII	48.873	3,79
8	Tamat Universitas	49.399	3,83
	<b>JUMLAH</b>	<b>1.288.294</b>	<b>100,00</b>

Sumber : Kota Semarang dalam Angka, 2005 (BPPS)

### 2.7.3 Proyeksi Penduduk

Proyeksi penduduk dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2005 dibuat berdasarkan data jumlah penduduk tahun 2005 sebesar 1.419.478 jiwa dengan tingkat pertumbuhan 1,79% per tahun. Jumlah penduduk Kota Semarang pada tahun 2010, 2015, 2020, 2025 dan 2030 di prediksikan berjumlah sebagai berikut :

Tahun 2010       $P_t = P_o(1 + 0,0179)^5$       dimana  $P_o = 1.419.478$   
 $P_t = 1.419.478(1 + 0,0179)^5$   
 $P_t = 1.551.151$  jiwa

Tahun 2015       $P_t = P_o(1 + 0,0179)^{10}$       dimana  $P_o = 1.419.478$   
 $P_t = 1.419.478(1 + 0,0179)^{10}$   
 $P_t = 1.695.039$  jiwa

Tahun 2020       $P_t = P_o(1 + 0,0179)^{15}$       dimana  $P_o = 1.419.478$   
 $P_t = 1.419.478(1 + 0,0179)^{15}$   
 $P_t = 1.852.274$  jiwa

Tahun 2025       $P_t = P_o(1 + 0,0179)^{20}$       dimana  $P_o = 1.419.478$   
 $P_t = 1.419.478(1 + 0,0179)^{20}$   
 $P_t = 2.024.095$  jiwa

Tahun 2030       $P_t = P_o(1 + 0,0179)^{25}$       dimana  $P_o = 1.419.478$   
 $P_t = 1.419.478(1 + 0,0179)^{25}$   
 $P_t = 2.221.854$  jiwa

### 2.7.4 Ketenagakerjaan

Selama lima tahun terakhir berturut-turut penduduk usia produktif mengalami peningkatan rata-rata pertahun sebesar 0,025%. Pada tahun 2000 sebesar 898.894 jiwa, tahun 2001 sebesar 904.331 jiwa, tahun 2002 sebesar 921.325 jiwa, tahun 2003 sebesar 957.056 jiwa. Sekitar 68,59% penduduk kota Semarang adalah penduduk usia produktif (15 - 64) tahun dan penduduk usia tidak produktif (0-14 dan 65 tahun keatas) sebesar 31,41%.

Tabel 2-9 Pencari Kerja dan Pengangguran

Tahun	Pencari Kerja	Pengangguran
2000	10.005	191.095
2001	11.072	162.254
2002	10.946	163.946
2003	12.437	163.946
2004	15.181	172.432

Sumber: Semarang Dalam Angka

Tabel 2-10 Jumlah Penduduk berdasarkan Usia

Tahun	Usia				Jumlah
	0-9	10-14	15-65	65+	
2000	252.386	121.824	898.984	36.473	1.309.667
2001	259.102	124.659	904.331	34.228	1.322.320
2002	268.011	128.403	921.325	32.206	1.350.005
2003	263.575	125.533	952.056	37.047	1,378,193
2004	267.561	121.440	966.522	37.610	1.399.133

Sumber : Semarang Dalam Angka

Dari data tersebut diketahui bahwa angka beban tanggungan tiap tahun sebesar 45,77% yang berarti setiap 100 orang penduduk usia produktif menanggung sekitar 45,77 penduduk usia tidak produktif.

Struktur Penduduk menurut tenaga kerja dapat digambarkan berdasarkan pada penduduk usia kerja. Jumlah angkatan kerja pada tahun 2000 sebanyak 747.647 orang, tahun 2001 sebanyak 681.969 orang, tahun 2002 sebanyak 685.865 orang, tahun 2003 sebanyak 600.0748 orang dan pada tahun 2004 sebanyak 609.875 orang.

Dilihat dari Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) yakni perbandingan antara penduduk usia kerja dengan jumlah angkatan kerja, mulai tahun 2000 sampai dengan 2004 mengalami penurunan. Pada tahun 2000 angka TPAK, sebesar 73,45%, tahun 2001 sebesar 66,10%, tahun 2002 sebesar 65,40%, tahun 2003 sebesar 61,25% dan pada tahun 2004 sebesar 60,74%. Hal tersebut menunjukkan bahwa perlunya peningkatan lapangan pekerjaan yang cukup guna menampung banyaknya penduduk usia kerja yang tiap tahun semakin meningkat.

## 2.8 KONDISI SOSIAL EKONOMI

### 2.8.1 Aspek Sosial

Seberapa besar kemajuan atau posisi yang dicapai dalam pembangunan Sosial Ekonomi dapat dilihat dari Indeks Pembangunan Manusia. Makin tinggi angka indeksnya maka makin tinggi posisi yang dicapai. Indeks angka harapan hidup yang dicapai oleh penduduk Kota Semarang adalah 71,8 angka usia relative penduduk Semarang cukup tinggi. Angka melek huruf 95,1 menunjukkan bahwa tingkat kemampuan baca tulis dimiliki 95% penduduk kota Semarang. Angka Indeks Pembangunan Manusia kota Semarang adalah 75,3 sementara rata-rata Propinsi Jawa Tengah adalah 71,8 (Jawa Tengah Dalam Angka 2006).

Tingkat kemakmuran ekonomi warga kota Semarang dapat juga dilihat dari jumlah dan persen penduduk menurut strata sejahtera.

Tabel 2-11 Jumlah Kepala Keluarga dan Prosentase KK Menurut Jenjang Kesejahteraan Tahun 2005

No	Status Kesejahteraan	Jumlah dan Persen
1	Pra Sejahtera	42,816 KK
		12.96%
2	Sejahtera I	82,330 KK
		24.91%
3	Sejahtera II	61,903 KK
		18.73
4	Sejahtera III	106,777 KK
		32.31%
5	Sejahtera +	36,670 KK
		11.10%

Sumber : Jawa Tengah Dalam Angka 2006.

Berdasar table di atas dapat dikatakan bahwa penduduk miskin di Kota Semarang berjumlah 125.146 KK (37,87%). Sedangkan jumlah yang lainnya dapat dikatakan berada pada posisi menengah 167.690 KK (51,05%) dan termasuk kelompok yang memiliki kesejahteraan tinggi atau kaya berjumlah 36.670 KK (11,10%).

Sebagai Ibukota Propinsi Jawa Tengah memiliki permasalahan sosial yang cukup kompleks. Hal ini ditandai dengan adanya golongan yang kurang beruntung seperti gelandangan, pengemis, tuna susila, anak jalanan, anak terlantar dan lain-lain yang dikategorikan sebagai penyandang masalah kesejahteraan sosial (PMKS). Walaupun ditengarai mereka berasal dari daerah lain tetapi pada kenyataannya mereka berada di wilayah kota Semarang dan menjadi pemandangan yang berkesan kurang baik.

Jumlah penduduk miskin selama empat tahun terakhir mengalami peningkatan rata-rata sebesar 0,21% pertahun. Pada tahun 2004 jumlah penduduk miskin sebesar 59.500 KK atau 238.200 jiwa atau 17% dari jumlah penduduk. Peningkatan tersebut dipicu dengan adanya kondisi perekonomian yang belum pulih seperti sebelum krisis dan adanya penduduk pendatang yang pada umumnya dari lapisan ekonomi lemah.

Tabel 2-12 Perkembangan Penduduk Miskin dan Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial (PMKS) Kota Semarang

Tahun	Penduduk Miskin (KK)	Pengemis	Waria	Wanita Tuna Susila	Anak jalanan dan Anak Terlanlar
2000	54.155	350	125	955	1.489
2001	42.119	327	127	907	1.105
2002	44.013	340	125	915	1.635
2003	44.358	340	120	880	1.564
2004	59.550	325	127	876	966

Sumber : Bappeda Kota Semarang, 2006

Dari data tersebut menunjukkan bahwa masalah kesejahteraan sosial di Kota Semarang merupakan masalah yang perlu mendapatkan perhatian dari pemerintah dan masyarakat. Penanganan terhadap penyandang masalah sosial sudah dilakukan dan melibatkan banyak pihak, namun usaha tersebut secara empiris tidak menunjukkan hasil sesuai dengan yang diharapkan.

Perkembangan fasilitas sosial yang tersedia di Kota Semarang dapat dilihat dari semakin beragamnya fasilitas sosial yang tersedia serta semakin meningkatnya keterlibatan peran masyarakat dalam penyediaan fasilitas sosial. Perkembangan fasilitas sosial yang ada di Kota Semarang meliputi Panti Jompo sebanyak 5 buah panti asuhan sebanyak 40 buah, rumah singgah sebanyak 3 buah dan yayasan sosial sebanyak 90 buah.

Tabel 2-13 Perkembangan Panti Jompo, Panti Asuhan, Rumah Singgah dan Yayasan Sosial di Kota Semarang

<b>Tahun</b>	<b>Jumlah panti jompo</b>	<b>Jumlah panti asuhan</b>	<b>Jumlah rumah singgah</b>	<b>Yayasan Sosial</b>
2000	5	34	5	76
2001	5	34	5	82
2002	5	34	6	86
2003	5	34	6	90
2004	5	40	3	90

Sumber : Bappeda Kota Semarang, 2006

## 2.8.2 Aspek Ekonomi

### 2.8.2.1 Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi disamping dapat berdampak pada peningkatan pendapatan, pada akhirnya juga akan berpengaruh pada pendapatan daerah. Semakin mampu menggali potensi perekonomian daerah yang dimiliki akan semakin besar Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan Pendapatan Asli Daerah (PAD), sehingga mampu meningkatkan keuangan daerah dalam menunjang pelaksanaan otonomi daerah. Perkembangan pertumbuhan ekonomi kota Semarang per tahun dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2-14 Rata-rata pertumbuhan Ekonomi per tahun 1999 - 2004

<b>No</b>	<b>Tahun</b>	<b>Rata-rata Pertumbuhan ekonomi Pertahun(%)</b>
1	1999	-18,22
2	2000	3,40
3	2001	4,97
4	2002	5,11
5	2003	4,10
6	2004	5,72

Sumber : Semarang dalam angka 2005

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa sejak terjadinya krisis ekonomi pada pertengahan tahun 1997 sampai dengan 1999 laju pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan tajam hingga minus 18,22%. Sejak tahun 2000 pertumbuhan ekonomi merangkak naik ke angka pertumbuhan

yang positif hingga mencapai angka pertumbuhan 5,72% pada tahun 2004. Selama kurun waktu lima tahun terakhir pertumbuhan ekonomi mengalami peningkatan rata-rata sebesar 0,44% pertahun. Dengan demikian pada akhir tahun 2010 pertumbuhan ekonomi Kota Semarang mencapai angka kurang lebih 7,5%. Pertumbuhan ekonomi ini dapat tercapai jika asumsi kondisi keamanan dan ketertiban dapat terjaga secara kondusif, terjadinya peningkatan jumlah investasi 10%, terkendalinya jumlah inflasi dan peningkatan jumlah ekspor non migas.

#### 2.8.2.2 Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

PDRB menunjukkan jumlah produk (barang dan jasa) yang dihasilkan oleh penduduk suatu wilayah pada kurun waktu tertentu (dalam hal ini 1 tahun). PDRB per kapita dengan demikian adalah produk barang atau jasa yang dihasilkan oleh seorang penduduk wilayah tertentu selama 1 tahun. Makin tinggi jumlah PDRB makin tinggi secara relatif kemakmuran penduduk pada wilayah tersebut.

Wilayah yang menghasilkan PDRB dalam jumlah banyak adalah wilayah yang relatif lebih makmur dibanding wilayah yang menghasilkan PDRB lebih kecil, karena wilayah yang PDRB totalnya besar menghasilkan barang dan jasa dalam jumlah nilai yang lebih banyak. Berikut ini disajikan PDRB Total per wilayah Kabupaten / Kota dalam wilayah DAS Jratun.

Tabel 2-15 Tabel PDRB Total dan Perkembangan PDRB Kota Semarang Atas Dasar Harga Konstan Tahun 2001-2005

No.	Tahun	Jumlah PDRB Total (Rp.000)	Perkembangan
1	2001	13.624.220	
2	2002	14.182.640	4.10%
3	2003	14.804.853	4.39%
4	2004	15.509.313	4.76%
5	2005	16.361.861	5.50%

Sumber : Jawa Tengah Dalam Angka 2006

Berikut ini disajikan PDRB per kapita untuk mengukur kemakmuran secara relatif per penduduk dalam satu wilayah berdasar produk (barang dan jasa) yang dihasilkan. Semakin banyak produk (barang dan jasa yang dihasilkan ceteris paribus semakin banyak penerimaan (upah atau laba) yang diperoleh penduduk dalam wilayah itu.

Tabel 2-16 PDRB Per Kapita Penduduk Kota Semarang Atas Dasar Harga Konstan Untuk Tahun 2001 – 2005

No.	Tahun	PDRB Per Kapita (Rp.)	Perkembangan
1	2001	10.305.358	
2	2002	10.626.120	3.11%
3	2003	10.604.747	-0.20%
4	2004	10.951.149	3.27%
5	2005	11.394.419	4.05%

Sumber : Jawa Tengah Dalam Angka 2006

Untuk pendalaman kajian maka perlu dilihat PDRB per sektor, Sektor yang dominan adalah sektor yang menghasilkan PDRB sektor lebih besar dibanding sektor bidang usaha lainnya. Semakin tinggi sektor usaha menghasilkan PDRB maka semakin kuat atau dominan sektor usaha itu dalam menyumbang PDRB. Pembangunan atau perkuatan sektor dominan penyumbang PDRB dengan sendirinya akan memberikan mempercepat perkembangan kemakmuran wilayah. Berikut ini disajikan PDRB per sektor bidang usaha tahun 2005.

Tabel 2-17 PDRB Per Sektor Kota Semarang Atas Dasar Harga Konstan Untuk Tahun 2001-2005

Sektor Lapangan Usaha	Jumlah Nilai PDRB Per Kapita	Proporsi Sumbangan (%)
Pertanian	210.200	1.28%
Pertamb & Galian C	52.875	0.323%
Industri	6.599.845	40.337%
Listrik, Gas Air-minum	216.911	1.326%
Bangunan	2.230.742	13.634%
Perdag, Hotel Restoran	2.901.690	17.734%
Transp & Komuni-kasi	1.551.029	9.480%
Keuang-an Sewa	662.177	4.047%
Jasa	1.936.383	11.835%
Jumlah PDRB	16.361.862	100.00%

Sumber : Jawa Tengah Dalam Angka 2006

Seperti pada umumnya wilayah perkotaan, dominasi sector sekunder cukup besar. Nampak bahwa kota semarang sumber PDRB terbesar berasal dari Industri, Perdagangan dan jasa serta bangunan. Peranan sector industri di Kota Semarang dapat ditunjukkan dengan besarnya jumlah industri, sumbangan output dan nilai tambah per SDM seperti disajikan pada table berikut.

Tabel 2-18 Struktur SDM,Upah dan Hasil Industri di Kota Semarang 2005

No.	Keterangan	Jumlah
1	Industri	367
2	Jumlah SDM	82.618
3	Jumlah Upah	1.068.362.496
4	Rata-rata pendapatan	12.931
5	Total Output	14.234.581.033
6	Rata-rata output per industri	24.965.862
7	Nilai tambah	61.392

Sumber : Jawa Tengah Dalam Angka 2006

Secara rata-rata nilai tambah atau sumbangan dari tenaga kerja adalah sebesar Rp.61.392 per SDM. Namun di sisi upah jumlah perolehan upah tenaga kerja masih cukup rendah yaitu Rp. 12.931,- .

### 2.8.2.3 Inflasi

Pertumbuhan ekonomi yang meningkat mengakibatkan tingkat konsumsi meningkat sehingga mendorong terjadinya laju inflasi yang cukup besar, pada tahun 2000 laju inflasi sebesar 8,73%, tahun 2001 naik menjadi 13,98%, tahun 2002 turun menjadi 13,56%, pada tahun 2003 turun menjadi 6,07% dan pada tahun 2004 sebesar 5,98%.

Laju inflasi tahun 2000 sampai dengan tahun 2004 menunjukkan kecenderungan menurun. Penurunan inflasi ini terjadi disebabkan oleh deflasi kelompok bahan makanan yang mencapai minus 1,25%, sedangkan kelompok pengeluaran konsumsi yang lainnya mengalami kenaikan.

Laju inflasi untuk masing-masing kelompok pengeluaran konsumsi tahun 2003 adalah kelompok pendidikan, rekreasi dan olahraga sebesar 21,63%. Kelompok perumahan sebesar 11,07%, kelompok makanan jadi, minuman, rokok dan tembakau sebesar 5,35%, kelompok sandang sebesar 2,38%, kelompok transport dan komunikasi sebesar 1,58% dan kelompok kesehatan sebesar 1,56%. Untuk kelompok bahan makanan mengalami deflasi sebesar minus 1,25%.

### 2.8.2.4 Pendapatan Daerah

Bergulirnya otonomi daerah membawa konsekuensi perubahan manajemen keuangan daerah. Hal tersebut perlu dilakukan untuk menghasilkan anggaran daerah yang benar-benar mencerminkan kepentingan dan harapan masyarakat terhadap pengelolaan keuangan daerah secara ekonomis, efisien dan efektif.

Selama kurun waktu lima tahun, perhitungan anggaran pendapatan Pemerintah Kota Semarang selalu memenuhi target kecuali tahun 2000 karena adanya transisi waktu perubahan dimulainya tahun anggaran. Tahun 2000 mencapai realisasi sebesar 98,8% dari target yang ditetapkan, tahun 2001 mencapai 109,9%, tahun 2002 mencapai 109,2%, tahun 2003 mencapai 107,1%, dan sampai dengan tahun 2004 sudah mencapai 153,1% dari target. Adapun pertumbuhan realisasinya selama lima tahun terakhir mengalami kenaikan rata-rata sebesar 46,66%. Pada tahun 2001 mengalami kenaikan sebesar 101,22%, tahun 2002 naik sebesar 13,84% dan tahun 2003 naik sebesar 24,92%. Selama lima tahun terakhir Pendapatan Asli Daerah (PAD) mengalami peningkatan rata-rata sebesar 45,19%, Adapun rincian penerimaan Pendapatan Asli Daerah (PAD) terdiri dari penerimaan pajak daerah mengalami kenaikan rata-rata sebesar 41,15%. Adapun penerimaan pajak daerah yang menonjol antara lain adalah Pajak Penerangan Jalan Umum (PPJU), Pajak Hotel, Pajak Restoran, Pajak Reklame, Pajak Hiburan dan Pajak Parkir. Penerimaan retribusi daerah mengalami kenaikan rata-rata sebesar 44,08%. Adapun penerimaan retribusi daerah yang menonjol antara lain adalah Retribusi Pelayanan Kesehatan RSUD, Retribusi Pengujian Kendaraan Bermotor, Retribusi Penggantian Cetak Peta, Retribusi IMB, Retribusi Ijin Gangguan HO dan Retribusi Trayek. Sedangkan penerimaan laba BUMD sebelum adanya deviden BPD Jateng sebesar ± Rp. 307 juta atau 0,02% dari total PAD mengalami kenaikan rata-rata sebesar 85,97%. Kenaikan yang cukup fantastis ini disebabkan adanya setoran deviden dari Bank Jateng (BPD Jateng), Penerimaan lain-lain PAD yang sah mengalami kenaikan rata-rata sebesar 84,06 %. Penerimaan yang berasal dari dana perimbangan, selama lima tahun terakhir mengalami peningkatan rata-rata sebesar 43,93%. Rincian penerimaan dana perimbangan terdiri dari Pos Bagi Hasil pajak mengalami kenaikan rata-rata sebesar 66,02%. Pos Bagi Hasil

Bukan Pajak mengalami kenaikan rata-rata sebesar 13,15%. Dana Alokasi Umum (DAU) mengalami kenaikan rata-rata sebesar 68,81%. Sedangkan untuk Dana Alokasi Khusus (DAK) pada tahun 2001 mengalami penurunan DAK sebesar 92,18%, tahun 2002 dan tahun 2003 Pemerintah Kota tidak mendapatkan Dana Alokasi Khusus (DAK).

Walaupun kota Semarang selama lima tahun terakhir dapat meningkatkan pendapatan asli daerah rata-rata 45,19%, namun faktor ketergantungan dengan pemerintah pusat maupun Pemerintah Propinsi masih cukup besar sekitar 72,47%. Penyebab dari ketergantungan yang begitu besar adalah keterbatasan sumber daya alam, jumlah aparatur yang begitu besar dan belum berkembangnya potensi perekonomian daerah. Jumlah aparatur yang besar menyebabkan belanja aparatur setiap tahun mencapai kurang lebih 58,75%, dimana belanja tersebut merupakan tanggung jawab pemerintah pusat. Data penerimaan keuangan daerah dapat dilihat dalam tabel di bawah ini :

Tabel 2-19 Penerimaan Keuangan Daerah Kota Semarang Tahun 2001 - 2004 Kota Semarang (Rp. 000.000,-)

No	Jenis Penerimaan	Tahun 2001	Tahun 2002	Tahun 2003	Tahun 2004
1.	PAD	85.508	122.591	143.156	147.298
	- Sisa lebih tahun lalu	-	-	-	-
	- Pajak	49.079	66.500	82.476	86.530
	- Retribusi	28.415	33.507	41.618	46.779
	- Laba	181	296	270	358
	- Lain-lain	7.833	19.288	18.792	13.632
2.	Dana Perimbangan	313.864	353.164	424.591	457.521
	- Bagi Hasil Pajak	54.886	108.070	144.940	138.500
	- Bagi Hasil Non Pajak	1.479	1.649	2.164	822
	- Dana Alokasi Umum	254.262	266.950	311.099	313.199
	- Dana Alokasi Khusus	3.237	-	-	5.000
3.	Lain-2 Pendapatan sah	21.256	11.444	36.640	24.207
	Total	420.644	510.703	638.000	629.026
	Prosentase / tahun		21,41%	24,93%	-1,41%
	Peningkatan rata-rata		14,98%		

#### 2.8.2.5 Belanja Daerah

Sejalan dengan meningkatnya tuntutan kebutuhan belanja daerah untuk membiayai pelaksanaan pembangunan, selama lima tahun terakhir mengalami kenaikan. Kenaikan perhitungan belanja rata-rata setiap tahunnya sebesar 50,29%, Anggaran belanja sebelum perubahan sistem anggaran (Tahun 2000 - 2001) terdiri dari belanja rutin dan belanja pembangunan. Pada tahun 2000 prosentase Perhitungan Belanja Rutin terhadap anggaran adalah sebesar 88,3%, dan tahun 2001 sebesar 70,9%. Sedangkan kenaikan perhitungan belanja rutin pada tahun 2001 adalah sebesar 135,76%. Prosentase perhitungan belanja pembangunan terhadap anggaran pada tahun 2000 adalah sebesar 78,11%, tahun 2001 sebesar

27,68%. Sedangkan kenaikan Perhitungan Belanja Pembangunan pada tahun 2001 adalah sebesar 30,16%.

Sedangkan rincian perhitungan anggaran belanja setelah perubahan sistem (Tahun 2002 – 2004) terdiri dari Belanja Aparatur Daerah dan Belanja Pelayanan Publik. Pada tahun 2002 prosentase Perhitungan Belanja Aparatur Daerah terhadap anggaran adalah sebesar 98,43%, tahun 2003 sebesar 96,17% dan sampai dengan tahun 2004 mencapai 66,94% dari target satu tahun. Sedangkan prosentase Perhitungan Belanja Pelayanan Publik terhadap anggaran pada tahun 2002 adalah sebesar 98,80%, tahun 2003 sebesar 82,92%.

#### 2.8.2.6 Investasi

Nilai investasi PMA (Penanaman Modal Asing) pada Tahun 2001 dibandingkan Tahun 2003 mengalami kenaikan dari Rp. 7.943.000.000 menjadi Rp. 345.695.529.000. Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) juga mengalami kenaikan dari Rp 28.175.000.000,- pada Tahun 2001 menjadi Rp 91.884.350.000,- pada Tahun 2003. Sedangkan dari daya serap tenaga kerja untuk PMA naik dari 987 orang menjadi 2.882 pada tahun 2003. Daya serap tenaga untuk PMDN meningkat dari 428 orang tahun 2001 menjadi 2.887 orang pada tahun 2003. Kenaikan investasi ini tidak lepas dari kondusifnya iklim investasi, sebagai ibu kota propinsi Jawa Tengah, letak strategis pada perlintasan Jalur Jalan Utara Pulau Jawa yang menghubungkan Kota Jakarta - Surabaya, dan sarana prasarana. Selengkapanya perkembangan jumlah dan nilai investasi dapat dilihat dalam tabel di bawah ini :

Tabel 2-20 Perkembangan Jumlah dan Nilai Investasi

Tahun	Jumlah		Nilai Investasi		Tenaga Kerja	
	PMA	PMDN	PMA	PMDN	PMA	PMDN
2001	6	2	7.943.000.000	28.175.000.000	987	428
2002	9	4	4.895.000.000	11.826.961.000	1.498	3.314
2003	27	7	345.695.529.000	91.884.350.000	2.882	2.887

Sumber : Semarang Dalam Angka

#### 2.8.2.7 Pinjaman Daerah

Dalam melaksanakan pembangunan dibutuhkan sumberdaya yang cukup tinggi, terutama sumber pembiayaan, sementara pembiayaan yang tersedia baik yang berasal dari PAD, dana perimbangan dan sumber-sumber pendapatan lainnya yang sah belum mencukupi.

Kekurangan pembiayaan pembangunan tersebut dapat diperoleh melalui berbagai cara, salah satu alternatif yang dilaksanakan adalah dengan melakukan pinjaman dari pihak ke tiga atau lembaga-lembaga keuangan. Posisi pinjaman daerah sampai dengan tahun 2005 secara rinci sebagai berikut :

Tabel 2-21 Posisi Pinjaman Daerah per 31 Juli 2005

No	Uraian	Tahun Anggaran	Masa Pinjaman	Pagu Pinjaman	Saldo Kewajiban	Ket.
1	Pinjaman Urban V Pandanaran, IBRD-RDI2408	1989/1990	20 Tahun	10.425.642.681	17.66 7.595.669	Bank Dunia
2	Pinjaman Urban Transport IBRD-RDI-2817	1993/1994	20 Tahun	8.301.905.454	19.4 78.724.794	Bank Dunia
3	Pinjaman SSUDP / P3KT	1994/1995	20 Tahun	27.181.765.895	28.262.645.679	Bank Dunia
4	Pembelian Gedung Dinas	2003	3 Tahun	21.000.000.000	9.306.708.074	Bank BPD
5	Pengadaan Truck Kontainer sampah	2005	2 Tahun	4.074.000.000	3.293.150.000	PT. New Ratna Motor
	JUMLAH			70.983.318.030	78.008.824.216	

Sumber : DPKD Kota Semarang

## 2.9 KONDISI PRASARANA DAN SARANA

### 2.9.1 Perumahan

Kondisi rumah penduduk di Kota Semarang secara umum baik. Hal ini dapat dilihat dari mayoritas jenis rumah penduduk yang sudah permanen (tembok), yaitu sebesar 67,52%. Meskipun demikian, masih ada rumah yang dindingnya belum permanen, yang membutuhkan peningkatan kualitas rumah sehingga dapat menjadi tempat tinggal yang nyaman dan sehat serta dapat meningkatkan kualitas hidup penghuninya. Data mengenai jumlah dan jenis rumah yang ada di Kota Semarang dapat dilihat pada tabel di bawah ini. Dengan rata-rata tingkat hunian sebesar 5 orang/rumah.

Tabel 2-22 Banyaknya Rumah Penduduk di Kota Semarang Tahun 2004

No	Kecamatan	Permanen	Semi Permanen	Papan	Bambu	Jumlah
1	Mijen	4.932	2.341	2.145	0	9.418
2	Gunungpati	6.804	4.942	2.878	0	14.624
3	Banyumanik	16.827	2.309	1.760	0	20.896
4	Gajah Mungkur	7.920	2.482	395	0	10.707
5	Semarang Selatan	9.176	4.576	2.119	0	15.871
6	Candisari	11.900	2.735	591	145	15.371
7	Tembalang	24.414	4.445	1.943	352	31.154
8	Pedurungan	26.020	4.320	1.275	217	31.832
9	Genuk	5.458	3.573	3.503	0	12.534
10	Gayamsari	9.988	1.810	967	129	12.894
11	Semarang Timur	9.768	6.532	1.435	0	17.735
12	Semarang Utara	14.757	6.426	5.839	0	27.022
13	Semarang Tengah	10.262	3.839	1.326	0	15.427
14	Semarang Barat	24.411	6.685	3.763	0	34.859
15	Tugu	3.075	1.224	604	61	4.964
16	Ngaliyan	15.292	4.175	2.838	0	22.305
	Jumlah	201.004	62.414	33.381	904	297.703

Sumber. Kota Semarang dalam Angka, 2004

### 2.9.2 Fasilitas Pendidikan

Dalam pemenuhan kebutuhan pendidikan di kota Semarang baik sekolah negeri maupun swasta tercatat untuk jenjang Pendidikan Dasar (SD) sebanyak 670 buah, Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebanyak 162 buah, Sekolah Menengah Umum/Kejuruan (SMU/K) 143 buah dan Perguruan Tinggi 59 buah.

Tabel 2-23 Jumlah Sekolah berdasarkan jenjang pendidikan

Jenjang Pend.	Negeri		Swasta		Jumlah	
	Sekolah	Siswa	Sekolah	Siswa	Sekolah	Siswa
TK	2	289	25	1240	27	1.529
SD	523	109.251	147	32.342	670	141.593
SMP	40	29.596	22	33.133	162	62.729
SMU	16	14.683	63	22.154	79	36.837
SMK	11	9.152	53	19.389	64	28.541
PT	4	42.000	55	53.821	57	95.821
Jumlah	596	162.971	465	162.079	1002	361.050

Sumber: Semarang dalam Angka, 2004

Dari Tabel tersebut di atas nampak bahwa partisipasi masyarakat dalam penyelenggaraan pendidikan formal pada tiap tingkatan cukup tinggi. Untuk pendidikan SLP dan SLA, jumlah sekolah swasta lebih banyak dari sekolah negeri.

Untuk daya tampung SD, sekolah swasta mampu menampung 32.342 murid, sedangkan SD negeri mampu menampung 109.251 murid atau sekitar tiga sungai SD swasta. Untuk SMP jumlah murid yang ditampung swasta 33.133 murid, SMP negeri 29.596 murid sehingga yang ada di sekolah swasta lebih banyak daripada negeri. Fenomena ini lebih jelas di SMU/SMK dimana untuk swasta mampu menampung 22.239 murid sedangkan negeri 14.683 murid. Gambaran tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi jenjang pendidikan, peran serta atau partisipasi swasta semakin tinggi dalam pemenuhan pendidikan.

### 2.9.3 Fasilitas Kesehatan

Cakupan pelayanan kesehatan telah menjangkau ke seluruh wilayah, hal ini dapat dilihat dari jumlah fasilitas kesehatan yang ada di Kota Semarang. Jumlah Rumah Sakit sebanyak 14 buah, Rumah Sakit Bersalin 22 buah, Puskesmas 37 buah dan Puskesmas Pembantu 34 buah. Puskesmas dan Puskesmas Pembantu sebagai ujung pelayanan kesehatan kepada masyarakat dengan jumlah 71 buah sehingga rata-rata tiap kecamatan dilayani oleh 4 buah, serta didukung oleh fasilitas kesehatan lainnya memberikan gambaran bahwa pelayanan fasilitas kesehatan masyarakat telah mencukupi.

Tabel 2-24 Perkembangan Sarana Kesehatan di Kota Semarang

No	Jenis Fasilitas	2000	2001	2002	2003	2004
1.	Puskesmas	37	37	37	37	37
2.	Puskesmas Pembantu	34	34	34	34	34
3.	RS Negeri	5	5	5	6	6
4.	RS Swasta	8	8	8	8	8
5.	Klinik 24 Jam	19	37	40	44	44
6.	Rumah Bersalin	22	31	29	30	22
7.	Laboratorium Kesehatan	34	37	41	27	41
8.	Balai Pengobatan Negeri	0	0	0	0	0
9.	Balai Pengobatan Swasta	59	109	108	120	120

Sumber : Bappeda Kota Semarang

#### 2.9.4 Jaringan Transportasi

Panjang jaringan jalan di Kota Semarang adalah 2.762,371 km. Dari panjang jaringan jalan tersebut, 59,760 km merupakan jalan nasional; 28,890 km merupakan jalan propinsi; dan 2.673,721 km merupakan jalan kabupaten/lokal. Bila dilihat dari kondisinya, 1.212,506 km berada dalam kondisi baik; 911,108 km berada dalam kondisi sedang; dan 638,754 km berada dalam kondisi rusak. Data selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2-25 Panjang Jalan di Kota Semarang Tahun 2004

Status jalan	Panjang (km)	Kondisi		
		Baik	Sedang	Rusak
Negara	59,760	41,910	14,950	2,900
Propinsi	28,890	20,490	7,200	1,500
Kota/Lokal	2.673,721	1.150,406	888,958	634,354
Jumlah	2.762,371	1.212,506	911,108	638,754

Sumber: Kota Semarang dalam Angka

Selain jalan dan terminal sebagai sarana transportasi utama yang ada, Kota Semarang juga memiliki sarana simpul transportasi yang lain, yang termasuk lengkap yaitu stasiun, pelabuhan, dan bandara. Stasiun di Kota Semarang ada dua, yang semuanya termasuk stasiun perhentian kereta api yang besar yaitu Stasiun Tawang dan Stasiun Poncol, serta kelengkapan depo perkeretaapian. Pelabuhan laut di Kota Semarang adalah Pelabuhan Tanjung Emas. Pelabuhan ini merupakan pelabuhan internasional, adalah salah satu dari dua pelabuhan internasional yang ada di Propinsi Jawa Tengah, selain Pelabuhan Tanjung Intan di Cilacap. Sedangkan sarana transportasi udara dilayani oleh Pelabuhan Udara Ahmad Yani, yang merupakan bandara internasional. Terminal angkutan umum, terdiri dari terminal Terboyo, Terminal Banyumanik dan Terminal Penggaron.

Permasalahan yang dihadapi dalam pelayanan transportasi adalah belum terbentuknya sistem jaringan transportasi yang efisien, dimana masih terjadinya percampuran pelayanan transportasi regional dengan pelayanan transportasi kota serta belum adanya pelayanan angkutan umum yang menghubungkan antara pusat-pusat pelayanan fasilitas transportasi darat (terminal), rel kereta api (stasiun), pelabuhan udara dan pelabuhan laut yang efektif.

Tabel 2-26 Banyaknya Kendaraan Bermotor dan Trayek Angkutan di Kota Semarang Tahun 2004

<b>Jenis Kendaraan / Trayek Angkutan</b>	<b>Jumlah</b>
1. BUS	584
2. Truk	833
3. Colt, Taksi	1.762
4. Angkutan Kota	1.827
5. Mobil Pribadi	26.406
6. Sepeda Motor	104.777
<b>Jenis Trayek</b>	
1. Trayek Utama	49 buah
2. Trayek Ranting	44 buah

Sumber : Semarang dalam Angka, 2006

#### 2.9.5 Jaringan Air Bersih

Jumlah pelanggan air bersih (PDAM) di Kota Semarang adalah 115.165 pelanggan yang didominasi oleh pelanggan non niaga atau rumah tangga. Meskipun demikian, pengguna rata-rata terbesar adalah instansi pemerintah, pelabuhan dan sejenisnya, serta industri, dengan rata-rata pemakaian di atas 1.500 m<sup>3</sup>. Data selengkapnya mengenai jumlah pelanggan air bersih PDAM di Kota Semarang dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 2-27 Banyaknya Pelanggan Air Bersih PDAM di Kota Semarang Tahun 2004

<b>Jenis Pelanggan</b>	<b>Jumlah Pelanggan</b>	<b>Pemakaian Air (m<sup>3</sup>)</b>
Sosial umum	1.258	541.672
Sosial Khusus	847	728.030
Warung Air	5	1.408
Rumah Tangga 1-5	109.936	26.523.520
Rumah Tangga Niaga	88	26.375
Insatansi Pemerintah 1 - 2	641	1.199.979
Lembaga Pendidikan 1 - 3	172	72.171
Niaga 1 - 6	5.153	1.170.048
Industri 1 - 3	146	196.803
Pelabuhan laut/ Udara	0	0
Terminal air	18	22.268
KU Khusus	1	604
Jumlah	118.265	30.482.878

Sumber: Kota Semarang dalam Angka, 2004

### 2.9.6 Jaringan Drainase

Penanganan drainase Kota Semarang, terbagi atas dua karakteristik wilayah yaitu penanganan daerah atas dan penanganan daerah bawah. Penanganan daerah atas terbagi ke dalam beberapa pelayanan DAS, yaitu DAS Babon, DAS Banjir Kanal Timur, DAS Kanal Banjir Barat, DAS Silandak/Siangker, DAS Bringin, DAS Plumbon. Sementara bagian bawah terbagi ke dalam empat sistem drainase, Sistem Drainase Semarang Timur, Sistem Drainase Semarang Tengah, Sistem Drainase Semarang Barat dan Sistem Drainase Semarang Tugu.

Permasalahan drainase yang dihadapi di Kota Semarang adalah adanya banjir kiriman yang terjadi di wilayah Hulu Gunung Ungaran, banjir lokal dan terjadinya rob di kawasan sekitar pantai. Pembukaan lahan didaerah hulu mengakibatkan meningkatnya debit limpasan melebihi kapasitas saluran, erosi yang tinggi menyebabkan pendangkalan saluran dan sungai, serta penurunan tanah menjadi penyebab terjadinya rob.

### 2.9.7 Jaringan Sampah

Pengelolaan sampah di kota besar seperti Semarang semakin hari semakin kompleks dan perlu penanganan segera, mulai dari sumber sampah (rumah tangga, pasar, pusat perdagangan, industri dan lain lain) hingga tempat pembuangan akhir (TPA). Pengumpulan sampah dari sumber sampah sampai ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) dilakukan oleh masyarakat dan dari TPS ke TPA dilakukan oleh Dinas atau Kelurahan / Kecamatan. Pengelolaan sampah Kota Semarang saat ini baru menjangkau 132 Kelurahan dari 177 Kelurahan yang ada di Kota Semarang dan sampah yang terangkut baru 75% dari seluruh produksi sampah total Kota Semarang sebesar  $\pm 4.000 \text{ m}^3/\text{hari}$ .

Jumlah sarana prasarana persampahan yang ada pada saat kondisinya rata-rata umur teknisnya diatas lima tahun, secara rinci dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2-28 Jumlah sarana dan prasarana Persampahan

<b>Sarana dan Prasarana Persampahan</b>	<b>Jumlah</b>
- Truck Hidrolik/Arm Roll	85 unit
- Dump Truck Sampah	16 unit
- Dump Truck Tanah	5 unit
- Truck Tinja	2 unit
- Creane	1 unit
- Wheel Loader	3 unit
- Swamp Dozer	1 unit
- Shovel Loader	1 Unit
- Excavator / Back Hoe	2 unit
- Kontainer Sampah	384 unit

### 2.9.8 Jaringan Listrik

Jumlah pelanggan listrik PLN pada tahun 2003 tercatat sebanyak 303.738 pelanggan, yang didominasi oleh pelanggan rumah tangga, dengan rata-rata pemakaian seluruh pelanggan adalah 117.298 Kwh. Bila dilihat secara rinci, maka pemakai dengan konsumsi listrik rata-rata terbesar adalah industri, yaitu sejumlah 544.398,21 Kwh, sedangkan pemakai dengan konsumsi rata-rata terendah adalah rumah tangga, dengan konsumsi rata-rata sebesar 1.666,24 Kwh. Data mengenai jumlah pelanggan listrik PLN dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2-29 Banyaknya Pelanggan Listrik PLN di Kota Semarang Tahun 2004

<b>Golongan Tarif</b>	<b>Jumlah Pelanggan</b>	<b>Daya Tersambung</b>	<b>Kwh Terjual</b>
Sosial	5.337	36.714.545	55.003.646
Rumah Tangga	282.479	274.708.600	488.110.886
Usaha + Hotel	21.559	165.348.075	260.585.606
Industri	919	228.805.900	613.452.977
Kantor Pemerintah + Penerangan Jalan	3.290	41.114.184	77.741.113
Jumlah	313.784	746.691.304	1.365.617.666

Sumber. Kota Semarang dalam Angka, 2004

Jangkauan pelayanan listrik secara sudah menjangkau pada seluruh wilayah kota Semarang namun belum semua bangunan rumah tangga menjadi pelanggan listrik PLN, hal ini dapat dilihat dari jumlah bangunan rumah tangga sebanyak 297.703 buah, sedangkan yang menjadi pelanggan rumah tangga sejumlah 282.579 pelanggan.

LAMPIRAN VI :  
PERATURAN DAERAH KOTA SEMARANG  
NOMOR 7 TAHUN 2014  
TENTANG  
RENCANA INDUK SISTEM DRAINASE  
KOTA SEMARANG TAHUN 2011 – 2031

### BAB III SISTEM DRAINASE EKSISTING

#### 1.1 SISTEM DRAINASE DAN PENGENDALIAN BANJIR EKSISTING

##### 1.1.1 Sistem Pengendalian Banjir

Pengembangan Sistem Pengendalian Banjir/drainase Kota Semarang sebenarnya sudah dimulai sejak jaman penjajahan Belanda, dengan dibangunnya 2 (dua) buah saluran pengendali banjir (*Flood Way*), yaitu Kanal Banjir Barat dan Banjir Kanal Timur. Kanal Banjir Barat dibangun pada 1850 untuk mengantisipasi banjir pelabuhan dagang yang berada di muara Sungai Semarang. Pelabuhan ini merupakan satu-satunya urat nadi kegiatan perdagangan yang mendorong pertumbuhan ekonomi sehingga Semarang dapat mencapai puncak kejayaannya pada abad ke 18 dan dinyatakan sebagai kota kedua sesudah Batavia pada Persetujuan Giyanti 1.775 di Salatiga.

Banjir Kanal Timur dibangun pada tahun 1896-1903, direncanakan untuk melidungi wilayah Semarang bagian timur serta kawasan Pengembangan Pelabuhan Semarang.

Kondisi saat ini Kanal Banjir Barat dan Kanal Timur sudah mengalami perubahan cukup besar. Sedimentasi yang mengendap di kedua banjir kanal tersebut cukup berat, sehingga kapasitasnya sudah jauh berkurang.

Namun demikian, kedua banjir kanal tersebut merupakan potensi yang sangat berharga bagi pengembangan sistem drainase Kota Semarang. Mengingat ketersediaan lahan perkotaan makin terbatas, sehingga pengembangan sistem sarana – prasarana perkotaan, khususnya sistem drainase banyak mengalami hambatan terkait dengan penyediaan lahan. Lahan Kanal Banjir Barat dan Banjir Kanal Timur berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi pengendali banjir yang memadai untuk Kota Semarang, bahkan dapat dikembangkan menjadi sarana wisata air atau kota menghadap air (*waterfront city*).

##### 1.1.2 Sistem Sungai

Secara keseluruhan, jumlah sungai yang mengalir di Kota Semarang sebanyak 21 sungai orde 1, yang langsung bermuara ke Laut Jawa. Enam sungai diantaranya termasuk sungai prioritas nasional yang merupakan bagian dari Wilayah Sungai Jratunseluna, yaitu dari barat ke timur: Sungai Bringin, Sungai Silandak, Kanal Banjir Barat, Banjir Kanal Timur, Sungai Babon dan Sungai Dolog. Ke-enam sungai tersebut pengelolaannya menjadi tanggung jawab dari pemerintah pusat, melalui Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Pemali – Juana. Lima belas sungai lainnya, merupakan sungai kecil, yang difungsikan sebagai drainase kota, sehingga pengelolaannya menjadi tanggung jawab pemerintah kota.

## 1) Sungai Bringin

Sungai Bringin dimulai dari utara Mijen dan mengalir ke utara ke laut Jawa. Karakteristik kemiringan lereng ke arah yang lebih rendah dari Sistem Sungai Bringin mempunyai tingkatan tanah alami menutup ke permukaan laut, yang menghalangi drainase pada saat pasang naik.

Lebar Sungai di jembatan jalan raya nasional kira-kira 20 m dan sesudah itu berkurang 10 m pada mangunharjo ke arah muara jembatan. Dalam posisi ini, banjir jadi lebih sering dibandingkan di tempat lain. Kedalaman banjir biasanya sekitar 0,5 m dan tetap sama untuk sekitar 2 hari. Banjir terbaru pada bulan februari tahun 1999 menyebabkan kerusakan pada sawah (30 ha), tambak (15 ha), dengan rumah dan kapal yang di isi oleh mudflows. Kerugian materi diperkirakan mencapai Rp. 770 juta.

Disain sebelumnya oleh gracia (1991) dan JICA (1993) menunjukkan bahwa untuk debit disain yang terpilih dan periode ulang banyaknya rumah yang menuntut transmigrasi akan lebih dari 1.300 KK, disain yang diusulkan tidak diterapkan.

Setelah mempertimbangkan kritik yang dibuat oleh klien dan bank dunia mengenai disain awal. konsultan ini mengusulkan pekerjaan pengendali banjir. tujuan meminimalisir tanah yang didapat dan kebutuhan transmigrasi. Debit Disain yang direkomendasikan adalah  $Q_{10} = 226 \text{ m}^3/\text{s}$ . untuk disain banjir periode 10 tahun lebih rendah dari standar disain yang umum, desain telah terpilih setelah pertimbangan jenis perlindungan area dan dengan tidak mengabaikan mengurangi lebar saluran dan karena kebutuhan tanah yang didapat.

## 2) Sungai Silandak

Sungai Silandak dengan DAS seluas  $8,5 \text{ km}^2$  berawal dari Gunung Pancang-pancing, mengalir ke utara ke arah Bandara Ahmad Yani. Sebelum mencapai Bandara, tepatnya 50 meter di sebelah selatan jembatan kereta api Semarang-Jakarta, Sungai Silandak terbelah menjadi 2 (dua), yaitu :

1. Saluran Banjir Silandak (flood way) sepanjang kurang lebih 4 km, menelusuri sebelah baratdaya Bandara A hmad Yani menuju Laut Jawa.
2. Saluran Pengelak (diversion channel) yang menghubungkan dengan Sungai Siangker (DAS  $2 \text{ km}^2$ ), yang mengalir di sebelah timur Bandara Ahmad Yani menuju Laut Jawa.

Bagian hulu Sungai Silandak, mulai dari Jalan Raya Semarang-Jakarta ke arah selatan, berupa perbukitan yang pada awalnya dimanfaatkan untuk lahan pertanian dan perkebunan. Pada dekade terakhir kawasan ini telah banyak berubah menjadi kawasan permukiman dan kawasan industri.

Banjir Kanal Silandak dibangun pada tahun 1990 dan, pada saat yang sama bagian hilir Sungai Siangker juga dilebarkan dari outlet saluran pengelak untuk mengatasi banjir pada saat itu. Debit banjir yang dipakai dengan kala ulang 50-tahunan sebesar  $110,5 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $91,5 \text{ m}^3/\text{s}$  berasal dari DAS Sungai Silandak,  $91,5 \text{ m}^3/\text{s}$  dan  $19,0 \text{ m}^3/\text{s}$  berasal dari DAS Sungai Siangker. Alokasi debit banjir adalah sebagai berikut:

Banjir Kanal Silandak	82,0 $\text{ m}^3/\text{s}$
Saluran pengelak dari Sungai Silandak ke Sungai Siangker	9,5 $\text{ m}^3/\text{s}$
<u>Hilir Sungai Siangker</u>	<u>28,5 <math>\text{ m}^3/\text{s}</math></u>
Total	110,5 $\text{ m}^3/\text{s}$

Sungai Silandak mengalami sedimentasi sangat berat di bagian hilirnya. Untuk mengatasi permasalahan sedimentasi, Departemen Pekerjaan Umum membangun 2 (dua) check dam di bagian hulu pada tahun 1990. Namun demikian, berdasarkan kondisi di lapangan, efektifitas check dam tersebut sangat terbatas, dan sedimentasi di sungai tetap berlangsung, sehingga menurunkan kapasitas saluran.

Mulai tahun 2005, Banjir Kanal Silandak di tingkatkan kapasitasnya menjadi 146 m<sup>3</sup>/s, dengan melebarkan sungai dan membangun/meninggikan tanggul.

### 3) Banjir Kanal Timur

Banjir Kanal Timur (BKT) di bangun pada tahun 1896 sampai 1903, dimaksudkan untuk mencegah terjadinya banjir di Semarang bagian Timur. Banjir Kanal Timur dengan panjang 11 km, mempunyai DAS seluas 29,7 km, tersusun dari Sungai Candi 5,8 km<sup>2</sup>, Sungai Bajak 6,8 km<sup>2</sup>, dan Sungai Kedung Mundu 17,1 km<sup>2</sup>.

Pada tahun 1920 dibangun saluran pengelak banjir untuk mengalihkan air banjir kurang dari 200 m<sup>3</sup>/s yang akan mengalir dari kawasan hulu Sungai Babon (yang disebut Sungai Penggaron) ke Banjir Kanal Timur.

Kapasitas Banjir Kanal Timur distudi dalam "The Master Plan for Jratunseluna River Basin Development Project" pada tahun 1981 dan diperkirakan sebesar 333 m<sup>3</sup>/s di bagian hilir. Namun demikian, kapasitas saluran saat ini sudah mengalami penurunan sehubungan dengan sedimentasi berat, yang berasal dari Sungai Penggaron. Akibatnya, Banjir Kanal Timur saat ini rentan terhadap terjadinya limpasan. Berdasarkan studi "Dolok Penggaron Drainage Design Project" tahun 1991, banjir yang menyebabkan saluran limpas diperkirakan kurang dari banjir dengan periode ulang 10-tahunan.

Kawasan dengan kepadatan penduduk tinggi tersebar di sepanjang Banjir Kanal Timur, potensi kerugian banjir karena terjadinya saluran limpas sangat tinggi. Untuk mengatasi hal tersebut, telah direncanakan dalam "Dolok Penggaron Drainage Design Project" yang selesai pada tahun 2000 kegiatan sbb.:

1. Menutup saluran pengelak dan menyetop debit banjir yang berasal dari Sungai Penggaron, dan
2. Mengeruk sedimen di Banjir Kanal Timur sehingga kapasitasnya menjadi 333 m<sup>3</sup>/s sehingga mampu mengakomodasi debit banjir dengan kala ulang 25-tahunan.

### 4) Sungai Babon

Sungai Babon dengan DAS seluas 77 km<sup>2</sup> berasal dari Gunung Ungaran mengalir ke arah utara menuju Laut Jawa. Bangunan Sungai utama yang ada di Sungai Babon adalah Bendung Pucang Gading, yang terletak kurang lebih 13 km di hulu muara. Di hulu bendung sungainya dinamakan Sungai dimanfaatkan untuk fasilitas pengambilan air irigasi dan fasilitas pengendalian banjir.

Sebagaimana disinggung sebelumnya, saluran pengelak dibangun pada tahun 1920 untuk mengalihkan banjir kurang dari 200 m<sup>3</sup>/s dari Sungai Penggaron ke Banjir Kanal Timur. Saluran pengelak berada di hulu Bendung Pucang Gading. Banjir Kanal Kebonbatur juga dibangun untuk mengalihkan sebagian air banjir dari Sungai Dolok ke Sungai Penggaron (Sungai Dolok berada di sebelah timur Sungai Penggaron). Titik outlet Banjir Kanal Kebon Batur terletak kurang lebih 1 km di hulu Bendung Pucang Gading. Keberadaan

Banjir Kanal Kebon Batur ini berfungsi mengumpulkan debit banjir dari Sungai Dolok dan Penggaron ke Banjir Kanal Timur. Dengan kata lain, debit banjir dari Sungai Dolok dan Penggaron diarahkan ke pusat Kota Semarang melalui saluran pengelak/banjir kanal, sehingga meningkatkan potensi kerugian banjir.

Bagian hilir Sungai Babon dari Pucang Gading merupakan dataran rendah dan merupakan kawasan padat penduduk dan kawasan irigasi. Kerusakan banjir sering terjadi di kawasan ini karena ketidakmampuan Sungai Babon menampung debit banjir. Di lain pihak, di hulu Pucang Gading adalah kawasan perbukitan dan kerusakan banjir serius belum pernah terjadi.

Untuk mengatasi kerugian banjir di bagian hilir Sungai Babon, dilakukan pekerjaan perbaikan sungai sepanjang 13 km berawal dari muara sampai Bendung Pucang Gading, di bawah "Central Jawa River Improvement and Maintenance Project" dan telah selesai pada tahun 1991. Debit banjir rencana yang dipakai mempunyai periode ulang 5-tahunan, yaitu sebesar 320 m<sup>3</sup>/s.

Sebagai kelanjutan dari perbaikan sungai di atas, rencana pengendalian banjir Sungai Babon diprogramkan dalam "Dolok Penggaron Drainage Design Project" yang selesai pada tahun 2000. Kegiatannya meliputi :

1. Keberadaan Kanal Banjir Kebon Batur yang menghubungkan Sungai Dolok dan Sungai Penggaron akan ditutup
2. Keberadaan saluran pengelak yang menghubungkan Sungai Penggaron dan Banjir Kanal Timur juga ditutup untuk mengurangi banjir di Banjir Kanal Timur
3. Banjir Kanal Baru akan dibangun dari Bendung Pucang Gading di Sungai Penggaron ke Sungai Dombo/Sayung yang berada di sebelah timur Sungai Babon. Debit banjir rencana yang dipakai mempunyai kala ulang 25-tahunan yaitu sebesar 460 m<sup>3</sup>/s.

Sungai Babon yang merupakan bagian hilir dari Sungai Dolog dan Penggaron memiliki kapasitas yang sangat kecil dan daerah genangannya dari Banjir Kanal Timur sampai ke Sungai Dolok. Untuk menanggulangi masalah ini dibangunlah Bendung Pucanggading di Sungai Penggaron pada tahun 1920-an. Sungai Penggaron dihubungkan juga ke Banjir Kanal Timur sehingga aliran banjir dari hulu dapat terbagi. Sedangkan Sungai Dolog dan Sungai Penggaron di hubungkan dengan Banjir Kanal Kebon Batur yang dibangun pada tahun 1978. Dengan adanya Banjir Kanal Kebon Batur ini aliran banjir dapat dialirkan dari Sungai Dolog ke Sungai Penggaron kemudian dapat mengalir ke Banjir Kanal Timur.

Mengingat lingkungan Banjir Kanal Timur pada saat ini sudah berkembang menjadi kawasan perkotaan, maka keberadaan BKT menjadi sangat riskan jika terjadi banjir. Untuk mengalihkan sebagian beban BKT, maka telah dikembangkan kanal banjir Dombo-Sayung yang membentang di sepanjang perbatasan antara Kota Semarang dan Kabupaten Demak.

### 1.1.3 Sistem Drainase

Di Kota Semarang terdapat 21 (dua puluh satu) sungai orde 1 yang langsung bermuara ke Laut Jawa. Ke-dua puluh satu sungai tersebut merupakan jaringan drainase primer di Kota Semarang sehingga aliran air yang berada di saluran – saluran langsung di hubungkan dengan sungai orde 1 terdekat supaya dapat langsung mengalir ke Laut Jawa.

Pemerintah Kota Semarang telah membagi daerah Semarang ke dalam 4 Sistem Drainase, yaitu Sistem Semarang Barat, Sistem Semarang Tengah, Sistem Semarang Timur, dan Sistem Semarang Selatan. Ke-empat Sistem Drainase tersebut kemudian dibagi kembali menjadi 21 Sub Sistem (Gambar L3-1), yaitu:

- 1). Sungai Plumbon
- 2). Sungai Mangkang Kulon
- 3). Sungai Mangkang Wetan
- 4). Sungai Beringin
- 5). Sungai Randu Garut
- 6). Sungai Boom Karang Anyar
- 7). Sungai Tapasungai
- 8). Sungai Tugurejo
- 9). Sungai Jumbleng.
- 10). Sungai Silandak/Tambakharjo
- 11). Sungai Siangker
- 12). Sungai Tawang/Ronggolawe/  
Karangayu
- 13). Sungai Kanal Banjir Barat.
- 14). Sungai Semarang/Asin/Bulu
- 15). Sungai Baru
- 16). Sungai Banger
- 17). Sungai Banjir Kanal Timur.
- 18). Sungai Tenggang
- 19). Sungai Sringin
- 20). Sungai Babon/Dombo Sayung
- 21). Sungai Dolok

#### 1.1.4 Daerah Genangan

Genangan di Kota Semarang dibedakan menjadi 2 yaitu genangan air yang disebabkan oleh banjir lokal dan Genangan air akibat dari pasang surut air laut (ROB).

##### 1) Genangan Banjir Lokal

Banjir lokal terjadi sebagai akibat adanya curah hujan yang tinggi sehingga daerah-daerah yang biasa disebut “daerah bawah” Kota Semarang mengalami genangan-genangan yang cukup tinggi. Tinggi genangan tersebut berkisar antara 20 cm s/d 75 cm dengan lama genangan antara 2 jam s/d 24 jam bergantung dari lamanya waktu hujan, luas genangan. Daerah-daerah yang mengalami genangan di Kota Semarang mencapai luasan 450 ha s/d 600 ha.

Daerah genangan akibat banjir lokal di Kota Semarang, dapat dilihat pada Gambar L3-2

##### 2) Genangan Banjir ROB (Akibat Pasang – Surut Air Laut)

Genangan air pasang atau rob terjadi terjadi di beberapa bagian wilayah Kota Semarang pada saat terjadi air laut pasang, khususnya pada saat terjadi pasang purnama. Setiap terjadi air laut pasang (rob) maka sebagian wilayah kota Semarang khususnya daerah pantai seluas 3.100 ha akan terjadi banjir (Gambar L3-3).

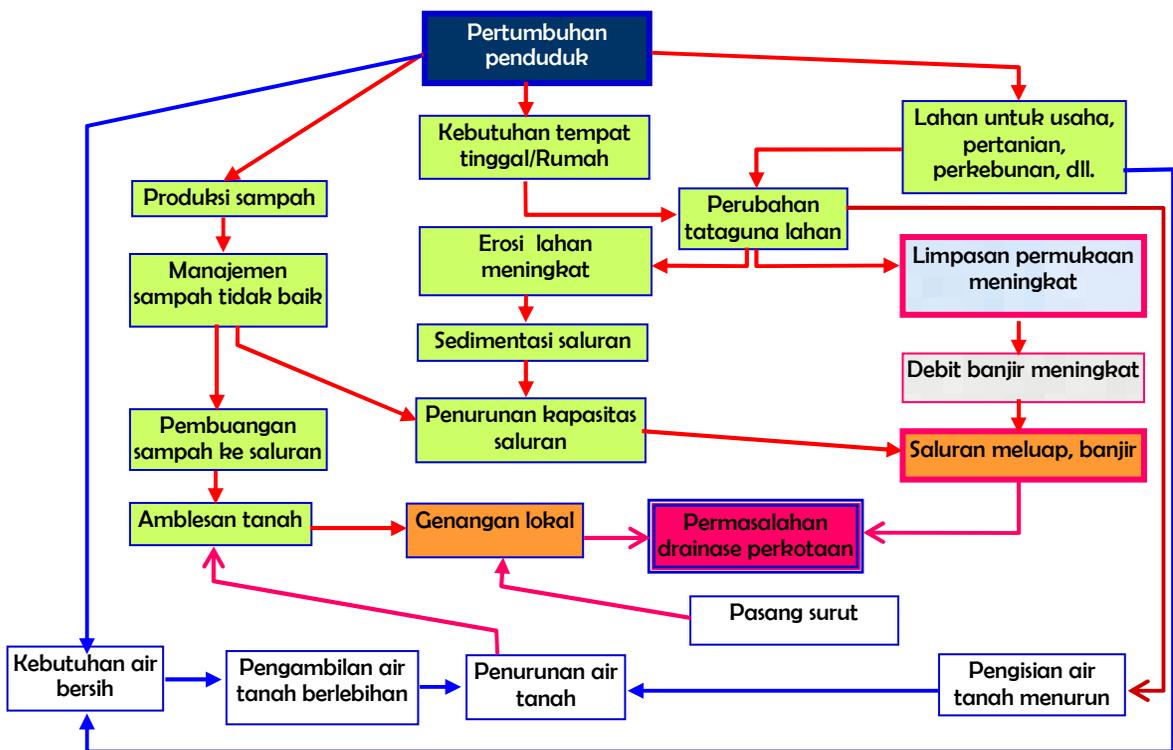
Kondisi ini menjadikan infrastruktur jalan, fasilitas sosial dan fasilitas umum lainnya termasuk di dalamnya kendaraan yang dimiliki masyarakat yang tinggal di sekitar daerah banjir (rob) pada khususnya dan masyarakat Kota Semarang pada umumnya menjadi rentan terhadap kerusakan sebagai akibat dari adanya pasangannya air laut tersebut.

#### 1.1.5 Stasiun Pompa Eksisting

Berdasarkan data di Subdin Pengairan, Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang, sampai saat ini telah dibangun 28 stasiun pompa (Gambar L3-4). Sebagian besar stasiun pompa tersebut terdapat di sistem drainase Semarang Tengah, hal ini dikarenakan topografi wilayah Semarang Tengah yang rendah dan datar sehingga sistem drainase gravitasi tidak bisa bekerja penuh. Oleh karenanya dikembangkan sistem pompa, baik yang dilengkapi dengan kolam tando maupun tanpa kolam tando. Data karakteristik stasiun pompa drainase yang telah terpasang di wilayah Kota Semarang dapat dilihat pada Tabel L3-1.

## 1.2 PERMASALAHAN

Permasalahan drainase perkotaan pantai, seperti Kota Semarang, sangatlah kompleks. Secara umum permasalahan drainase dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu permasalahan alamiah dan non alamiah. Kelompok alamiah meliputi curah hujan, topografi, dan geologi. Sedangkan kelompok non alamiah meliputi aspek yang timbul akibat kegiatan manusia, khususnya yang berkaitan dengan pemanfaatan dan alih fungsi lahan. Gambar 3-1 memperlihatkan permasalahan drainase yang ditimbulkan oleh pertumbuhan penduduk.



Gambar 3-1 Permasalahan Banjir Perkotaan Kawasan Pantai

### 1.2.1 Perubahan Tata Guna Lahan

Perubahan tata guna lahan di Kota Semarang terjadi sangat cepat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi. Alih fungsi lahan terutama terjadi dari lahan non terbangun, berupa sawah, tegal, dan hutan menjadi lahan terbangun, antara lain kawasan permukiman, kawasan industri, dan sarana-prasarana perkotaan. Alih fungsi lahan dari lahan non terbangun menjadi lahan terbangun berdampak besar terhadap sistem drainase. Limpasan permukaan dan laju erosi meningkat, khususnya pada tahap pembukaan lahan. Lahan yang baru dibuka yang dibiarkan terbuka tanpa pelindung, merupakan sumber bencana banjir dan kekeringan.

Pada dua dekade terakhir, alih fungsi lahan di Kota Semarang bergeser ke wilayah Semarang bagian atas, mengingat wilayah Semarang bawah sudah mulai jenuh.

### 1.2.2 Penurunan Tanah (*Land Subsidence*)

Penurunan tanah secara faktual terjadi di wilayah Kota Semarang bagian bawah. Data yang dikumpulkan dari berbagai sumber menunjukkan bahwa laju penurunan tanah terbesar terjadi di daerah pantai dan makin ke selatan makin mengecil. Laju penurunan terbesar terjadi di sekitar Pelabuhan Tanjung Emas dan LIK Bugangan (Gambar L2-5).

Ada beberapa hipotesis yang menyebabkan terjadinya penurunan tanah (*land subsidence*), yaitu pengambilan air tanah yang berlebihan, proses konsolidasi yang dipercepat dengan beban yang makin besar, dan pengaruh pengerukan kolam pelabuhan.

Apapun penyebabnya, terjadinya penurunan tanah menyebabkan beberapa wilayah di Kota Semarang berada di bawah muka air laut. Genangan akibat air pasang, yang dikenal sebagai "rob" selalu menggenangi, tidak pandang musim hujan atau musim kemarau. Sistem Drainase gravitasi tidak dapat lagi dikembangkan di kawasan ini.

### 1.2.3 Pasang Surut

Datum pasang surut yang digunakan didasarkan pada datum TTG. Rata-rata pasang surut yang terjadi adalah sebagai berikut :

Mean Sea Level (MSL)	:	- 0.23 m
Mean Low Water Level (MLWL)	:	- 0.70 m
Lowest Low Water Level (LLWL)	:	- 0.90 m
Mean High Water Level (MHWL)	:	+ 0.25 m
Highest High Water Level(HHWL)	:	+ 0.45 m

Untuk tujuan desain saluran dan penentuan tinggi pompa digunakan HHWL +0.45m. Lokasi TTG di Semarang dapat dilihat di lampiran peta Gambar L3-6.

Penurunan tanah (*land subsidence*) menjadi salah satu factor penyebab makin meluasnya genangan rob, disamping adanya pengaruh kenaikan muka air laut akibat pemanasan global (*global warming*). Beberapa wilayah di Kota Semarang berada di bawah elevasi muka air laut sebagai akibat dari proses penurunan tanah, sehingga air pasang dapat langsung menggenangi wilayah tersebut (Gambar 3-2).



Gambar 3-2 Genangan rob yang terjadi di Semarang Bawah

### 1.2.4 Sampah

Pengelolaan sampah di Wilayah Semarang tergolong sangat kurang, masih menggunakan sistem tradisional yaitu sistem timbunan (*dumping*). Berdasarkan pada dokumen RTRW, kapasitas TPA tidak sebanding dengan produksi sampah Kota Semarang. Kapasitas yang terangkut ke TPA hanya sebesar  $\pm 52\%$ . Sementara produksi sampah makin meningkat sehubungan dengan bertambahnya jumlah penduduk. Produksi sampah Kota Semarang pada tahun 2005 diperkirakan mencapai 600 ribu ton, dan diproyeksikan meningkat menjadi 645 ribu ton pada tahun 2010 (RTRW Kota Semarang 2000-2010).

Sampah yang tidak terangkut ke TPA tersebar diberbagai tempat pembuangan tidak resmi, termasuk sebagian masuk ke dalam sistem drainase. Sampah yang masuk ke sistem drainase diperkirakan mencapai

20%, atau sebesar 120 ribu ton per tahun pada tahun 2005, atau kurang lebih setara dengan 150 ribu m<sup>3</sup>.

Dampak negatif sampah terhadap sistem drainase diperparah dengan kurangnya kesadaran masyarakat dalam membuang sampah. Masyarakat masih menganggap bahwa sungai/saluran air merupakan tempat pembuangan sampah. Sampah – sampah yang dibuang sembarangan, berserakan di jalan, dan akhirnya disapu air hujan masuk ke sungai/saluran. Dengan demikian air menjadi kotor, jorok, dan sungai/saluran menjadi penuh sampah, dan pada waktu turun hujan sungai/saluran tersebut akan mampet dan meluber sehingga mengakibatkan banjir.



Gambar 3-3 Timbunan sampah yang terjebak di jembatan-jembatan menyebabkan kapasitas saluran menurun

#### 1.2.5 Erosi - Sedimentasi

Erosi dan Sedimentasi merupakan suatu proses yang saling berkaitan. Erosi pada daerah hulu menyebabkan terjadinya sedimentasi di daerah hilir. Sebagaimana kota-kota lain di Indonesia, Kota Semarang yang berkembang dengan cepat, alih fungsi lahan tidak dapat dihindari. Alih fungsi lahan yang tak terkontrol menimbulkan dampak berganda terhadap kinerja sistem drainase. Alih fungsi lahan dari lahan hijau menjadi lahan terbangun akan meningkatkan limpasan permukaan, sesungainya meningkatkan laju erosi. Konsekuensinya beban drainase bertambah, di lain sisi kapasitas sistem menurun akibat sedimentasi

Pembukaan/pengembangan daerah berbukit dengan kemiringan yang terjal dapat mengakibatkan laju erosi yang sangat tinggi jika tidak di ikuti dengan usaha konversi lahan yang tepat. Hal ini dapat dibuktikan dari aliran banjir pada saat hujan, air yang datang dari hulu tidak hanya keruh tetapi juga berupa banjir lumpur. Material erosi yang dibawa aliran air dari hulu, pada saat memasuki daerah/saluran landai tidak semuanya mampu hanyut ke laut. Sebagian akan diendapkan di sepanjang saluran, sungai, kolam retensi, muara dan badan air yang dilewatinya. Endapan di saluran/sungai menimbulkan penyempitan dan pendangkalan sehingga kapasitas saluran/sungai tersebut akan berkurang. Jika Saluran/sungai tersebut meluap, maka lumpur juga akan diendapkan di wilayah yang dilewatinya.



Gambar 3-4 Kegiatan pengeprasan bukit dan dampak yang ditimbulkan pada sedimentasi sungai

#### 1.2.6 Operasi dan Pemeliharaan

Operasi dan Pemeliharaan untuk proyek sumber daya air di Kota Semarang khususnya untuk proyek drainase tidak mendapatkan perhatian yang serius oleh Pemerintah Kota. Banyak bangunan-bangunan drainase di Wilayah Semarang yang dibangun dengan biaya tinggi kondisinya sangat memprihatinkan sebelum umur teknisnya tercapai. Situasi ini muncul bukan karena ketidaktahuan akan kebutuhan O&P tetapi lebih karena kesulitan mendapatkan sumber dana yang cukup. Kesulitan memperoleh biaya yang cukup untuk membiayai kegiatan O&P tersebut dan bahkan jika biayanya tersedia belum ada jaminan bahwa biaya tersebut dipakai untuk O&P jika kegiatan-kegiatan yang sifatnya mendesak muncul bersamaan.



Gambar 3-5 Kegiatan O & P yang tidak memadai berdampak pada kinerja sistem drainase yang rendah

### 1.3 REVIEW PERENCANAAN DAN/ATAU STUDI SEBELUMNYA

#### 1.3.1 Stormwater Drainage Master Plan for Semarang City (1975 – 1976)

Studi ini merupakan yang pertama sungai untuk menyusun Master Plan Drainase Kota Semarang dengan cakupan wilayah 375 km<sup>2</sup>. Studi dilakukan pada tahun 1975-1976 oleh konsultan asing / kerjasama antara Burn & Mc Donnell dengan Trans-Asia Engineering Associates, Inc), yang merupakan salah satu kegiatan dari empat kegiatan yang dilaksanakan yaitu air bersih, air limbah, drainase, dan pengelolaan sampah pasif.

Studi meliputi pengumpulan data historis dan informasi investigasi & evaluasi sistem drainase dan fasilitas yang ada, memprediksi kebutuhan di masa yang akan datang bagi penduduk dan tata guna lahan pada tahun 2000. Studi alternatif sistem drainase dan pekerjaan perbaikan yang diperlukan.

Kesimpulan studi adalah sebagai berikut :

- 1) Data dasar hujan – limpasan yang diperlukan untuk perencanaan sistem drainase yang akurat tidak tersedia. Sistem pencatat dengan monitoring data hidrologi harus dilakukan secepatnya
- 2) Kebanyakan sistem drainase yang ada di bawah kapasitas yang diperlukan dan kotor. Lumpur dan sampah harus dikeruk dari saluran. Beberapa bagian perlu dilebarkan dengan diberi pasangan untuk meningkatkan kapasitas
- 3) Pelaksanaan penggelontoran menyebabkan pengendapan pada kecepatan rendah harus dikurangi. Perkerasan saluran akan meningkatkan efisiensi penggelontoran
- 4) Semua sampah padat, limbah, harus dihindarkan masuk ke sistem drainase. Sistem drainase hanya digunakan untuk air hujan
- 5) Tata guna lahan dibagian hulu harus diubah dalam rangka mengembangkan penutup lahan baru untuk mengurangi erosi

Kesimpulan dan rekomendasi yang dihasilkan dibagi kedalam 3 tahap, yaitu :

Tahap I (sampai 1980). Mengembangkan organisasi dan memperbaiki sistem drainase yang ada, meliputi :

- |   |                        |
|---|------------------------|
| 1) Pembersihan saluran yang ada             | 178.000 m <sup>3</sup> |
| 2) Rehabilitasi saluran yang ada            | 47 km                  |
| 3) Perbaikan Sungai Semarang                | 3,6 km                 |
| 4) Pembangunan saluran baru                 | 6,2 km                 |
| 5) Pembangunan saluran pintu pasang / surut | 1 buah                 |
| 6) Pembangunan side outlet weir             | 1 buah                 |

Tahap II sampai (1990) perencanaan & pembangunan sistem drainase untuk mengatasi banjir simpang lima :

- |                                       |                     |
|---------------------------------------|---------------------|
| 1) Pembangunan sumur                  | 2000 m              |
| 2) Pembangunan stasiun pompa (1 buah) | 6 m <sup>3</sup> /s |

Tahap III (sampai tahun 2000) perencanaan dan pembangunan fasilitas drainase untuk pengembangan kota :

- 1) Penyediaan saluran yang memadai sepanjang jalan baru
- 2) Pengembangan pengelolaan dataran banjir
- 3) Pengembangan saluran – saluran baru

### 1.3.2 SUDMPP

Konsep Umum dari SUDMPP :

- 1) Pemisahan Sistem Drainase Kawasan Hulu dengan Kawasan Hilir
- 2) Pembangunan Sistem Drainase dengan polder dan pompa untuk daerah hilir yang tidak bisa menggunakan sistem gravitasi
- 3) Perencanaan banjir periode ulang 25 tahunan untuk daerah hilir
- 4) Pelaksanaan program per wilayah
- 5) Penentuan daerah sempadan sungai
- 6) Desain hidrolis dan perencanaan drainase untuk kawasan hulu terhadap perubahan lahan serta urbanisasi untuk masa yang akan datang
- 7) Perencanaan pembersihan sungai dan saluran dari sampah dan limbah cair untuk mengurangi biaya operasional pompa
- 8) Memperhitungkan penurunan tanah dalam mendesain
- 9) Penyusunan undang-undang yang efektif

#### 10) Konsultasi publik dan sosialisasi dari program Master Plan

Berdasarkan konsep SUDMPP, Wilayah Kota Semarang dibagi menjadi 5 wilayah drainase, yaitu:

- 1) Wilayah Timur
- 2) Wilayah Tengah
- 3) Wilayah Barat
- 4) Wilayah Tugu
- 5) Wilayah Selatan

Pembagian wilayah serta komponen drainase yang direncanakan dapat diringkas sebagaimana dalam Gambar 3-6, dengan penjelasan sebagai berikut:

##### 1.3.2.1 Wilayah Timur

Luas total wilayah timur adalah 48 km<sup>2</sup>. Wilayah Timur ini telah diamankan oleh Sungai Babon di sebelah timur, sebelah barat dan selatan ada Banjir Kanal Timur, dan sebelah utara telah dibangun Tanggul laut antara Sungai Babon dengan Banjir Kanal Timur yang berdekatan dengan daerah pesisir pantai dan saluran drainase penghubung sepanjang Jl. Majapahit.

Wilayah di antara Sungai Babon dan Perbatasan kota membutuhkan peningkatan internal drainase.

Di dalam wilayah timur ini terdapat 3 sungai utama, yaitu:

- 1) Sungai Tenggang I yang bermuara langsung ke Laut Jawa
- 2) Sungai Sringin yang bermuara langsung ke Laut Jawa.
- 3) Sungai Tenggang II yang bermuara ke Banjir Kanal Timur.

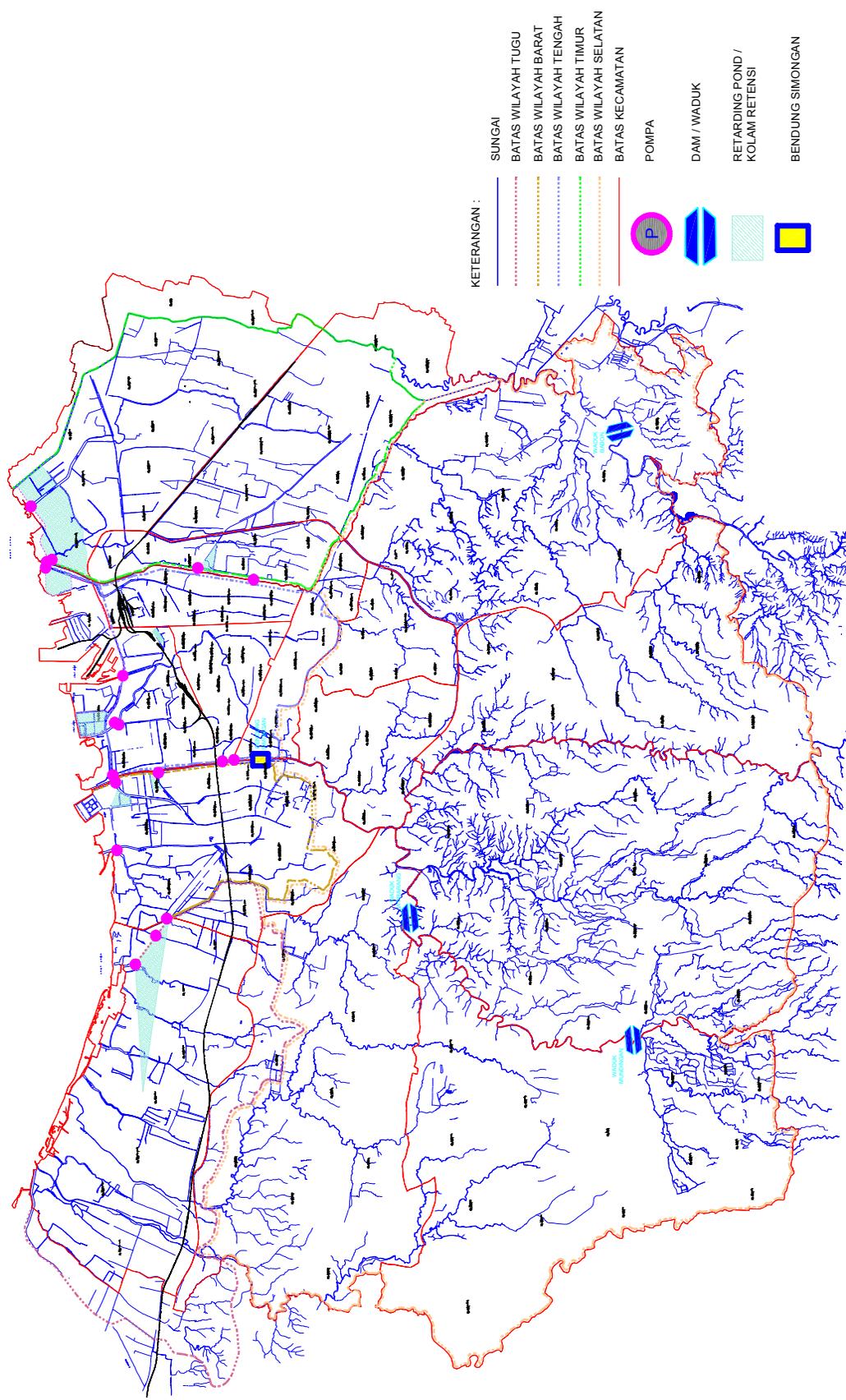
Genangan Banjir yang terjadi di wilayah ini disebabkan oleh pasang surut terutama di kawasan dekat pantai karena elevasi daratannya lebih rendah dari pasang naik. Pada bagian utara wilayah ini sebagian besar adalah kawasan industri, dan juga terdapat Terminal Terboyo, rumah sakit, dan universitas. Lokasi penurunan terjadi di bagian selatan dan tengah wilayah ini. Kapasitas Sungai Babon tidak mampu mengatasi aliran banjir dari hulu menyebabkan luapan di Sungai Babon dan karena Banjir Kanal Timur bertanggung maka air akan menggenangi daerah ini (*local flooding*).

Genangan rob dan banjir lokal di wilayah ini dapat diatasi dengan 2 sistem Banjir Kanal, yaitu;

- 1) Normalisasi Sungai Babon dan Banjir Kanal Timur
- 2) Menyelesaikan saluran pengalihan Dampo Sayung dari Dolok-Penggaron untuk menghentikan aliran air dari Pucang –Gading ke Banjir Kanal Timur.
- 3) Pembangunan tanggul Sungai Babon yang terletak di hulu Penggaron pada Bendungan Pucang Gading.
- 4) Pembangunan Kolam retensi di Banjir Kanal Timur dan di anak sungai Sungai Babon yang ditempatkan di Hulu.
- 5) Penutupan Banjir Kanal Timur dari Sungai Penggaron pada Bendungan Pucang Gading untuk semua aliran air.

Untuk mengurangi genangan lokal dan genangan pasang surut metode yang diusulkan sebagai berikut :

- 1) Peningkatan saluran sistem drainase Sungai Sringin dan Tenggang.
- 2) Pembangunan tanggul laut sepanjang garis pantai dari Banjir Kanal Timur ke Sungai Babon.



- KETERANGAN :
- SUNGAI
  - BATAS WILAYAH TUGU
  - BATAS WILAYAH BARAT
  - BATAS WILAYAH TENGAH
  - BATAS WILAYAH TIMUR
  - BATAS WILAYAH SELATAN
  - BATAS KECAMATAN
  - POMPA
  - DAM / WADUK
  - RETARDING POND / KOLAM RETENSI
  - BENDUNG SIMONGAN

Sumber : Semarang Urban Drainage Master Plan Project, 2000

Gambar 3-6 Master Plan Sistem Drainase Kota Semarang dalam SUDMPP

#### 1.3.2.1.1 Sistem Drainase Sungai Sringin

Selama program peningkatan SSUDP, kepadatan penduduk menjadi masalah yang terjadi di Sungai Sringin. Maka dari itu di bangun saluran diversifikasi sepanjang pinggir jalan arteri Genuk-Pedurungan, Jalan Sungaigawe dan jalan lain dengan menggunakan lahan kosong yang ada. Sungai Sringin telah dinormalisasi di bawah SSUDP, dimulai dari daerah hilir pada jalan arteri yang meliputi pembangunan saluran sekunder Karangroto.

Program normalisasi di bawah SSUDP ini didasarkan pada sistem gravitasi. Tetapi karena adanya penurunan tanah, sistem pompa lebih tepat digunakan untuk melindungi Hilir Sungai Sringin.

Daerah hilir Sungai Sringin juga terpengaruh oleh pasang surut sampai ke Jl. Sungaigawe. Prediksi adanya genangan pasang surut, penurunan tanah dan kepadatan penduduk menyebabkan penggunaan pompa yang kecil di sungai Sringin ini tidak praktis. Untuk mengalihkan / mengalirkan air dari Sungai Sringin ke Sungai Babon tidak dapat dilaksanakan karena kontur. Satu – satunya pilihan untuk memecahkan masalah di DAS Sringin adalah dengan membangun stasiun pompa dengan kapasitas yang besar di dekat mulut Sungai Sringin dan dikombinasikan dengan pembangunan Tanggul Laut dari Banjir Kanal Timur sampai ke Sungai Babon dan Retarding pond di dalam area tambak eksisting.

Untuk memecahkan masalah genangan lokal dan genangan pasang surut, rencana peningkatan drainase di Sungai Sringin adalah sebagai berikut:

- 1) Normalisasi Sungai Sringin bersama dengan saluran tersier dan sekunder, mencakup pelebaran jalan.
- 2) Pembangunan stasiun pompa 44,10 m<sup>3</sup>/det dan pintu pasang surut.
- 3) Pembangunan retarding pond 78 ha dan jalan inspeksi sepanjang 4 km. retarding pond ini akan dikombinasikan dengan retarding pond Sungai Tenggang.
- 4) Pembangunan tanggul laut untuk perlindungan dari genangan pasang surut.

#### 1.3.2.1.2 Sistem Drainase Sungai Tenggang

Sistem Tenggang telah ditingkatkan di bawah program SSUDP, tetapi peningkatan ini tidak dapat dilaksanakan karena adanya permasalahan lahan. Untuk mengurangi masalah ini dalam Master Plan ini diusulkan bagian atas Das Sungai Tenggang, dekat jalan tol di pompa ke Kanal banjir barat melalui saluran diversifikasi sepanjang jalan arteri Citarumpedurungan (bagian selatan). Pekerjaan yang diusulkan untuk sistem tenggang adalah sebagai berikut:

- 1) Normalisasi Sungai Tenggang bersama dengan saluran sekunder dan tersier yang meliputi peningkatan jembatan dan gorong – gorong.
- 2) Pembangunan stasiun pompa di bagian hilir Sungai Tenggang dengan kapasitas 49 m<sup>3</sup>/det dan pintu pasang surut.
- 3) Pembangunan 103 ha retarding pond di Sungai Tenggang dan jalan inspeksi sepanjang 4 km.
- 4) Pembangunan saluran diversifikasi di jalan arteri (diversi Tenggang) dari saluran Jl. Gajah ke Banjir Kanal Timur dan mengumpulkan debit banjir di hilir saluran Kandang Kebo, sehingga dimensi Saluran Kandang Kebo dan Sungai Tenggang di hilir dapat dikurangi.

- 5) Pembangunan stasiun pompa di Saluran Diversi Tenggara dengan kapasitas 21 m<sup>3</sup>/det.
- 6) Pembangunan retarding pond seluas 7 ha di saluran diversif tenggang dan jalan inspeksi disekitarnya.
- 7) Pembangunan tanggul laut 2,3 km sepanjang pantai utara dari Sungai Babon sampai Ke Banjir Kanal Timur.

#### 1.3.2.2 Wilayah Tengah

Wilayah tengah sebagian besar datar dan ada yang berbukit – bukit di sebelah selatan. Luas wilayah ini 20,23 km<sup>2</sup>, dan dibatasi oleh Laut Jawa di sebelah Utara, Banjir Kanal timur di bagian timur, Candi dan interseptor CBZ di bagian selatan, dan Kanal banjir barat di bagian barat.

Sistem drainase utama di wilayah ini adalah sistem drainase Bulu, Sungai Semarang, Sungai Baru, dan Sungai Banger. Saluran Interseptor, menginterupsi badai runoff dari daerah hulu dan kemudian mengalihkan runoff ke dalam Banjir Kanal Timur menuju ke Kanal banjir barat melalui saluran CBZ. Genangan rob terjadi di daerah ini dan diperparah dengan adanya *land subsidence*. Pelabuhan, Stasiun Kereta Api, Pusat Perdagangan, dan Kota Lama berlokasi di wilayah ini. Genangan lokal disebabkan oleh limpasan dari Banjir Kanal Timur, Kanal banjir barat dan saluran drainase. Peningkatan sistem drainase Bulu dan Banger dan juga sistem polder Kota Lama telah dilakukan dibawah SSUDP dan Program DRIP V. SSUDP, Jratunseluna dan Pemerintah Daerah telah melaksanakan berbagai program untuk memecahkan masalah genangan Rob baik jangka pendek maupun jangka panjang. Peningkatan jangka pendek adalah sebagai berikut :

- 1) Sub sistem polder Bulu dengan luas DAS 130 ha dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 3 m<sup>3</sup>/det dan retarding pond 1,4 ha. Peningkatan saluran drainase pada sub sistem Bulu ini sedang dilaksanakan.
- 2) Sub sistem polder Tanah Mas dengan luas DAS 100 ha. Pada sub sistem ini terdapat 10 unit pompa dengan kapasitas total 2 m<sup>3</sup>/det. Tidak ada retarding pond pada sub sistem ini.
- 3) Sub sistem polder Sungai Asin mempunyai DAS seluas 200 ha. Terdapat 3 unit stasion pompa dengan kapasitas total 0,5 m<sup>3</sup>/det. Tidak ada retarding pond pada sub sistem ini.
- 4) Sistem polder Bandarharjo Barat mempunyai DAS seluas 75 ha. Terdapat 4 unit pompa dengan kapasitas total 0,6 m<sup>3</sup>/det. Tidak ada retarding pond pada sistem ini.
- 5) Sistem polder Bandarharjo Timur luas DAS sekitar 75 ha. Pada sistem ini terdapat pompa dengan kapasitas 0,6 m<sup>3</sup>/det. Pada sub sistem ini juga tidak terdapat retarding pond.
- 6) Sub sistem polder Kota Lama mempunyai luas DAS 70 ha. Kapasitas pompa 2,5 m<sup>3</sup>/det dengan retarding pond seluas 1 ha di depan Stasiun Kereta Api Tawang. Sistem ini sedang dilaksanakan.
- 7) Sub sistem Banger bagian utara mempunyai DAS 45 ha, studi kelayakan ini telah selesai.
- 8) Sub sistem polder Banger bagian selatan mempunyai DAS 80 ha. Kapasitas pompa 1,2 m<sup>3</sup>/det. Tidak ada retarding pond pada sub sistem ini. Dan sistem ini sedang dilaksanakan.

JICA telah menyiapkan desain akhir untuk 2 sistem polder sebagai tambahannya, yaitu :

- 1) Sistem polder di Sungai Asin dengan luas DAS 450 ha dan kapasitas pompa yang diusulkan 9 m<sup>3</sup>/det serta luas retarding pond 1,5 ha.
- 2) Sistem polder Sungai Baru dengan luas DAS 225 ha yang termasuk Kota Lama, Bandarharjo barat dan Timur. Kapasitas pompa yang diusulkan 4,6 m<sup>3</sup>/det serta retarding pond 4,18 ha.

Rencana peningkatan sistem drainase yang diusulkan untuk Wilayah Tengah adalah meliputi :

- 1) Pembangunan stasiun pompa di Sungai Semarang, Bulu dan Banger bersamaan dengan peningkatan saluran sekunder.
- 2) Pembangunan stasiun pompa di Kartini untuk mencegah genangan yang terjadi di hulu Sungai Semarang termasuk Simpang Lima.

Peraturan Daerah telah menetapkan garis sempadan sungai untuk Sungai Semarang, dan Sungai Banger. Lebar eksisting sempadan sungai untuk kedua sungai ini sangat sulit untuk kedepannya, untuk menghindari permasalahan lahan tersebut di Sungai Semarang dan Banger maka diusulkan perubahan fungsi Saluran Kartini. Saluran Kartini saat ini membawa aliran air dari saluran sekunder Simpang Lima ke Banjir Kanal Timur menyebrangi Siphon Sungai Banger. Saluran Kartini ini diusulkan diperlebar menjadi saluran drainase utama yang akan membawa semua aliran air antara saluran intersepsi dan drainase Kartini. Dalam rangka pengamanan pusat kota, pekerjaan yang dilakukan untuk Banjir Kanal adalah sebagai berikut :

- 1) Normalisasi Kanal banjir barat dan Banjir Kanal Timur.
- 2) Peningkatan jembatan kereta api (Kanal banjir barat dan Timur).
- 3) Pembangunan bangunan bendung di Jatibarang dan Babon.
- 4) Pembangunan retearding pond dan bendung di anak sungai Banjir Kanal Timur.
- 5) Menerapkan konservasi hulu dan manajemen penggunaan air.
- 6) Penyelesaian pembangunan saluran diversifikasi Dombo Sayung dan Dolok Penggaron.
- 7) Peningkatan kapasitas saluran diversifikasi Dombo Sayung dan Dolok Penggaron.
- 8) Peninjauan kembali untuk memeriksa dampak penurunan saluran hulu dari proposal JICA yaitu untuk memindahkan Bendungan Simongan.

Pekerjaan yang dilakukan untuk mencegah genangan air rob dan untuk mengurangi genangan banjir lokal di Wilayah Tengah ini adalah sebagai berikut :

- 1) Peningkatan sistem drainase Sungai Bulu, Semarang, Baru dan Kartini.
- 2) Pembangunan stasiun pompa utama di sistem Sungai Bulu, Semarang / Asin, Baru, Banger dan Kartini.
- 3) Pembangunan Tanggul Laut dari Kanal banjir barat, Banjir Kanal Timur ke Sungai Banger.

#### 1.3.2.2.1 Sistem Drainase Sungai Banger

Luas DAS Banger adalah 5,65 km<sup>2</sup>. Pada sistem ini telah dibangun stasiun pompa di saluran sedompyong dengan kapasitas 1.2 m<sup>3</sup>/det di bawah SSUDP. Peningkatan sistem drainase di wilayah ini diusulkan sebagai berikut:

- 1) Normalisasi sepanjang Sungai Banger dengan saluran tersier dan sekunder yang mencakup peningkatan jembatan dan gorong – gorong.
- 2) Pembangunan stasiun pompa di Muara Sungai Banger dengan kapasitas 13 m<sup>3</sup>/det
- 3) Pembangunan retarding pond seluas 20,67 ha dengan jalan inspeksi 1,81 km.
- 4) Pembangunan tanggul laut 5.6 km dari Kanal Banjir Barat ke Banjir Kanal Timur.

#### 1.3.2.2.2 Sistem Drainase Sungai Baru

Sungai Baru memiliki luas DAS 220 ha. Sistem Sungai Baru ini telah ditingkatkan dibawah SSUDP dan Jratunseluna dengan peningkatan saluran dan pembangunan stasiun pompa.

Program peningkatan sistem drainase di Sungai Baru ini diusulkan sebagai berikut :

- 1) Dibangun pompa tambahan dengan kapasitas 7,4 m<sup>3</sup>/det.
- 2) Penggunaan retarding pond di depan Stasiun Tawang dan retarding pond JICA, Bandarharjo sebagai embung.
- 3) Pembangunan tanggul laut.

#### 1.3.2.2.3 Sistem Drainase Sungai Semarang.

Sungai Semarang mempunyai luas DAS 750 ha. Sungai Semarang ini memiliki 2 anak sungai (saluran sekunder), yaitu Sungai Asin dan Saluran Simpang Lima. Untuk mengurangi genangan di Simpang Lima, Saluran Kartini telah ditingkatkan dibawah SSUDP untuk mengalirkan sebagian air dari simpang lima ke Banjir Kanal Timur dengan menggunakan 6 m<sup>3</sup>/det pompa.

Dalam Masterplan ini peningkatan Sistem Drainase Sungai Semarang terdapat 2 pilihan, yaitu :

- 1) Semua peningkatan sistem drainase Kota Semarang didasarkan pada Semarang Urban Drainage Master Plan Design.
- 2) Peningkatan sistem drainase Bulu, Banger, dan Kartini sesuai dengan Semarang Urban Drainage Master Plan Design dengan mengadopsi desain dari JICA untuk Sistem Drainase Sungai Semarang/Asin dan Sungai Baru.

Pilihan 1 untuk Peningkatan Drainase Sungai Semarang.

- 1) Normalisasi Sungai Semarang sampai dengan saluran sekunder dan tersier.
- 2) Pembangunan stasion pompa di muara Sungai Semarang dengan kapasitas 22,2 m<sup>3</sup>/det.
- 3) Pembangunan retarding pond seluas 40 ha.
- 4) Pembangunan tanggul laut sepanjang 5,6 km dari Kanal Banjir Barat sampai ke Banjir Kanal Timur.

Pilihan 2 untuk Peningkatan Drainase Sungai Semarang.

- 1) Mengadopsi desain dari JICA dengan normalisasi Sungai Semarang sampai saluran sekunder dan tersier. Pembangunan stasion pompa di Sungai Asin dengan kapasitas 9 m<sup>3</sup>/det.

- 2) Pembangunan stasion pompa tambahan di Sungai Semarang di pertemuan antara Sungai Semarang dan Sungai Asin dengan kapasitas 13 m<sup>3</sup>/det.
- 3) Pembangunan retarding pond seluas 25 ha dengan jalan inspeksi 1 km
- 4) Pembangunan tanggul laut dengan memanfaatkan jalan arteri yang ada.

#### 1.3.2.2.4 Sistem Drainase Bulu

Sistem drainase Bulu mempunyai 2 saluran utama, yaitu :

- 1) Saluran Drainase Basudewo yang melayani daerah atas DAS Bulu. Saluran ini berlokasi di sebelah barat Jl. Suyudono dan di sebelah selatan Jl. Sugiyopranoto dengan DAS seluas 27 ha.
- 2) Dan Saluran drainase yang lain digunakan untuk melayani bagian timur DAS bulu dengan luas DAS 130 ha.

Sistem Drainase Bulu mempunyai 3 outlet ke Kanal Banjir Barat dengan pintu pasang surut. Sistem Drainase Bulu telah dibangun 3 stasion pompa dibawah SSUDP, pompa ini melayani daerah utara DAS bulu yang luasnya 129,4 ha.

Saluran baru sebagai long storage telah dibangun sepanjang Jl. Kokrosono (±1,4 km). Saluran ini terhubung ke saluran Jl. Palgunadi. Rencana tambahan yang diperlukan untuk perlindungan terhadap banjir adalah sebagai berikut:

- 1) Normalisasi saluran Basudewo dan Bulu dan juga saluran sekunder, dan peningkatan jembatan dan gorong-gorong di sistem bulu.
- 2) Pembangunan stasion pompa tambahan dengan kapasitas 3,6 m<sup>3</sup>/det disebelah stasion pompa yang ada.
- 3) Pembangunan stasion pompa di tengah DAS dengan kapasitas 2 m<sup>3</sup>/det di Poncowolo.
- 4) Pembangunan stasion pompa di outlet saluran basudewo dengan kapasitas 2,6 m<sup>3</sup>/det.

#### 1.3.2.2.5 Sistem Drainase Saluran Kartini

Perubahan yang diusulkan di Saluran Kartini untuk menjadi saluran utama yang akan membawa limpasan dari saluran ke stasiun pompa utama yang akan di alirkan ke Banjir Kanal Timur. Kapasitas pompa di Saluran Kartini ini di desain 18 m<sup>3</sup>/det dengan luas DAS 360 ha.

Peningkatan drainase yang diusulkan untuk Saluran Kartini adalah sebagai berikut:

- 1) Normalisasi Saluran Kartini
- 2) Normalisasi Saluran Simpang Lima, Saluran A2 dan Hulu Sungai Banger.
- 3) Pembangunan stasiun pompa dengan kapasitas 12 m<sup>3</sup>/det sehingga kapasitas total pompa yang berada di Saluran Kartini 17,5 m<sup>3</sup>/det.

Pada sistem drainase saluran Kartini, daerah Simpang Lima diusulkan untuk menjadi retarding pond.

#### 1.3.2.3 Wilayah Barat

Wilayah barat sebagian besar berupa daratan dan bukit – bukit kecil disebelah selatan wilayah ini. Wilayah barat ini berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah utara, Kanal Banjir Barat disebelah timur, dan DAS Sungai Silandak di sebelah selatan dan barat. Sistem drainase utama di wilayah ini adalah Sistem Siangker, Ronggolawe, Karangayu dan Tawang Sari. Sistem drainase Siangker dan Tawang Sari ini bermuara

langsung ke Laut Jawa sedangkan Ronggolawe dan Karangayu bermuara ke Kanal Banjir Barat. Genangan rob sebagian besar terjadi di kawasan dekat pantai pada sebelah utara jalan arteri. Elevasi di kawasan tersebut berada dibawah pasang tertinggi dan adanya penurunan tanah terjadi di sekitar Bandara A. Yani.

Untuk melindungi wilayah ini dari genangan rob dan banjir maka pekerjaan yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Normalisasi Kanal Banjir Barat.
- 2) Normalisasi Sungai Silandak termasuk dengan perbaikan jembatan kereta api dan juga perbaikan alur Sungai silandak untuk perluasan bandara.
- 3) Pembangunan saluran sepanjang jalan pamularsih untuk dialirkan ke Kanal Banjir Barat, Sungai Ronggolawe, Sungai Karangayu dan Sungai Siangker.
- 4) Pembangunan kolam penampungan di Sungai Garang (Waduk Jatibarang).
- 5) Pembangunan multi reservoir (Waduk Jatibarang) dan Sungai Garang.

Genangan banjir yang selama ini terjadi dikarenakan oleh kapasitas saluran di wilayah ini yang rendah sehingga tidak mampu untuk menangani aliran banjir yang datang bersamaan dengan luapan sungai Silandak dan Kanal Banjir Barat.

Untuk mengurangi genangan rob dan genangan local pada sistem drainase Tawang perlu dibangun tanggul laut dari Banjir Kanal Timur sampai ke Kanal Banjir Barat dan juga pembangunan 3 buah stasion pompa.

#### 1.3.2.3.1 Sistem Drainase Sungai Siangker.

Sungai Siangker telah dinormalisasi, di bawah program SSUDP. Sedimentasi pada Sungai Siangker sangat tinggi, terutama pada sungai bagian hilir. Aliran limpasan dari DAS di bagian atas secara efektif tidak bisa mengalir ke hilir Sungai Siangker, ini di sebabkan karena pasang surut air laut dan rendahnya elevasi tanah. Sungai Siangker interkoneksi dengan Sungai Ronggolawe, Sungai Karangayu dan Saluran Madukoro.

Untuk mencegah genangan local dan genangan rob di hilir Sungai Siangker, di rencanakan pekerjaan sebagai berikut :

- 1) Melengkapi normalisasi Sungai Siangker, termasuk dengan saluran sekunder dan tersiernya.
- 2) Pembangunan stasiun pompa dengan kapasitas 24 m<sup>3</sup>/det.
- 3) Pembangunan retarding pond seluas 24 ha di sebelah utara jalan arteri yang terletak di antara Sungai Silandak dan Sungai Siangker.
- 4) Pembangunan jalan inspeksi sepanjang 2,10 km mengelilingi retarding pond.
- 5) Pembangunan tanggul laut 0,90 km di sepanjang bagian utara Jalan Arteri.
- 6) Menaikan elevasi dan memperlebar jembatan kereta api.
- 7) Penerapan daerah kawasan tambak di sebelah utara Bandara Ahmad Yani.

#### 1.3.2.3.2 Sistem Drainase Sungai Ronggolawe, Karangayu dan Tawangsari.

Sungai Ronggolawe dan Karangayu pada masa lalu langsung mengalir ke laut. Tetapi setelah pembangunan PRPP, muara sungai tersebut di alihkan ke Kanal Banjir Barat melalui Sungai Tawang Sari dengan outlet dikontrol

dengan pintu air. Kemudian Sungai Ronggolawe dan Karangayu dialihkan langsung ke Kanal Banjir Barat melalui Saluran Semarang Indah, hal itu disebabkan karena pembangunan perumahan Puri Anjasmoro. Semua pintu air sekarang ini berada dalam kondisi yang sangat buruk, dikarenakan kurangnya perawatan, bahkan ada beberapa pintu yang tidak dapat berfungsi sama sesungai karena terdapat endapan pada bagian hilir pintu.

Untuk mengendalikan genangan lokal/ rob pada sistem drainase ini, hal yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Normalisasi Sungai Ronggolawe, Karangayu dan Tawang Sari termasuk saluran sekunder dan tersiernya. Meningkatkan elevasi 2 jembatan dan gorong-gorong.
- 2) Pembangunan saluran diversifikasi sepanjang sisi utara jalan arteri yang dihubungkan ke Sungai Tawang Sari dan saluran yang bermuara ke Kanal Banjir Barat ditutup selamanya. Sungai Tawang Sari akan dihubungkan dengan Sungai Siangker. Saluran yang menghubungkan Sungai Ronggolawe dan Karangayu ke Tawang Sari diharapkan akan tetap dipertahankan dan dirawat.
- 3) Sungai Ronggolawe dan Karangayu yang merupakan hulu dari Saluran Semarang Indah yang mengalirkan air ke Kanal Banjir Barat perlu dikeruk dan direhabilitasi. Pintu air yang terletak di outlet ke Kanal Banjir Barat perlu diganti dengan sliding control gates.
- 4) Pembangunan stasiun pompa di saluran sebelah utara jalan inspeksi dengan kapasitas 12 m<sup>3</sup>/det yang dilengkapi dengan retarding pond seluas 4 ha dan juga 1 km jalan inspeksi di sekitar retarding pond.
- 5) Pembangunan stasiun pompa di outlet Saluran Semarang Indah dengan kapasitas 13 m<sup>3</sup>/det dan dilengkapi dengan retarding pond seluas 4 ha dan juga 0,3 km jalan inspeksi di sekitar retarding pond.
- 6) Pembangunan tanggul laut untuk mencegah genangan rob seperti pada Sistem Sungai Siangker sepanjang 4,4 km.

#### 1.3.2.4 Wilayah Tugu

Wilayah Tugu ini berada di Semarang Barat. Wilayah ini merupakan daerah industri dan memiliki populasi penduduk yang paling rendah dibandingkan dengan wilayah-wilayah yang lain. Wilayah Tugu mempunyai luas DAS 40 km<sup>2</sup> dan berbatasan dengan laut Jawa di sebelah utara, Sungai Silandak di sebelah timur, dan di sebelah selatan berbatasan dengan Wilayah Selatan sedangkan di sebelah barat berbatasan dengan Kab. Kendal.

Genangan banjir dan rob di wilayah ini disebabkan oleh pasang surut khususnya di daerah tambak. Genangan banjir lokal yang terjadi disebabkan oleh penurunan kapasitas saluran dan dikombinasikan dengan adanya peningkatan debit aliran dalam kaitannya dengan perubahan fungsi lahan yang tidak terkontrol.

Wilayah Tugu dibagi menjadi 2 yaitu Sub Wilayah Tugu bagian Timur (antara Sungai Silandak dan Sungai Tapak) dan Sub Wilayah Tugu bagian Barat (antara Sungai Tapak sampai dengan Perbatasan Kab. Kendal).

##### 1.3.2.4.1 Sub Wilayah Tugu Bagian Timur

Wilayah ini terdiri dari 90% dataran rendah dan 10% dataran tinggi. Wilayah ini berbatasan dengan Sungai Silandak di bagian timur dan Sungai Tapak di sebelah barat. Terdapat 2 pilihan yang telah dipertimbangkan yaitu Sistem gravitasi dengan pembangunan bangunan pengendali dan Sistem polder dengan pompa yang akan melibatkan konstruksi tanggul laut dan pompa drainase.

Berikut ini beberapa Sungai yang terdapat di wilayah ini :

Tabel 3-1 Sungai-sungai di Sub Wilayah Tugu Bagian Timur

No	Sungai	Luas DAS km <sup>2</sup>	Panjang Saluran (m)
1	Tambakharjo	2,40	2000
2	Jumbleng	1,70	2900
3	Tugurejo	4,00	3200
4	Tapak	2,80	3700

Sumber : Semarang Urban Drainage Master Plan Project,2000

Tipe lahan yang digunakan pada sub wilayah ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3-2 Tipe Lahan Digunakan di Sub Wilayah Tugu Bagian Timur

Tipe Lahan yang Digunakan	Tugu Bagian Timur (ha)
Daerah Potensial Industri	390
Daerah Kolam Tando/ Tambak/Sawah	179
Lainnya	241
Jumlah	810

Sumber : Semarang Urban Drainage Master Plan Project,2000

Peningkatan drainase yang diusulkan pada wilayah ini antara lain:

- 1) Normalisasi Sungai Tapak dan Silandak termasuk jembatan dan gorong-gorong.
- 2) Pembangunan saluran sepanjang kaki bukit dan dihubungkan ke Sungai Tapak.
- 3) Penyelidikan konstruksi retention pond dan detention pond untuk mengurangi debit puncak aliran.
- 4) Penerapan proposal konservasi air.

Peningkatan drainase untuk saluran internal di sub wilayah ini adalah sebagai berikut :

- 1) Normalisasi Sungai Tugurejo, Jumbleng, dan Tambakharjo.
- 2) Peningkatan saluran di jembatan kereta api sesuai dengan kriteria masterplan.
- 3) Pembangunan saluran interseptor sepanjang sisi selatan Jalan Semarang – Kendal dari Sungai Tapak sampai dengan Sungai Silandak yang bertujuan untuk mengumpulkan limpasan dari bukit dan menghubungkan saluran interseptor ke Sungai Silandak dan Sungai Tapak.
- 4) Pembangunan kombinasi retarding pond untuk 3 saluran drainase utama dengan luas 15,49 ha dan jalan inspeksi 1,57 km.
- 5) Pembangunan Tanggul laut antara Tanggul Sungai Tapak sampai dengan Tanggul Sungai Silandak.

#### 1.3.2.4.2 Sub Wilayah Tugu Bagian Barat.

Terdapat 2 sungai utama yang melintas di dalam sub wilayah ini yaitu Sungai Plumbon dan Bringin. Sub Wilayah Tugu Bagian Barat ini berbatasan dengan Sungai Tapak di sebelah timur, dan di sebelah barat berbatasan dengan Kab. Kendal. Di sub wilayah ini saluran drainase internal utama meliputi :

Tabel 3-3 Saluran Drainase Internal Utama Di Sub Wilayah Tugu Bagian Barat

No	Sungai	Luas DAS km <sup>2</sup>	Panjang Saluran (m)
1	Karanganyar	5,60	3100
2	Randugarut	6,90	4100
3	Mangkang Wetan	5,30	4500
4	Mangkang Tengah	4,00	2900
5	Mangkang Kulon	8,00	6100

Sumber : Semarang Urban Drainage Master Plan Project,2000

Tipe lahan yang digunakan pada sub wilayah ini adalah sebagai berikut :

Tabel 3-4 Tipe Lahan Digunakan di Sub Wilayah Tugu Bagian Barat

Tipe Lahan yang Digunakan	Tugu Bagian Barat (ha)
Daerah Potensial Industri setelah th 2025	259
Daerah Kolam Tando/ Tambak/Sawah	1848
Lainnya	873
Jumlah	2980

Sumber : Semarang Urban Drainage Master Plan Project,2000

Sistem drainase yang diusulkan dalam Masterplan ini adalah sistem gravitasi. Sungai-sungai dalam sub wilayah ini telah didesain dengan menggunakan HHWL +0,45 m. Sub Wilayah Tugu bagian Barat ini direkomendasikan untuk dijadikan Kawasan Konservasi.

Pekerjaan yang diusulkan untuk membantu mengatasi penurunan tanah yang terjadi di sepanjang saluran drainase adalah sebagai berikut :

- 1) Pembangunan retention/detention pond di dalam daerah aliran sungai.
- 2) Penerapan rencana manajemen penggunaan air.
- 3) Pembuatan saluran air di jembatan kereta api yang melewati saluran drainase utama.
- 4) Pembangunan saluran penghubung sepanjang sisi selatan Jalan Semarang-Kendal untuk mengumpulkan limpasan dari bukit sepanjang jalan dan mengalihkan aliran air ke sungai.

#### 1.3.2.5 Wilayah Selatan

Area wilayah selatan ini sebagian besar berbukit – bukit dan memiliki luas DAS 4.089,73 ha. Wilayah ini berbatasan dengan Kab. Kendal disebelah barat, Kab. Semarang disebelah selatan, Kab. Demak disebelah timur dan disebelah selatan berbatasan dengan DAS Tugu, Kanal Banjir Barat, Sungai Tapak, dan Banjir Kanal Timur.

Sungai utama yang mengalir pada wilayah ini adalah Banjir Kanal Timur, Sungai Penggaron, Sungai Garang, Sungai Kreo, Sungai Kripik, Sungai Silandak, Sungai Tapak, Sungai Bringin, Sungai Plumbon dan Sungai Blorong.

Genangan banjir di wilayah ini disebabkan oleh penurunan kapasitas saluran dan peningkatan debit aliran yang disebabkan oleh perubahan fungsi lahan.

Telah di bagi menjadi 3 sub wilayah, yaitu:

- 1) Sub Wilayah Selatan Bagian Timur, yang mencakup Sungai Candi, Bajak, Kedungmundu dan daerah aliran sungainya.
- 2) Sub Wilayah Selatan Bagian Tengah, yang mencakup Sungai Garang, Kreo, Kripik dan daerah aliran sungainya.
- 3) Sub Wilayah Selatan Bagian Barat, yang mencakup Sungai Silandak, Tapak, Plumbon dan Blorong serta daerah aliran sungainya.

#### 1.3.2.5.1 Sub Wilayah Selatan Bagian Timur

Sub wilayah ini memiliki daerah aliran sungai 4.850 ha. Anak sungai dari Banjir kanal Timur di mulai dari outlet Sungai Candi sampai Bendung Pucang Gading. Anak Sungai Penggaron terletak di hulu dari Bendung Pucang Gading.

Anak sungai dari Banjir Kanal Timur meliputi :

- 1) Sungai Manggis yang merupakan anak sungai dari Sungai Candi. Outlet pada Sungai Manggis telah mempunyai pintu dan stasion pompa sengan kapasitas 200 liter/det. Genangan air menjadi masalah dalam Sungai Manggis yang dikarenakan penurunan kapasitas pompa.
- 2) Penurunan kapasitas saluran mengakibatkan bagian hulu tergenang sehingga menyebabkan terjadinya genangan di Simpang Lima.
- 3) Sungai Bajak memiliki daerah aliran sungai seluas 750 ha. Di sebelah kanan – kiri hilir Sungai Bajak terdapat perumahan dan gedung. Peningkatan di bagian hulu akan menyebabkan permasalahan di bagian hilir Sungai Bajak. Perlindungan sempadan sungai sangat diperlukan di Sungai Bajak ini.
- 4) Sungai Kedungmundu memiliki 1300 ha daerah aliran sungai. Daerah genangan terjadi di hilir yaitu di sekitar kawasan perumahan Kini Jaya. Di sekitar Rumah Sakit Pemda juga terjadi genangan, hal ini disebabkan oleh karena lokasi rumah sakit yang teletak di daerah rendah yang dikelilingi bukit. Saluran drainase pada area ini telah di normalisasi dibawah program SSUDP.
- 5) Saluran Gemah memiliki daerah aliran sungai 82 ha. Saluran Gemah ini merupakan saluran irigasi dengan bangunan intake di Bendung Pucang Gading. Saluran Gemah telah berubah fungsi menjadi saluran drainase.
- 6) Dan 2 Saluran sekunder yang mengalir ke Banjir Kanal Timur dengan luas daerah aliran 150 ha.

Sungai Penggaron memiliki 2 anak sungai, yaitu :

- 1) Sungai Krengseng yang memiliki daerah aliran sungai seluas 1490 ha. Sungai Krengseng ini menyebabkan genangan banjir di daerah Banyumanik, Tembalang, dan Sendangmulyo. Sebagian dari Sungai Krengseng telah dinormalisasi dibawah SSUDP dan adanya garis sempadan sungai sangat dibutuhkan di sungai ini.
- 2) Dan 5 saluran sekunder yang mengalir langsung ke Sungai Penggaron dengan total luas DAS 2600 ha.

Peningkatan drainase yang diusulkan di wilayah ini adalah sebagi berikut:

- 1) Normalisasi semua saluran drainase.
- 2) Pemasangan pompa tambahan dan pintu air di Sungai Manggis.

- 3) Pembangunan bangunan pelimpah. Dengan adanya bangunan ini, kecepatan aliran menjadi 2 m/det sehingga erosi dan penurunan saluran dapat diatasi.
- 4) Pembuatan lahan infiltrasi di tiap – tiap rumah dan juga untuk para developer real estate agar ikut berperan serta dalam mengontrol genangan banjir. Hal ini bertujuan untuk agar dapat mengurangi debit aliran puncak dan mengurangi erosi yang terjadi akibat dari perubahan fungsi lahan.
- 5) Perencanaan konservasi lahan dan air di bagian hulu menurut rekomendasi Master Plan Drainase.

#### 1.3.2.5.2 Sub Wilayah Selatan Bagian Tengah

Sub wilayah ini memiliki daerah aliran sungai seluas 8.950 ha. Bagian hilir dari Bendung Simongan telah menjadi Kanal Banjir Barat. Sungai Garang memiliki 2 anak sungai yaitu Sungai Kreo dan Kripik.

Anak sungai dari Kanal Banjir Barat adalah sebagai berikut :

- 1) Saluran Arteri, Tawang Sari dan Semarang Indah (Wilayah Barat).
- 2) Saluran Kokrosono, Pagunadi, Poncowolo, dan Basudewo termasuk dalam sistem drainase wilayah tengah.
- 3) Saluran CBZ adalah merupakan saluran penghubung yang mempunyai daerah aliran sungai seluas 217 ha.
- 4) Saluran gedung batu yang termasuk sistem drainase wilayah selatan bagian tengah memiliki luas daerah aliran sungai 30 ha dan saluran ini telah dinormalisasi dibawah DRIP Urban V Program.

Sungai Garang memiliki 56 anak sungai yang langsung mengalir ke Sungai Garang dan memiliki daerah aliran sungai seluas 2.538 ha. Di daerah Sampangan sering genangan banjir, hal ini dikarena oleh elevasi daerah sampangan yang lebih rendah Sungai Garang. Genangan banjir juga sering terjadi jika pintu – pintu air ke Sungai Garang ditutup.

Sungai Kreo memiliki 28 anak sungai yang langsung mengalir ke Sungai Kripik dengan total luas daerah aliran 3.350 ha. Sampai pada saat ini daerah ini tidak terjadi genangan banjir, untuk mencegah terjadinya genangan di beberapa anak sungai ini, hal yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Normalisasi sungai sesuai dengan desain kriteria Master Plan.
- 2) Pembuatan Garis Sempadan Sungai seperti yang tertuang di volume 3 Master Plan ini.
- 3) Pembuatan Bangunan pelimpah untuk mengurangi kecepatan dan menstabilkan aliran air.
- 4) Semua peningkatan saluran harus dikontrol dengan keras.
- 5) Perencanaan konservasi lahan dan air untuk dilaksanakan pada bagian hulu daerah aliran sungai.

#### 1.3.2.5.3 Sub Wilayah Selatan Bagian Barat

Sub Wilayah Selatan Bagian Barat memiliki daerah aliran sungai seluas 6.050 ha. Wilayah ini terdapat 5 sungai utama, yaitu : Sungai Silandak, Sungai Tapak, Sungai Bringin, Sungai Plumbon dan Sungai Blorong. Sungai Silandak memiliki 6 anak sungai yang masuk ke Sungai Silandak. Sungai Tapak hanya memiliki saluran pengumpul untuk mengumpulkan aliran air dari bukit dengan luas daerah aliran 630 ha.

Sungai Bringin memiliki 10 anak sungai dengan total luas daerah aliran sekitar 3.000 ha. Sungai Plumbon memiliki 7 saluran drainase dengan total daerah aliran sekitar 2.450 ha. Sebagian kecil daerah aliran Sungai

Blorong terletak di perbatasan Kota Semarang dengan luas 15.700 ha. Pada sub wilayah ini tidak terjadi genangan banjir sampai saat ini. Tetapi banyaknya pembukaan lahan baru yang tidak terkontrol akan menyebabkan terjadinya peningkatan debit banjir, erosi serta sedimentasi di hilir saluran drainase utama.

Peningkatan drainase yang direkomendasikan di wilayah ini antara lain;

- 1) Normalisasi anak sungai.
- 2) Penyelidikan konstruksi detention/retention pond di anak sungai untuk mengurangi limpasan di sungai – sungai utama.
- 3) Peningkatan lahan yang dapat digunakan untuk infiltrasi di daerah hulu.
- 4) Pembuatan garis sempada sungai menurut rekomendasi master plan.
- 5) Perencanaan konservasi lahan dan air yang dilaksanakan pada bagian hulu.
- 6) Pembangunan bangunan pelimpah untuk mengurangi kecepatan aliran air serta erosi saluran.
- 7) Pengalihan daerah bukit dilakukan secara bertahap.

Tabel 3-5 Sungai – Sungai di Semarang

Sungai	Sumber	Luas DAS Km <sup>2</sup>	Q <sub>25</sub> (m <sup>3</sup> /det)	Panjang Saluran (km)	Biaya Proyek (Rp. 10 <sup>6</sup> )
Dolak Penggaron	SMEC		387	35	134.000
Babon	SMEC	77	460	10,8	36.500
Banjir Kanal Timur	Jratunseluna	55,2	333	6,7	15.200
Kanal Banjir Barat	JICA	204	770	9,7	347.000
Silandak	SMEC	6,3	125	5,4	25.400
Bringin Q <sub>10</sub>	SMEC	29,6	283	7	34.200
Plumbon Q <sub>10</sub>	SUDMP	24,5	256	7	71.300
Blorong	SMEC	173	772	12,8	59.500
Tapak	SUDMP	4,5	52	5	9.500
Total					732.000

Sumber : Semarang Urban Drainage Master Plan Project,2000

### 1.3.3 Semarang Flood Control Project-Consolidated Preparation Study (1997-1999)

Studi dilaksanakan oleh SMEC (Australia) pada tahun 1997 – 1999, dengan kajian meliputi:

- 1) Normalisasi Sungai Bringin. Banjir yang melanda Kota Semarang bagian barat akibat meluapnya sungai Bringin perlu segera diatasi. Banjir tersebut disamping menimbulkan kerugian jiwa dan harta benda juga menimbulkan kemacetan lalu lintas di jalur Pantura. Penyebab utama banjir tersebut adalah kecilnya kapasitas sungai akibat sedimentasi dan padatnya permukiman penduduk di sepanjang alur sungai.

Sungai Blorong, dengan Q<sub>10</sub> = 226 m<sup>3</sup>/s sebagai perlindungan banjir telah diadopsi untuk merancang perlindungan banjir yang bekerja untuk Sungai Bringin, pekerjaan yang utama meliputi :

1. Meminimalkan lebar saluran di daerah pemukiman dengan membangun dinding batu sungai di kedua sisi saluran.

2. Memperdalam saluran dan membangun bendungan di daerah pertanian dan pertambakan.
  3. Pekerjaan pelurusan konstruksi jembatan kereta api untuk membuat saluran air efisien
  4. Memodifikasi struktur pintu saluran ke pintu masuk jembatan desa dan jembatan kecil
- 2) Normalisasi Sungai Silandak. Banjir sungai Silandak diakibatkan oleh terbatasnya kapasitas sungai. Meluapnya Sungai Silandak menyebabkan genangan pada landasan pacu bandara Ahmad Yani, sehingga menimbulkan kerugian yang tidak sedikit.
- Perencanaan perpanjangan landasan pacu Bandara Ahmad Yani Semarang membutuhkan pembagian Sungai Silandak menjadi 2 km sebagai floodway yang menghubungkan ke Sungai Jumbleng. Dengan Q50 ditujukan untuk megubah alur Sungai Silandak.
- Pekerjaan utama yang diperlukan untuk pelaksanaan proyek antara lain :
1. Menambah dan membuat alur baru 4 km dari saluran sungai eksisting
  2. Membuat konstruksi saluran baru sepanjang 2 km dalam kaitannya dengan perluasan landasan terbang bandara
  3. Konstruksi tebing disisi sungai diperbaiki
  4. Meningkatkan dan mengembangkan jembatan kereta api dan 4 jembatan desa
  5. Menutup satu bendungan dan menutup jaringan saluran ke Sungai Siangker
- 3) Normalisasi Sungai Babon. Untuk menunjang sistem pengendalian Dolok-Penggaron yang terdiri dari Banjir Kanal Timur, sungai Penggaron/Babon, alur banjir Dombo-Sayung, dan Sungai Dolok, perlu dilakukan normalisasi sungai-sungai pendukungnya termasuk Sungai Babon. Pada saat ini normalisasi alur banjir Dombo-Sayung sedang dilaksanakan.

#### 1.3.4 Semarang-Surakarta Urban Development Project (SSUDP)

Untuk mengatasi masalah banjir, beberapa proyek pengendalian banjir telah dan sedang dalam pelaksanaan. Proyek-proyek ini berupa pekerjaan perbaikan atau normalisasi saluran yang terpadu dengan program pengembangan sistem drainase kota yang tertuang dalam SSUDP. Beberapa sungai utama di Kawasan Khusus Semarang merupakan bagian jaringan pengendalian banjir dan drainase kota yang sedang ditangani, seperti:

- 1) Sungai Blorong. Sungai Blorong terletak di sebelah barat kota yang memiliki daerah tangkapan seluas 157 km<sup>2</sup>: dengan panjang sungai 60 km. Pada jalur sungai ini dibangun sebuah bendung (Bendung Pengilon) yang berfungsi sebagai bendung irigasi. Daerah genangan Sungai Blorong meliputi daerah seluas 590 ha dengan kedalaman rata-rata 0,5 m yang merupakan daerah pertanian dan sebagian daerah pemukiman.
- 2) Sungai Bringin. Sungai Bringin bersumber di sebelah utara Ibukota Kecamatan Mijen, memiliki daerah tangkapan seluas 32,1 km<sup>2</sup> dengan panjang sungai 15,5 km. Daerah genangan Sungai Bringin meliputi areal seluas 860 ha yang menjangkau lahan pertanian, tambak dan jalan negara. Kedalaman genangan mencapai ketinggian 0,6 m.

- 3) Sungai Silandak. Sungai Silandak memiliki daerah tangkapan seluas 8,5 km<sup>2</sup> dengan panjang sungai 11 km dan bersumber di Gunung Pancang Pancing. Daerah genangan Sungai Silandak meliputi kawasan Bandara Ahmad Yani.
- 4) Kanal Banjir Barat. Kanal Banjir Barat merupakan terusan dari Sungai Garang yang bersumber di Gunung Ungaran. Sungai Garang memiliki dua buah anak sungai, yaitu Sungai Kripik dan Sungai Kreo yang mempunyai panjang masing-masing 12 km dan 10 km. Daerah tangkapan Sungai Garang mencapai 204 km<sup>2</sup>, termasuk daerah tangkapan Sungai Kripik 934 km<sup>2</sup> dan Sungai Kreo 70 km<sup>2</sup>. Pada jalur Sungai Garang terdapat Bendung Simongan yang terletak 5,3 km dari muara sungai. Luas daerah genangan Sungai Garang mencapai sekitar 145 ha dengan kedalaman mencapai 2 m hingga 3 m.
- 5) Banjir Kanal Timur. Banjir Kanal Timur dibangun pada tahun 1896 untuk mengalirkan air dari daerah perbukitan di selatan Kota Semarang ke laut Jawa. Luas daerah tangkapan Banjir Kanal Timur sekitar 29,7 km<sup>2</sup> yang meliputi: daerah tangkapan Sungai Candi (5,8 km<sup>2</sup>, Sungai Bajok 6,8 km<sup>2</sup> dan Sungai Kedungmundu 17,1 km<sup>2</sup>). Luas daerah genangan mencapai 250 ha, yang menjangkau daerah pemukiman di sebelah utara Banjir Kanal Timur.
- 6) Sungai Babon. Sungai Babon bersumber di Gunung Ungaran dan mengalir ke arah utara, bermuara di Laut Jawa. Panjang Sungai Babon mencapai 30 km dengan daerah tangkapan seluas 190 ha. Pada sungai ini dibangun Bendung Penggaron yang berfungsi sebagai bendung irigasi dan pengendali banjir dengan mengalihkan sebagian aliran air ke Banjir Kanal Timur.

#### 1.3.5 The Master Plan on Water Resources Development and Feasibility Study for Urgent Flood Control and Urban Drainage in Semarang City and Suburbs (1993)

Banjir besar yang melanda kota Semarang pada Januari 1990, yang membawa korban meninggal 47 orang dan kerugian harta benda sebesar Rp. 8,5 milyar, mendorong pemerintah untuk secepatnya memprogramkan pengendalian banjir di Kota Semarang. Langkah awalnya adalah dengan menyusun Master Plan yang dilakukan oleh JICA mulai tahun 1992 sampai 1993.

Dalam Master Plan ini direkomendasikan tiga proyek prioritas, yang merupakan pekerjaan mendesak (urgent) yang harus segera dilaksanakan, yaitu:

- 1) Perbaikan Kanal Banjir Barat dan Sungai Garang, termasuk rekonstruksi Bendung Simongan
- 2) Pembangunan bendungan Jatibarang di sungai Kreo, dan
- 3) Perbaikan Sistem Drainase Lingkungan.

#### 1.3.6 The Detailed Design of Flood Control, Urban Drainage and Water Resources Development in Semarang in the Republic Indonesia (1998)

Dalam rangka merealisasi proyek prioritas yang direkomendasikan dalam Master Plan, maka Pemerintah RI dengan bantuan JICA membuat detail disain proyek prioritas tersebut, yang dimulai pada tahun 1998 dan selesai pada tahun 2000. Perencanaan detail ini meliputi:

- 1) Normalisasi sungai Garang/Kanal Banjir Barat termasuk modifikasi bendung Simongan. Banjir besar akibat meluapnya Sungai Garang yang terjadi pada tahun 1990, 1993, dan 1995 diakibatkan oleh daya tampung Sungai Garang yang mengecil akibat proses sedimentasi. Oleh karena itu perlu ditingkatkan kapasitasnya sehingga mampu menampung debit 50-tahunan.
- 2) Pembangunan waduk Jatibarang di Sungai Kreo. Waduk Jatibarang direncanakan disamping untuk pengendalian banjir, yaitu meningkatkan kapasitas Sungai Garang/Kanal Banjir Barat dari banjir 50 tahunan menjadi 100 tahunan, juga untuk memenuhi kebutuhan air domestik dan industri kota Semarang, pengembangan pariwisata dan perikanan. Dengan adanya waduk ini diharapkan pengambilan air tanah dapat dikurangi.
- 3) Perbaikan sistem drainase Kota Semarang. Proyek ini meliputi normalisasi Sungai Semarang, Sungai Baru, Sungai Asin, serta pembangunan 2 buah stasiun pompa. Sistem ini berfungsi menanggulangi banjir akibat hujan maupun rob. Sebelumnya, tahun 1998-1999, telah dibangun 6 buah pompa darurat di Bandarharjo.

## BAB IV KRITERIA PERENCANAAN

### 4.1 ANALISA HIDROLOGI

Data hidrologi adalah kumpulan keterangan atau fakta mengenai fenomena hidrologi (hydrologic phenomena), seperti besarnya : curah hujan, temperatur, penguapan, lamanya penyinaran matahari, kecepatan angin, debit sungai, tinggi muka air sungai, kecepatan aliran, konsentrasi sedimen sungai akan selalu berubah terhadap waktu (Soewarno, 1995).

Data hidrologi dianalisis untuk membuat keputusan dan menarik kesimpulan mengenai fenomena hidrologi berdasarkan sebagian data hidrologi yang dikumpulkan (Soewarno, 1995).

Adapun langkah-langkah dalam analisis hidrologi adalah sebagai berikut :

- 1) Menentukan Daerah Aliran Sungai (DAS) beserta luasnya.
- 2) Menganalisis distribusi curah hujan dengan periode ulang T tahun.
- 3) Menganalisis frekuensi curah hujan.
- 4) Mengukur dispersi.
- 5) Memilih jenis sebaran.
- 6) Menguji kecocokan sebaran.
- 7) Menghitung debit banjir rencana berdasarkan besarnya curah hujan rencana di atas pada periode ulang T tahun untuk menentukan bangunan pengendali banjir.

Untuk lebih jelasnya Data dan Analisis Data Hidrologi dapat dilihat pada Lampiran A.

#### 4.1.1 Perencanaan Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) (*catchment, basin, watershed*) merupakan daerah dimana semua airnya mengalir ke dalam suatu sungai yang dimaksudkan. Daerah ini umumnya dibatasi oleh batas topografi, yang berarti ditetapkan berdasar aliran air permukaan. Batas ini tidak ditetapkan berdasar air bawah tanah karena permukaan air tanah selalu berubah sesuai dengan musim dan tingkat kegiatan pemakaian.

Nama sebuah DAS ditandai dengan nama sungai yang bersangkutan dan dibatasi oleh titik kontrol, yang umumnya merupakan stasiun hidrometri. Memperhatikan hal tersebut berarti sebuah DAS dapat merupakan bagian dari DAS lain (Sri Harto Br., 1993). Dalam sebuah DAS kemudian dibagi dalam area yang lebih kecil menjadi sub-DAS. Penentuan batas-batas sub-DAS berdasarkan kontur, jalan dan rel KA yang ada di lapangan untuk menentukan arah aliran air.

Dari peta topografi, ditetapkan titik-titik tertinggi disekeliling sungai utama (main stream) yang dimaksudkan, dan masing-masing titik tersebut dihubungkan satu dengan lainnya sehingga membentuk garis utuh yang bertemu ujung pangkalnya. Garis tersebut merupakan batas DAS dititik kontrol tertentu (Sri Harto Br., 1993).

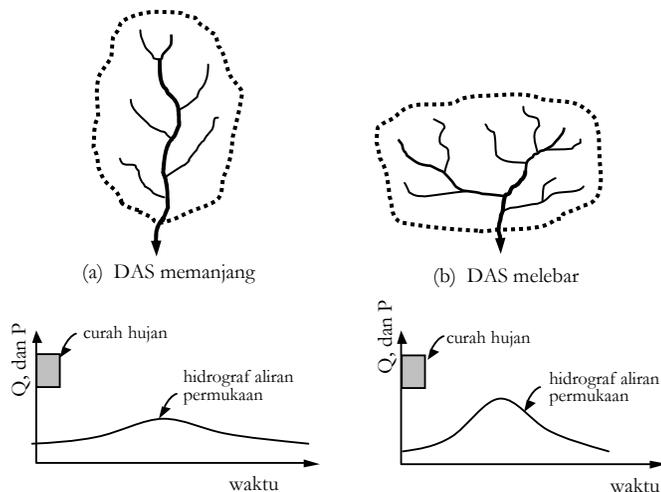
Karakteristik DAS yang berpengaruh besar pada aliran permukaan meliputi (Suripin, 2004):

- 1) Luas dan bentuk DAS

Laju dan volume aliran permukaan makin bertambah besar dengan bertambahnya luas DAS. Tetapi apabila aliran permukaan tidak dinyatakan sebagai jumlah total dari DAS, melainkan sebagai laju dan volume per satuan luas, besarnya akan berkurang dengan bertambahnya luasnya DAS. Ini berkaitan dengan waktu yang

diperlukan air untuk mengalir dari titik terjauh sampai ke titik kontrol (waktu konsentrasi) dan juga penyebaran atau intensitas hujan.

Bentuk DAS mempunyai pengaruh pada pola aliran dalam sungai. Pengaruh bentuk DAS terhadap aliran permukaan dapat ditunjukkan dengan memperhatikan hidrograf-hidrograf yang terjadi pada dua buah DAS yang bentuknya berbeda namun mempunyai luas yang sama dan menerima hujan dengan intensitas yang sama.

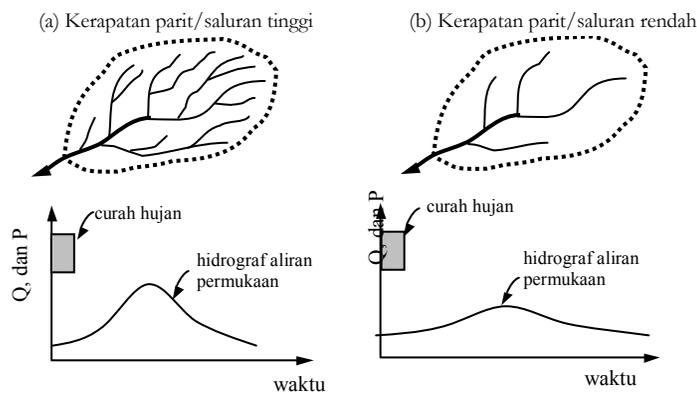


Gambar 4-1 Pengaruh bentuk DAS pada aliran permukaan

Bentuk DAS yang memanjang dan sempit cenderung menghasilkan laju aliran permukaan yang lebih kecil dibandingkan dengan DAS yang berbentuk melebar atau melingkar. Hal ini terjadi karena waktu konsentrasi DAS yang memanjang lebih lama dibandingkan dengan DAS yang melebar, sehingga terjadinya konsentrasi air di titik kontrol lebih lambat yang berpengaruh pada laju dan volume aliran permukaan. Faktor bentuk juga dapat berpengaruh pada aliran permukaan apabila hujan yang terjadi tidak serentak diseluruh DAS, tetapi bergerak dari ujung yang satu ke ujung lainnya. Pada DAS memanjang laju aliran akan lebih kecil karena aliran permukaan akibat hujan di hulu belum memberikan kontribusi pada titik kontrol ketika aliran permukaan dari hujan di hilir telah habis, atau mengecil. Sebaliknya pada DAS melebar, datangnya aliran permukaan dari semua titik di DAS tidak terpaut banyak, artinya air dari hulu sudah tiba sebelum aliran dari mengecil/habis.

## 2) Topografi

Tampakan rupa muka bumi atau topografi seperti kemiringan lahan, keadaan dan kerapatan parit dan/atau saluran, dan bentuk-bentuk cekungan lainnya mempunyai pengaruh pada laju dan volume aliran permukaan. DAS dengan kemiringan curam disertai parit/saluran yang rapat akan menghasilkan laju dan volume aliran permukaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan DAS yang landai dengan parit yang jarang dan adanya cekungan-cekungan. Pengaruh kerapatan parit, yaitu panjang parit per satuan luas DAS, pada aliran permukaan adalah memperpendek waktu konsentrasi, sehingga memperbesar laju aliran permukaan.



Gambar 4-2 Pengaruh kerapatan parit/saluran pada hidrograf aliran permukaan

### 3) Tata guna lahan

Pengaruh tata guna lahan pada aliran permukaan dinyatakan dalam koefisien aliran permukaan (C), yaitu bilangan yang menunjukkan perbandingan antara besarnya aliran permukaan dan besarnya curah hujan. Angka koefisien aliran permukaan ini merupakan salah satu indikator untuk menentukan kondisi fisik suatu DAS. Nilai C berkisar antara 0 sampai 1. Nilai  $C = 0$  menunjukkan bahwa semua air hujan terintersepsi dan terinfiltrasi ke dalam tanah, sebaliknya untuk nilai  $C = 1$  menunjukkan bahwa semua air hujan mengalir sebagai aliran permukaan.

#### 4.1.2 Analisa Distribusi Curah Hujan

Hal yang penting dalam pembuatan rancangan dan rencana adalah distribusi curah hujan. Distribusi curah hujan adalah berbeda-beda sesuai dengan jangka waktu yang ditinjau yakni curah hujan tahunan (jumlah curah hujan dalam setahun), curah hujan bulanan (jumlah curah hujan sebulan), curah hujan harian (jumlah curah hujan 24 jam), curah hujan per jam.

Analisis frekuensi diperlukan seri data hujan yang diperoleh dari pos penakar hujan, baik yang manual maupun yang otomatis. Analisis frekuensi ini didasarkan pada sifat statistik data kejadian yang telah lalu untuk memperoleh probabilitas besaran hujan yang akan datang. Dengan anggapan bahwa sifat statistik kejadian hujan yang akan datang masih sama dengan sifat statistik kejadian hujan masa lalu (Suripin, 2004).

Perencanaan persungai biasanya diadakan setelah ditentukannya batas-batas besaran hidrologi yang terjadi karena fenomena alam yang mendadak dan tidak normal. Karena itu perlu dihitung kemungkinan debit atau curah hujan yang lebih kecil atau lebih besar dari suatu nilai tertentu, berdasarkan data-data yang diperoleh sebelumnya (Sosrodarsono dan Tominaga, 1985).

#### 4.1.3 Perhitungan Curah Hujan Wilayah

Data curah hujan dan debit merupakan data yang paling fundamental dalam perencanaan/penelitian pembuatan embung. Ketetapan dalam memilih lokasi dan peralatan baik curah hujan maupun debit merupakan faktor yang menentukan kualitas data yang diperoleh. Analisis data hujan dimaksudkan untuk mendapatkan besaran curah hujan dan analisis statistik yang diperhitungkan dalam perhitungan debit banjir rencana. Data curah hujan yang dipakai untuk perhitungan dalam debit banjir adalah hujan yang terjadi pada daerah aliran sungai pada waktu yang sama.

Adapun metode yang digunakan dalam perhitungan curah hujan rata-rata wilayah daerah aliran sungai (DAS) ada tiga macam cara :

1) Cara rata-rata aljabar

Tinggi rata-rata curah hujan yang didapatkan dengan mengambil nilai rata-rata hitung (arithmetic mean) pengukuran hujan di pos penakar-penakar hujan didalam areal tersebut. Jadi cara ini akan memberikan hasil yang dapat dipercaya jika pos-pos penakarnya ditempatkan secara merata di areal tersebut, dan hasil penakaran masing-masing pos penakar tidak menyimpang jauh dari nilai rata-rata seluruh pos di seluruh areal (CD Soemarto, 1999).

$$\bar{d} = \frac{d_1 + d_2 + \dots + d_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{n}$$

di mana :

$\bar{d}$  = tinggi curah hujan rata-rata

$d_1, d_2, d_n$  = tinggi curah hujan pada pos penakar 1, 2, ..., n

$n$  = banyaknya pos penakar

Cara Poligon Thiessen

Menurut Kiyotaka Mori dkk. (1977), metode ini sering digunakan pada analisis hidrologi karena metode ini lebih teliti dan obyektif dibanding metode lainnya dan metode ini dapat digunakan pada daerah yang memiliki titik pengamatan yang tidak merata. Cara ini adalah dengan memasukkan faktor pengaruh daerah yang mewakili oleh stasiun hujan yang disebut faktor pembobotan atau koefisien Thiessen. Untuk pemilihan stasiun hujan yang dipilih harus meliputi daerah aliran sungai yang akan dibangun. Besarnya koefisien Thiessen tergantung dari luas daerah pengaruh stasiun hujan yang dibatasi oleh poligon-poligon yang memotong tegak lurus pada tengah-tengah garis penghubung stasiun. Setelah luas pengaruh tiap-tiap stasiun didapat, maka koefisien Thiessen dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (CD Soemarto, 1999) :

$$C = \frac{A_i}{A_{total}}$$

$$\bar{R} = \frac{A_1 R_1 + A_2 R_2 + \dots + A_n R_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

di mana :

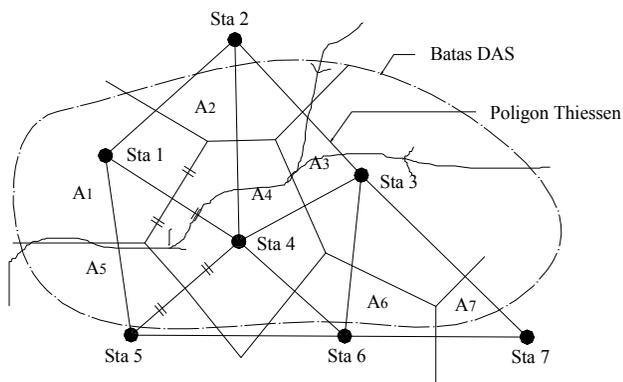
$C$  = Koefisien Thiessen

$A_i$  = Luas pengaruh dari stasiun pengamatan  $i$

$A$  = Luas total dari DAS

$\bar{R}$  = Curah hujan rata-rata

$R_1, R_2, \dots, R_n$  = Curah hujan pada setiap titik pengukuran (stasiun)



Gambar 4-3 Metode Thiessen

2) Cara Isohyet

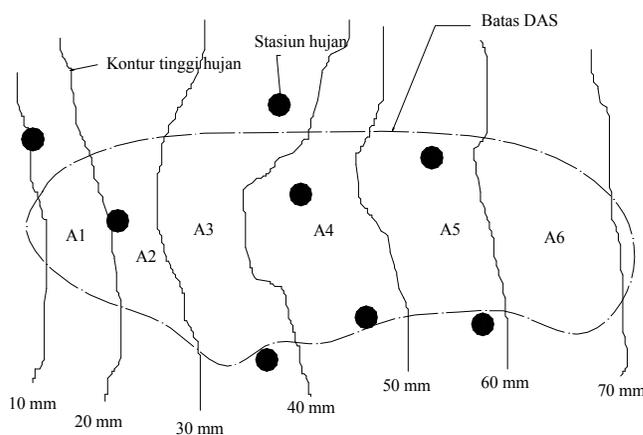
Dengan cara ini, kita dapat menggambar dulu kontur tinggi hujan yang sama (isohyet), seperti terlihat pada Gambar 6-7 kemudian luas bagian diantara isohyet-isohyet yang berdekatan diukur, dan nilai rata-rata dihitung sebagai nilai rata-rata timbang nilai kontur sebagai berikut (CD Soemarto, 1999) :

$$\bar{d} = \frac{\frac{d_0+d_1}{2} A_1 + \frac{d_1+d_2}{2} A_2 + \dots + \frac{d_{n-1}+d_n}{2} A_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

$$= \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_{i-1}+d_i}{2} A_i}{\sum_{i=1}^n A_i} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{d_{i-1}+d_i}{2} A_i}{A}$$

di mana:

- A = A1+A2+...+An (luas total area)
- $\bar{d}$  = tinggi curah hujan rata-rata area
- d0, d1, dn = curah hujan pada isohyet 0, 1, 2,..., n



Gambar 4-4 Metode Isohyet

#### 4.1.4 Pengukuran Dispersi

Dalam analisis frekuensi curah hujan data hidrologi dikumpulkan, dihitung, disajikan dan ditafsirkan dengan menggunakan prosedur tertentu, yaitu metode statistik. Pada kenyataannya bahwa tidak semua varian dari suatu variabel hidrologi terletak atau sama dengan nilai rata-ratanya. Variasi atau dispersi adalah besarnya derajat atau besaran varian di sekitar nilai rata-ratanya. Cara mengukur besarnya dispersi disebut pengukuran dispersi (Soewarno, 1995).

Adapun cara pengukuran dispersi antara lain :

- 1) Deviasi Standar (S)
- 2) Koefisien Skewness (Cs)
- 3) Pengukuran Kurtosis (Ck)
- 4) Koefisien Variasi (Cv)

##### 4.1.4.1 Deviasi Standar (S)

Umumnya ukuran dispersi yang paling banyak digunakan adalah deviasi standar (standard deviation) dan varian (variance). Varian dihitung sebagai nilai kuadrat dari deviasi standar. Apabila penyebaran data sangat besar terhadap nilai rata-rata maka nilai standar deviasi akan besar, akan tetapi apabila penyebaran data sangat kecil terhadap nilai rata-rata maka standar deviasi akan kecil.

Rumus :

$$S = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}}{(n-1)}$$

Dimana :

S = deviasi standar

$X_i$  = nilai variat

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

n = jumlah data

##### 4.1.4.2 Koefisien Skewness (Cs)

Kemencengan (skewness) adalah suatu nilai yang menunjukkan derajat ketidaksimetrisan (assymetry) dari suatu bentuk distribusi. Umumnya ukuran kemencengan dinyatakan dengan besarnya koefisien kemencengan (coefficient of skewness).

Rumus :

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S^3}$$

Dimana :

CS = koefisien kemencengan

$X_i$  = nilai variat

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

n = jumlah data

S = standar deviasi

##### 4.1.4.3 Pengukuran Kurtosis (Ck)

Pengukuran kurtosis dimaksudkan untuk mengukur keruncingan dari bentuk kurva distribusi, yang umumnya dibandingkan dengan distribusi normal.

Rumus :

$$Ck = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{S^4}$$

Dimana :

Ck = koefisien kurtosis

Xi = nilai variat

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

n = jumlah data

S = standar deviasi

#### 4.1.4.4 Koefisien Variasi (Cv)

Koefisien variasi (variation coefficient) adalah nilai perbandingan antara deviasi standar dengan nilai rata-rata hitung dari suatu distribusi.

Rumus :

$$Cv = \frac{S}{\bar{X}}$$

Keterangan :

Cv = koefisien variasi

S = standar deviasi

$\bar{X}$  = nilai rata-rata

Dari nilai-nilai di atas, kemudian dilakukan pemilihan jenis sebaran yaitu dengan membandingkan koefisien distribusi dari metode yang akan digunakan.

#### 4.1.5 Perhitungan Curah Hujan Rencana

Ada berbagai macam distribusi teoritis yang kesemuanya dapat dibagi menjadi dua yaitu distribusi diskrit dan distribusi kontinyu. Yang diskrit adalah binomial dan poisson, sedangkan yang kontinyu adalah Normal, Log Normal, Pearson dan Gumbel (Soewarno, 1995).

Berikut ini adalah beberapa macam distribusi yang sering digunakan, yaitu:

##### 4.1.5.1 Distribusi Normal

Dalam analisis hidrologi distribusi normal banyak digunakan untuk menganalisis frekuensi curah hujan, analisis statistik dari distribusi curah hujan tahunan, debit rata-rata tahunan. Distribusi normal atau kurva normal disebut pula distribusi Gauss.

Rumus :

$$X_t = X_{rt} + k * S$$

Dimana :

Xt = curah hujan rencana

Xrt = curah hujan rata-rata

k = koefisien untuk distribusi Normal

S = standar deviasi

##### 4.1.5.2 Distribusi Log Normal

Distribusi Log Normal, merupakan hasil transformasi dari distribusi Normal, yaitu dengan mengubah varian X menjadi nilai logaritmik varian X.

Rumus :

$$\text{Log}X_t = \text{Log}X_{rt} + k * S$$

$$X_t = 10^{\text{Log}X_t}$$

Dimana :

Xt = curah hujan rencana

Xrt = curah hujan rata-rata

k = koefisien untuk distribusi Normal

S = standar deviasi

#### 4.1.5.3 Distribusi Gumbel I

Distribusi Tipe I Gumbel atau Distribusi Extrim Tipe I (extreme type I distribution) digunakan untuk analisis data maksimum, misalnya untuk analisis frekuensi banjir.

Rumus :

$$X_t = X_{rt} + \left( \frac{Y - Y_n}{S_n} \right) * S$$

Dimana :

Xt = curah hujan rencana

Xrt = curah hujan rata-rata

S = standar deviasi

Sn = standar deviasi ke n

Y = koefisien untuk distribusi Gumbel

Yn = koefisien untuk distribusi Gumbel ke n

#### 4.1.5.4 Distribusi Log Person Tipe III

Distribusi log-Pearson tipe III banyak digunakan dalam analisis hidrologi, terutama dalam analisis data maksimum (banjir) dan minimum (debit minimum) dengan nilai ekstrim. Bentuk distribusi log-Pearson tipe III merupakan hasil transformasi dari distribusi Pearson tipe III dengan menggantikan variat menjadi nilai logaritmik.

Rumus :

$$\text{Log}X_t = \text{Log}X_{rt} + k * S$$

$$X_t = 10^{\text{Log}X_t}$$

Dimana :

Xt = curah hujan rencana

Xrt = curah hujan rata-rata

k = koefisien untuk distribusi Log Pearson

S = standar deviasi

#### 4.1.6 Plotting Data

Perkiraan kasar periode ulang atau curah hujan yang mungkin, lebih mudah dilakukan dengan menggunakan kertas kemungkinan. Kertas kemungkinan normal (normal probability paper) digunakan untuk curah hujan tahunan yang mempunyai distribusi yang hampir sama dengan distribusi normal dan kertas kemungkinan logaritmik normal (logarithmic-normal probability paper) digunakan untuk curah hujan harian maksimum dalam setahun yang mempunyai distribusi normal logaritmik (Sosrodarsono dan Takeda, 1977).

*Plotting* data distribusi frekuensi dalam kertas probabilitas bertujuan untuk mencocokkan rangkaian data dengan jenis sebaran yang dipilih,

dimana kecocokan dapat dilihat dengan persamaan garis yang membentuk garis lurus. Hasil plotting juga dapat digunakan untuk menaksir nilai tertentu dari data baru yang kita peroleh (Soewarno, 1995). Dalam hal ini harus dipilih kertas kemungkinan yang sesuai dengan distribusi data secara teoritis maupun empiris dan bentuk distribusi ditentukan dengan menggambarannya (Sosrodarsono dan Tominaga, 1985).

Ada dua cara untuk mengetahui ketepatan distribusi probabilitas data hidrologi, yaitu data yang ada diplot pada kertas probabilitas yang sudah didesain khusus atau menggunakan skala plot yang melinierkan fungsi distribusi. Posisi pengeplotan data merupakan nilai probabilitas yang dimiliki oleh masing-masing data yang diplot. Banyak metode yang telah dikembangkan untuk menentukan posisi pengeplotan yang sebagian besar dibuat secara empiris. Untuk keperluan penentuan posisi ini, data hidrologi (hujan atau banjir) yang telah ditabelkan diurutkan dari besar ke kecil (berdasarkan peringkat  $m$ ), dimulai dengan  $m = 1$  untuk data dengan nilai tertinggi dan  $m = n$  ( $n$  adalah jumlah data) untuk data dengan nilai terkecil. Periode ulang  $T_r$  dapat dihitung dengan beberapa persamaan yang telah terkenal, yaitu Weinbull, California, Hazen, Gringorten, Cunnane, Blom dan Turkey. Data yang telah diurutkan dan periode ulangnya telah dihitung dengan salah satu persamaan diatas diplot di atas kertas probabilitas sehingga diperoleh garis  $T_r$  vs  $P$  (hujan) atau  $Q$  (debit banjir) yang berupa garis lurus (Suripin, 2003).

#### 4.1.7 Pengujian Kecocokan Sebaran

Untuk menentukan kecocokan (the goodness of fit test) distribusi frekuensi dari sampel data terhadap fungsi distribusi peluang yang diperkirakan dapat menggambarkan/mewakili distribusi frekuensi tersebut diperlukan pengujian parameter. Pengujian parameter dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu Chi-Kuadrat ataupun dengan Smirnov-Kolmogorov. Umumnya pengujian dilaksanakan dengan cara menggambarkan data pada kertas peluang dan menentukan apakah data tersebut merupakan garis lurus, atau dengan membandingkan kurva frekuensi dari data pengamatan terhadap kurva frekuensi teoritisnya (Soewarno, 1995).

##### 4.1.7.1 Uji Chi-Kuadrat

Uji chi-kuadrat dimaksudkan untuk menentukan apakah persamaan distribusi peluang yang telah dipilih dapat mewakili dari distribusi statistik sampel data yang dianalisis. Pengambilan keputusan uji ini menggunakan parameter  $\chi^2$ , oleh karena itu disebut dengan uji Chi-Kuadrat.

Adapun kriteria penilaian hasilnya adalah sebagai berikut :

- 1) Apabila peluang lebih dari 5 % maka persamaan distribusi teoritis yang digunakan dapat diterima.
- 2) Apabila peluang lebih kecil dari 1 % maka persamaan distribusi teoritis yang digunakan dapat diterima.
- 3) Apabila peluang berada diantara 1 % - 5 %, maka tidak mungkin mengambil keputusan, perlu penambahan data.

##### 4.1.7.2 Uji Smirnov-Kolmogorov

Uji kecocokan Smirnov-Kolmogorov, sering juga disebut uji kecocokan non parametrik (non parametric test), karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu.

Pengujian kecocokan sebaran dengan cara ini dinilai lebih sederhana dibanding dengan pengujian dengan cara Chi-Kuadrat. Dengan membandingkan kemungkinan (probability) untuk setiap variat, dari distribusi empiris dan teoritisnya, akan terdapat perbedaan ( $\Delta$ ) tertentu.

Apabila harga  $\Delta$  max yang terbaca pada kertas probabilitas lebih kecil dari  $\Delta$  kritis maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi dapat diterima, apabila  $\Delta$  max lebih besar dari  $\Delta$  kritis maka distribusi teoritis yang digunakan untuk menentukan persamaan distribusi tidak dapat diterima.

#### 4.1.8 Debit Banjir Rencana

Debit banjir rencana pada setiap profil sungai merupakan data yang paling penting untuk perencanaan perbaikan dan pengaturan sungai (Sosrodarsono dan Tominaga, 1985). Dalam perencanaan ini debit banjir dihitung dengan program EPA SWMM (*Storm Water Management Model*). Besarnya debit banjir rencana yang dipakai bervariasi tergantung pada orde saluran, yaitu sebagai berikut:

- 1) Saluran primer (sungai orde 1) : debit dengan kala ulang 25-tahunan
- 2) Saluran sekunder : debit dengan kala ulang 10-tahunan
- 3) Saluran tersier : debit dengan kala ulang 2-tahunan

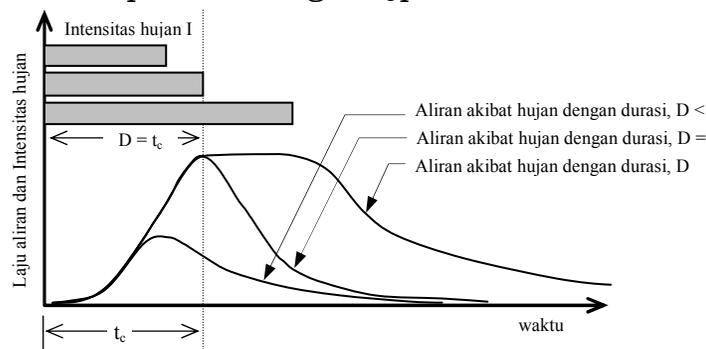
Ada beberapa metode untuk memperkirakan debit banjir (laju aliran puncak). Metode yang dipakai pada suatu lokasi lebih banyak ditentukan oleh ketersediaan data. Secara umum, metode yang umum dipakai adalah (Suripin, 2004) :

##### 4.1.8.1 Metode Rasional

Metode untuk memperkirakan laju aliran permukaan puncak yang umum dipakai adalah metode Rasional USSCS (1973). Metode ini sangat simple dan mudah penggunaannya, namun penggunaannya terbatas untuk DAS-DAS dengan ukuran kecil, yaitu kurang dari 300 ha (Goldman et al., 1986). Karena model ini merupakan model kotak hitam, maka tidak dapat menerangkan hubungan curah hujan dan aliran permukaan dalam bentuk hidrograf.

Metode rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh DAS selama paling sedikit sama dengan waktu konsentrasi ( $t_c$ ) DAS.

Gambar 4-5 menunjukkan bahwa hujan dengan intensitas seragam dan merata seluruh DAS berdurasi sama dengan waktu konsentrasi ( $t_c$ ). Jika hujan yang terjadi lamanya kurang dari  $t_c$  maka debit puncak yang terjadi lebih kecil dari  $Q_p$ , karena seluruh DAS tidak dapat memberikan kontribusi aliran secara bersama pada titik kontrol (*outlet*). Sebaliknya jika hujan yang terjadi lebih lama dari  $t_c$ , maka debit puncak aliran permukaan akan tetap sama dengan  $Q_p$ .



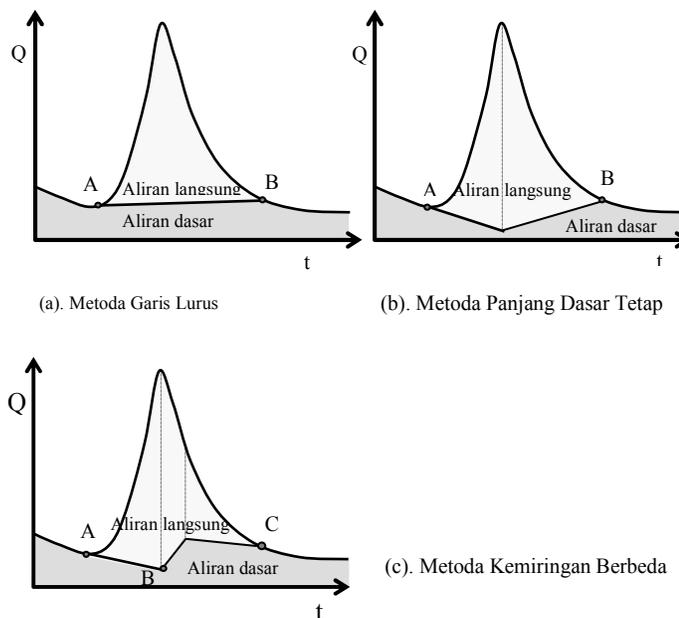
Gambar 4-5 Hubungan curah hujan dengan aliran permukaan untuk durasi hujan yang berbeda.

#### 4.1.8.2 Metode Hidrograf

Hidrograf dapat didefinisikan sebagai hubungan antara salah satu unsur aliran terhadap waktu. Berdasarkan definisi tersebut dikenal ada dua macam hidrograf, yaitu hidrograf muka air dan hidrograf debit. Hidrograf muka air adalah data atau grafik hasil rekaman AWLR (*Automatic Water Level Recorder*). Sedangkan hidrograf debit disebut hidrograf.

Hidrograf tersusun dari dua komponen, yaitu aliran permukaan yang berasal dari aliran langsung air hujan, dan aliran dasar (*base flow*). Aliran dasar berasal dari air tanah yang pada umumnya tidak memberikan respon yang tepat terhadap hujan. Hujan juga dapat dianggap terbagi dalam dua komponen, yaitu hujan efektif dan kehilangan (*losses*). Hujan efektif adalah bagian hujan yang menyebabkan terjadinya aliran permukaan. Kehilangan hujan merupakan bagian hujan yang menguap, masuk kedalam tanah, kelembaban tanah dan simpanan air tanah.

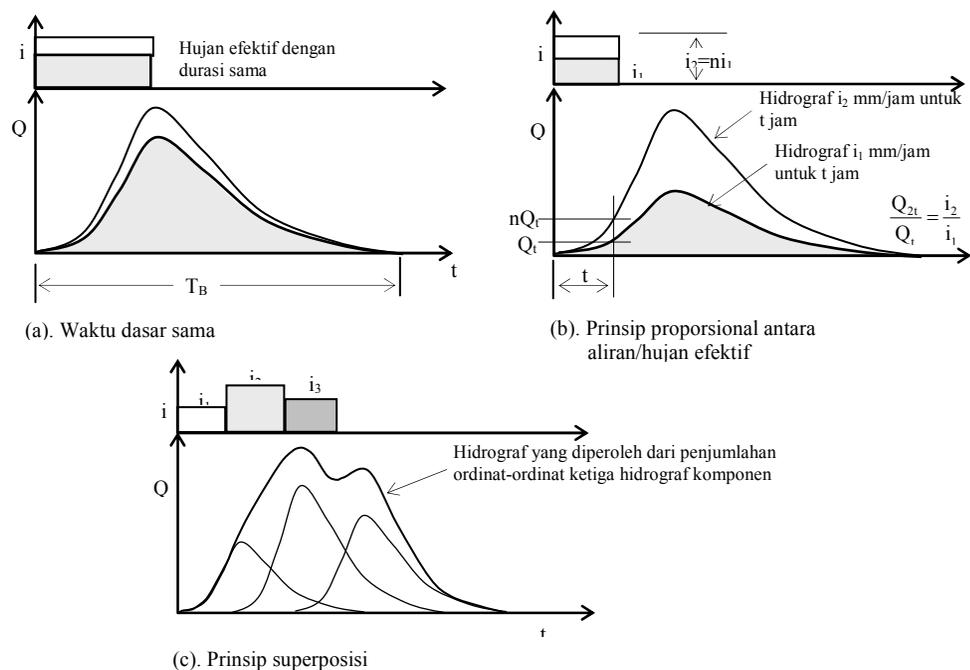
Hidrograf aliran langsung dapat diperoleh dengan memisahkan hidrograf dari aliran dasarnya. Ada beberapa cara yang dapat dilakukan, diantaranya adalah metode garis lurus (*straight line method*), metode panjang dasar tetap (*fixed based method*) dan metode kemiringan berbeda (*variable slope method*).



Gambar 4-6 Berbagai metode pemisahan aliran langsung

#### 4.1.8.3 Hidrograf Satuan

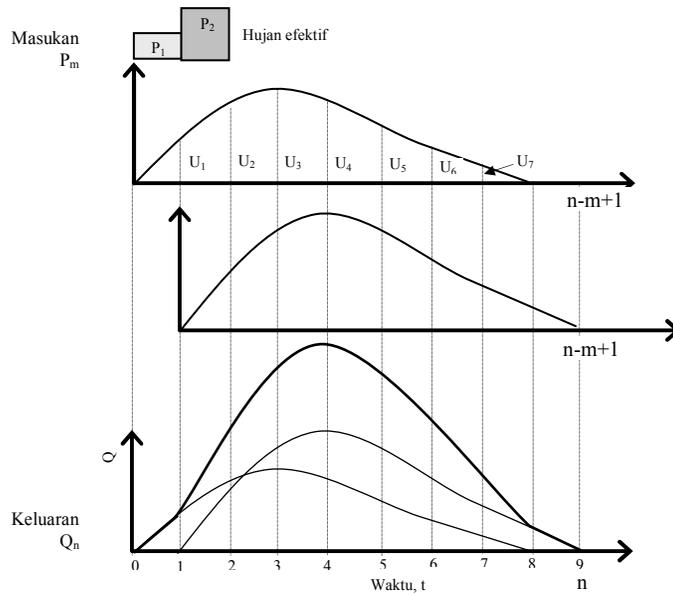
Hidrograf satuan adalah hidrograf limpasan langsung yang dihasilkan oleh hujan efektif yang terjadi merata di seluruh DAS dan dengan intensitas tetap selama satu satuan yang ditetapkan, yang disebut hujan satuan. Hujan satuan adalah curah hujan yang lamanya sedemikian rupa sehingga lamanya limpasan permukaan tidak menjadi pendek, meskipun curah hujan ini menjadi pendek. Jadi hujan satuan yang dipilih adalah yang lamanya sama atau lebih pendek dari periode naik hidrograf (waktu dan titik permulaan aliran permukaan sampai puncak). Periode limpasan dari hujan satuan semuanya adalah kira-kira sama dan tidak ada sangkut pautnya dengan intensitas hujan.



Gambar 4-7 Prinsip-prinsip hidrograf satuan.

Hidrograf satuan merupakan model sederhana yang menyatakan respon DAS terhadap hujan. Tujuan dari hidrograf satuan adalah untuk memperkirakan hubungan antara hujan efektif dan aliran permukaan. Konsep hidrograf satuan pertama sungai dikemukakan oleh Sherman pada tahun 1932. Dia menyatakan bahwa suatu system DAS mempunyai sifat khas yang menyatakan respon DAS terhadap suatu masukan tertentu yang berdasarkan pada tiga prinsip :

- 1) Pada hujan efektif yang berintensitas seragam pada suatu daerah aliran tertentu, intensitas hujan yang berbeda tetapi memiliki durasi sama, akan menghasilkan limpasan dengan durasi sama, meskipun jumlahnya berbeda.
- 2) Pada hujan efektif yang berintensitas seragam pada suatu daerah aliran tertentu, intensitas hujan yang berbeda tetapi memiliki durasi sama, akan menghasilkan hidrograf limpasan dimana ordinatnya pada sembarang waktu memiliki proporsi yang sama dengan proporsi intensitas hujan efektifnya. Dengan kata lain, ordinat hidrograf satuan sebanding dengan volume hujan efektif yang menimbulkannya. Hal ini berarti bahwa hujan sebanyak  $n$  sungai lipat dalam suatu waktu tertentu akan menghasilkan suatu hidrograf dengan ordinat sebesar  $n$  sungai lipat.
- 3) Prinsip superposisi dipakai pada hidrograf yang dihasilkan oleh hujan efektif berintensitas seragam yang memiliki periode-periode yang berdekatan dan/atau tersendiri. Jadi hidrograf yang merepresentasikan kombinasi beberapa kejadian aliran permukaan adalah jumlah dari ordinat hidrograf tunggal yang memberi kontribusi.



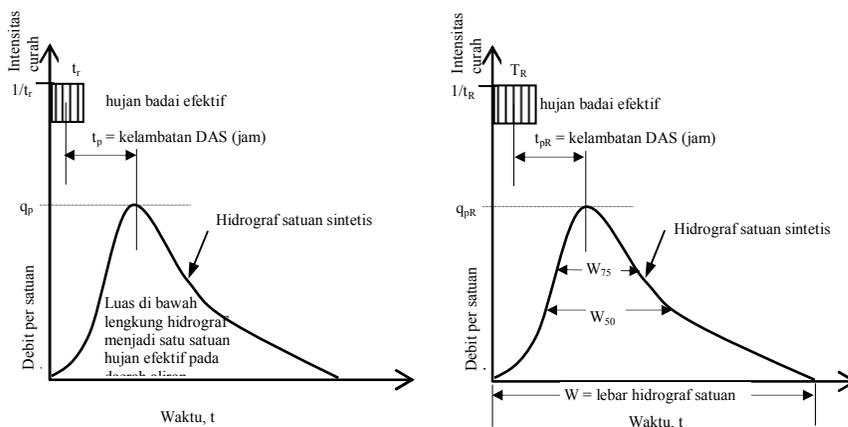
Gambar 4-8 Pemakaian proses konvolusi pada hidrograf satuan

#### 4.1.8.4 Hidrograf Satuan Sintetik

Dalam kasus ini, hidrograf satuan diturunkan berdasarkan data-data dari sungai pada DAS yang sama atau DAS terdekat yang mempunyai karakteristik sama. Hasil dari penurunan hidrograf satuan ini dinamakan hidrograf satuan sintesis (HSS). Ada dua jenis hidrograf satuan sintesis yang akan dibahas, yaitu :

##### 1) HSS Snyder

Berdasarkan data-data DAS di Amerika Serikat, yang berukuran 30 sampai 30.000 km<sup>2</sup>, Syder (1938) menemukan tiga parameter hidrograf : lebar dasar hidrograf, debit puncak dan kelambatan DAS (basin lag). Snyder beranggapan bahwa karakteristik DAS yang mempunyai pengaruh kuat terhadap hidrograf satuan sintesis adalah luas DAS, bentuk DAS, topografi, kemiringan saluran dan daya tampung saluran.

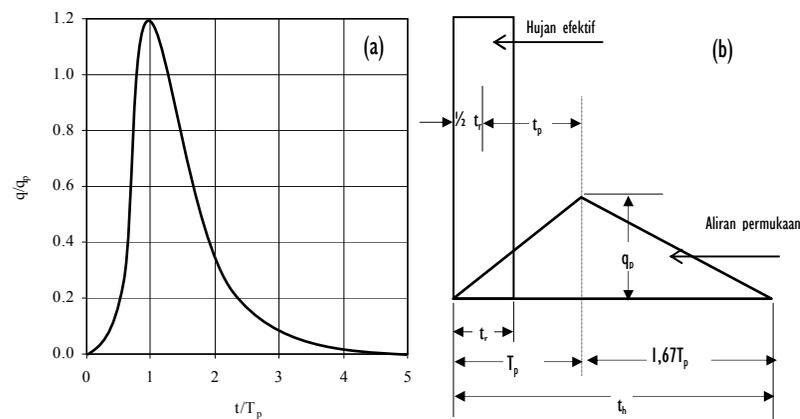


Gambar 4-9 HSS Snyder, HSS standard (kiri), hidrograf satuan yang diperlukan

##### 2) HSS tak berdimensi SCS

Hidrograf tak berdimensi SCS (Soil Conservation Services) adalah hidrograf satuan sintesis, dimana debit dinyatakan sebagai nisbah debit  $q$  terhadap debit puncak  $q_p$  dan waktu dalam nisbah waktu  $t$  terhadap waktu naik dari hidrograf satuan  $T_p$ . Jika debit puncak dan waktu kelambatan dari suatu durasi hujan efektif diketahui, maka

hidrograf satuan dapat diestimasi dari hidrograf sintesis tak berdimensi untuk suatu DAS.



Gambar 4-10 HSS-SCS (a) hidrograf tak berdimensi, (b) hidrograf segitiga (Sumber, SCS, 1972).

#### 4.1.9 Konsep EPA SWMM

Metode yang digunakan untuk menghitung debit banjir rencana adalah Program EPA SWMM (*Storm Water Management Model*) Versi 5.0. EPA SWMM adalah model simulasi limpasan (*runoff*) curah hujan periodik yang digunakan untuk mensimulasi kejadian tunggal atau kejadian terus-menerus dengan kuantitas dan kualitas limpasan dari luas wilayah yang ditinjau. Komponen limpasan SWMM dioperasikan dengan menjumlahkan luas daerah tangkapan (*subcatchment*) yang menerima hujan total dan membangkitkannya dalam bentuk limpasan (*runoff*) dan beban polusi. Aliran limpasan di SWMM dapat ditelusuri melalui sistem pipa, saluran terbuka, kolam tampungan dan pompa. SWMM merupakan kuantitas dan kualitas limpasan yang dibangkitkan pada masing-masing daerah tangkapan (*subcatchment*), dan rata-rata aliran, kedalaman aliran dan kualitas air dimasing-masing pipa dan saluran terbuka waktu simulasi dimasukkan dalam penambahan waktu (Rossman, 2005).

SWMM digunakan untuk menghitung berbagai jenis proses hidrologi yang menghasilkan limpasan di daerah yang ditinjau. Hal itu meliputi :

- 1) Perbedaan waktu curah hujan
- 2) Penguapan pada permukaan air
- 3) Timbunan salju dan pelelehan salju
- 4) Kehilangan hujan dari tampungan-cekungan
- 5) Infiltrasi curah hujan ke dalam permukaan tanah tak jenuh
- 6) Perkolasi dari air infiltrasi kedalam permukaan air tanah
- 7) Aliran antara air tanah dengan sistem drainase
- 8) Penelusuran waduk nonlinear dari aliran permukaan

Variasi ruang hujan dalam semua proses ini diselesaikan dengan membagi study area kedalam lingkup yang lebih kecil, luas daerah tangkapan (*subcatchment*) homogen, masing-masing mengandung fraksi *previous* dan *impervious* sub-area sendiri-sendiri. Aliran permukaan dapat ditelusuri antar sub-area, antar daerah tangkapan (*subcatchment*), atau antar titik masuk dari sistem drainase.

SWMM juga mengandung aturan yang fleksibel untuk kemampuan permodelan hidrolika yang digunakan untuk menelusuri limpasan dan aliran external melalui jaringan sistem drainase pipa, saluran terbuka,

kolam tampungan dan bangunan pengelak. Hal ini termasuk kemampuan untuk :

- 1) Mengendalikan jaringan yang ukurannya tidak terbatas
- 2) Menggunakan lebar yang bermacam-macam dari bentuk saluran tertutup atau terbuka.
- 3) Memodelkan bagian-bagian yang khusus seperti kolam tampungan, pembagi aliran, pompa, bendung dan saluran pembuang.
- 4) Meminta memasukkan aliran external dan kualitas air dari limpasan permukaan, aliran antara air tanah, curah hujan yang dipengaruhi infiltrasi/aliran, aliran pembuangan kering udara dan pembatasan pengguna aliran antara.
- 5) Menggunakan salah satu metode penelusuran aliran diantara gelombang kinematik atau gelombang dinamik penuh
- 6) Memodelkan bermacam-macam cara aliran, seperti backwater, surcharging, aliran pembalik dan kolam permukaan.
- 7) Meminta pembatasan aturan pengendali dinamis untuk mensimulasi pengoperasian pompa, pembukaan saluran pembuang dan level puncak bendung.

Dengan program EPA SWMM 5.0 debit banjir rencana dapat dihitung secara kumulatif. Sehingga didapatkan debit banjir puncak yang maksimum untuk desain selanjutnya. Dengan program EPA SWMM 5.0 kita bisa merencanakan debit yang keluar agar tetap konstan.

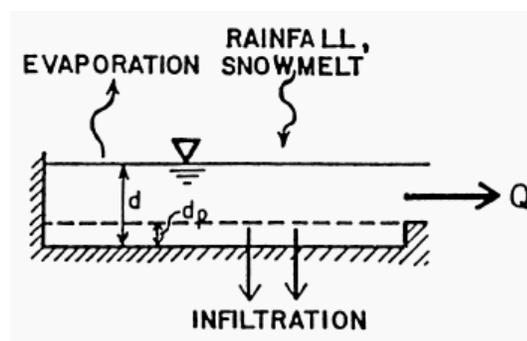
EPA SWMM dapat menghitung debit banjir dengan cara memodelkan suatu sistem drainase, melalui proses-proses :

- 1) Aliran permukaan
- 2) Infiltrasi
- 3) Air tanah
- 4) Pelelehan salju
- 5) Genangan di permukaan

Dalam perencanaan ini hanya menggunakan perhitungan metode aliran permukaan dan infiltrasi untuk mendapatkan hidrograf, maka kita hanya membahas tentang Aliran permukaan dan Infiltrasi

#### 4.1.9.1 Aliran Permukaan

Konsep aliran permukaan yang digunakan oleh SWMM dapat dilihat pada Gambar 4-9. Permukaan *subcatchment* didefinisikan sebagai reservoir nonlinear. Air masuk melalui presipitasi serta *subcatchment* yang di atasnya. Kemudian air akan mengalir dengan beberapa cara diantaranya melalui infiltrasi, evaporasi dan aliran permukaan. Aliran permukaan per unit area (  $Q$  ) terjadi apabila air tanah telah mencapai maksimum dan tanah menjadi jenuh. Untuk mendapatkan nilai  $Q$  dihitung dengan persamaan manning (Tabel 4-1).



Gambar 4-11 Model simulasi aliran pada SWMM

$$Q = W \frac{1}{n} (d - d_p)^{\frac{5}{3}} \sqrt{S}$$

dimana :

- Q = debit aliran yang terjadi  
W = lebar subcatchment  
n = koefisien kekasaran manning  
d = kedalaman air  
d<sub>p</sub> = kedalaman air tanah  
S = kemiringan subcatchment

Tabel 4-1 Nilai Kekasaran Manning (n) untuk Aliran Permukaan

Jenis Permukaan (Surface)	n
Aspal halus (Smooth asphalt)	0,011
Beton halus (Smooth concrete)	0,012
Beton biasa (Ordinary concrete lining)	0,013
Kayu bagus (Good wood)	0,014
Pasangan batu bata (Brick with cement mortar)	0,014
Vitrified clay	0,015
Besi cetak (Cast iron)	0,015
Corrugated metal pipes	0,024
Cement rubble surface	0,024
Fallow soils (no residue)	0,050
Tanah bertanaman (Cultivated soils)	
Residue cover < 20%	0,06
Residue cover > 20%	0,17
Range (natural)	0,13
Rumput (Grass)	
Short, prarie	0,15
Dense	0,24
Bermuda grass	0,41
Hutan (Woods)	
Semak ringan (Light underbrush)	0,40
Semak padat (Dense underbrush)	0,80

Sumber : EPA SWMM 5.0

Selanjutnya limpasan yang terjadi ( Q ) akan mengalir melalui conduit atau saluran yang ada. SWMM menggunakan persamaan manning (Tabel 4-2) untuk menghitung debit aliran :

$$Q = \frac{1,49}{n} AR^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{sistem Inggris})$$

$$Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}} \quad (\text{sistem SI})$$

dimana :

- Q = debit saluran  
A = luas penampang saluran  
R = jari-jari hidrolis  
S = kemiringan dasar saluran  
n = bilangan manning untuk kekasaran saluran

Tabel 4-2 Bilangan kekasaran Manning untuk saluran

Saluran	Keterangan	n Manning
Tanah	Lurus, baru, seragam, landai dan bersih	0,016 - 0,033
	Berkelok, landai dan berumput	0,023 - 0,040
	Tidak terawat dan kotor	0,050 - 0,140

Saluran	Keterangan	n Manning
	Tanah berbatu, kasar dan tidak teratur	0,035 - 0,045
Pasangan	Batu kosong	0,023 - 0,035
	Pasangan batu belah	0,017 - 0,030
Beton	Halus, sambungan baik dan rata	0,014 - 0,018
	Kurang halus dan sambungan kurang rata	0,018 - 0,030

Sumber : Imam Subarkah, 1980

#### 4.1.9.2 Infiltrasi

Infiltrasi adalah suatu proses dimana air hujan merembes masuk ke dalam tanah permukaan pervious subcatchment area. SWMM menyediakan tiga pilihan untuk memodelkan infiltrasi tetapi dalam perencanaan ini yang dipakai adalah persamaan Horton

#### 4.1.9.3 Persamaan Horton.

Metode ini berdasarkan hasil pengamatan empiris yang dilakukan oleh RE. Horton ( 1940 ) yang menunjukkan bahwa infiltrasi akan berkurang secara eksponensial dari nilai maksimum ke nilai minimum sesuai dengan persamaan:

$$f_p = f_c + (f_o - f_c)e^{-kt}$$

dimana :

- $f_p$  = kapasitas infiltrasi
- $f_c$  = infiltrasi minimum
- $f_o$  = infiltrasi maksimu
- $t$  = waktu sejak awal hujan
- $k$  = tetapan untuk tanah atau permukaan tertentu

Tabel 4-3 Nilai K,  $f_o$  dan  $f_c$  untuk jenis tanah yang berbeda

Jenis tanah		$f_o$ <i>mm/jam</i>	$f_c$ <i>mm/jam</i>	K <i>menit<sup>-1</sup></i>
- pertanian - baku	gundul	280	6-220	1.6
	berakar rumput	900	20-290	0.8
- gambut		325	2-20	1.8
- pasir halus - lempung	gundul	210	2-25	2.0
	berakar rumput	670	10-30	1.4

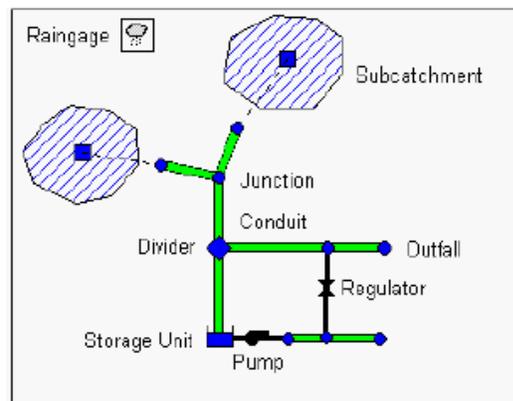
Sumber : E.M Wilson 1990

#### 4.1.10 Pemodelan dalam EPA SWMM

SWMM adalah pemodelan dari siklus hidrologi yang ada di bumi. Pemodelan ini berisikan tentang :

- 1) Pemodelan curah hujan. Hujan merupakan faktor terpenting dalam hidrologi. Derajat curah hujan biasanya dinyatakan oleh jumlah curah hujan dalam satuan waktu tertentu dan di sebut Intensitas Curah Hujan ( Takeda, 1993 ). Di dalam SWMM curah hujan di gambarkan dengan simbol Rain Gage untuk mewakili hujan yang akan di simulasikan.
- 2) Pemodelan permukaan tanah, dimana dalam hal ini diwakili oleh simbol Subcatchment. Permukaan tanah menerima curah hujan dari atmosfer kemudian air sebagian akan meresap kedalam tanah sebagai infiltrasi dan sebagian akan menjadi limpasan permukaan.

- 3) Pemodelan air tanah yang mana melalui proses infiltrasi menerima air dari permukaan. Dalam SWMM dilambangkan dengan simbol Aquifer.
- 4) Pemodelan jaringan transportasi air. Dimana air dialirkan melalui kanal, saluran, pipa, kemudian juga dapat disimulasikan tentang penggunaan pompa, kolam penampungan dan pengolahan limbah. dalam SWMM bagian ini di simbolkan sebagai Node dan Link.
- 5) Pemodelan seperti tersebut diatas dirangkai menjadi satu kesatuan sehingga menggambarkan suatu sistem drainase. Gambar dan rangkaian tersebut dapat dilihat pada Gambar 4-10.



Gambar 4-12 Pemodelan rangkaian sistem drainase pada SWMM

#### 4.1.10.1 Rain Gage

Rain Gage adalah pemodelan yang mewakili curah hujan yang akan mensuplai area studi. Data hujan yang digunakan adalah data hujan yang telah diolah terlebih dahulu sehingga didapatkan format yang diinginkan. Beberapa format curah hujan dapat digunakan dalam simulasi ini.

- 1) Intensitas curah hujan yaitu jumlah hujan rata-rata dalam satuan waktu tertentu
- 2) Volume curah hujan yaitu jumlah hujan yang tercatat pada pengukur hujan dalam waktu tertentu
- 3) Curah hujan kumulatif yaitu jumlah curah hujan yang terjadi dari hujan mulai turun hingga hingga berhenti.
- 4) Data masukan untuk curah hujan :
- 5) Tipe data hujan ( intensitas, volume, kumulatif )
- 6) Interval pencatatan curah hujan ( 1 jam, 15 menit, 5 menit ,dll )
- 7) Sumber dari data hujan
- 8) Nama sumber data hujan

#### 4.1.10.2 Subcatchment

Subcatchment atau disebut juga sub daerah pengaliran sungai adalah salah satu unit hidrologi di permukaan tanah yang mempunyai topografi dan element sistem drainase internal yang mengalirkan limpasan permukaan ke satu titik outlet. Subcatchment dapat di bagi menjadi bagian pervious subarea dan impervious subarea dimana limpasan dapat mengalami infiltrasi jika melewati pervious subarea tetapi tidak dapat jika melewati impervious subarea. Limpasan dapat mengalir dari satu sub area ke subarea lainnya atau mengalir ke bersama ke satu titik outlet.

Infiltrasi air hujan pada subcatchment dengan pervious area dapat di deskripsikan dengan tiga model yang berbeda :

- 1) Model infltrasi Horton

- 2) Model infiltrasi Green-Ampt
- 3) Model infiltrasi SCS Curve Number
- 4) Masukkan parameter lain untuk untuk subcatchment adalah :
- 5) Menentukan Rain Gage yang akan digunakan
- 6) Menentukan outlet subcatchment
- 7) Menentukan tata guna lahan
- 8) Menentukan pervious dan impervious subarea
- 9) menentukan slope atau kemiringan subcatchment
- 10) Menentukan lebar Subcatchment
- 11) Menentukan bilangan manning untuk aliran permukaan
- 12) Menentukan persentase impervious subarea.

#### 4.1.10.3 Junction Nodes

Junction merupakan titik pertemuan aliran. Dalam keadaan sebenarnya junction dapat menggambarkan pertemuan antara saluran, manholes pada sewer system, ataupun pada pipa saluran tertutup. Aliran yang akan masuk ke dalam sistem drainase harus memlalui *junction*. Kelebihan air pada junction dapat menyebabkan meluapnya air pada titik tersebut sehingga dapat di gambarkan sebagai banjir pada titik tersebut.

Masukan parameter untuk junction adalah :

- 1) Elevasi dasar
- 2) Tinggi hingga permukaan tanah
- 3) Kolam tampungan pada permukaan ketika terjadi banjir ( optional )
- 4) Data debit dari luar ( optional )

#### 4.1.10.4 Outfall Nodes

Outfalls adalah terminal terakhir dari rangkaian aliran istem drainase, menggambarkan titik akhir berupa muara ataupun keluaran lainnya. Pada Outfalls dapat digambarkan dengan beberapa kondisi antara lain :

- 1) Kedalaman aliran pada penghubung saluran
- 2) Kondisi air pasang tertinggi ( fixed tide )
- 3) Tabel pasang surut
- 4) Parameter masukan lainnya :
- 5) Elevasi dasar
- 6) Keadaan pasang surut
- 7) Pintu engsel untuk mencegah backwater melalui Outfalls

#### 4.1.10.5 Flow Divider Nodes

*Flow Divider Nodes* adalah suatu titik yang membagi sebagian aliran ke saluran yang yang lain. Suatu divider hanya dapat membagi aliran menjadi dua.

Ada empat jenis Flow dividers berdasarkan cara membagi aliran :

*Cutoff Divider* : membagi aliran berdasarkan jumlah yang telah di tentukan sebelumnya.

*Overflow Divider* : membagi aliran berdasarkan kapasitas maksimum saluran utama, jika saluran utama melewati kapsitas maksimum maka aliran akan langsung terbagi.

*Tabular Divider* : membagi aliran berdasarkan tabel fungsi total aliran

*Weir Divider* : membagi aliran dengan menggunakan persamaan weir (bendung).

#### 4.1.10.6 Storage Units

Storage unit merupakan suatu titik dimana dapat menyediakan tampungan air dengan volume tertentu. Dalam hal ini storage unit menggambarkan suatu kolam tampungan air dengan volume tertentu dimana air dapat ditahan untuk sementara. Volume kolam tampungan diperoleh dari tabel fungsi luas permukaan kolam dengan kedalaman.

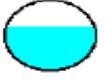
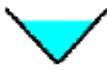
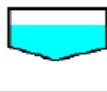
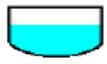
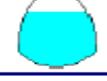
Masukan lainnya untuk Storage Unit :

- 1) Elevasi dasar
- 2) Kedalaman maksimum
- 3) Tabel fungsi luas permukaan dan kedalaman
- 4) Penguapan
- 5) Genangan di permukaan ( optional )

#### 4.1.10.7 Conduits

Conduits adalah penghubung yang mengalirkan air dari suatu node ke node lainnya dalam sistem pengaliran dalam hal ini dapat berupa saluran terbuka ataupun tertutup. Penampang melintang saluran dapat ditentukan melalui tabel yang telah disediakan. Selain itu bentuk saluran alam yang tidak beraturan juga dapat digunakan.

Tabel 4-4 Bentuk penampang melintang saluran dalam SWMM

Name	Parameters	Shape	Name	Parameters	Shape
Circular	Depth		Filled Circular	Depth, Filled Depth	
Rectangular - Closed	Depth, Width		Rectangular - Open	Depth, Width	
Trapezoidal	Depth, Base Width, Side Slopes		Triangular	Depth, Top Width	
Horizontal Ellipse	Depth, Max Width		Vertical Ellipse	Depth, Max Width	
Arch	Depth, Max Width		Parabolic	Depth, Top Width	
Power	Depth, Top Width, Exponent		Rectangular-Triangular	Depth, Top Width, Triangle Height	
Rectangular-Round	Depth, Width		Modified Baskethandle	Depth, Bottom Width	
Egg	Depth		Horseshoe	Depth	
Gothic	Depth		Catenary	Depth	
Semi-Elliptical	Depth		Baskethandle	Depth	
Semi-Circular	Depth				

Sumber : Roosman 2005

Masukan untuk conduits :

- 1) Nama node masuk dan node keluar
- 2) Panjang saluran
- 3) Bilangan kekasaran Manning
- 4) Geometri penampang melintang

#### 4.1.10.8 Orifices

Orifices digunakan untuk model struktur diversifikasi dan saluran dari sistem drainase, yang secara khusus membuka dinding dari manhole, fasilitas tampungan dan pengendali gate. Orifices secara internal diwakili didalam SWMM sebagai mata rantai yang menghubungkan dua node. Orifices bisa memiliki bentuk bulat atau persegi, bisa diletakkan didasar ataupun sepanjang sisi node di hulu dan mempunyai flap gate penutup untuk mencegah backflow. Aliran sepanjang orifices dihitung berdasarkan pada area pembukaannya, koefisien dischargenya dan perbedaan puncak disebaliknya.

Parameter masukan untuk orifices antara lain :

- 1) Nama titik inlet dan outlet
- 2) Tipe orifices (dasar atau sisi)
- 3) Bentuk orifices (bulat atau persegi)
- 4) Tinggi orifices saat terbuka penuh

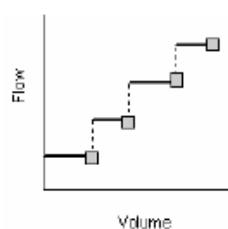
#### 4.1.11 Batas antara Sistem Gravitasi dan Sistem Polder

Konsep Sistem Drainase daerah hulu menggunakan system gravitasi sedangkan drainase di daerah hilir menggunakan system polder. Debit banjir dari daerah hulu dibuang ke Laut melalui Banjir Kanal dengan system gravitasi, sehingga debit banjir dari hulu tidak akan membebani daerah hilir. Daerah drainase hulu dan hilir ini dipisahkan oleh saluran sabuk yang berfungsi untuk mengalirkan debit banjir yang berasal dari hulu ke banjir kanal di masing – masing sistem drainase.

#### 4.1.12 Kapasitas Pompa dan Kebutuhan Kolam Tando

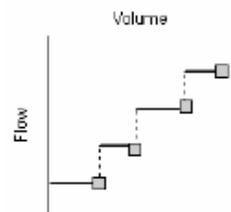
Kapasitas Pompa dan Kebutuhan Kolam Tando dapat dihitung dengan menggunakan Program SWMM. Di dalam Program SWMM, kapasitas pompa dapat dilihat dari kurva pompa yang menggambarkan hubungan antara aliran rata-rata pompa dan kondisi node di inlet dan outlet. Ada empat tipe pompa yang digunakan dalam SWMM.

- 1) Tipe 1



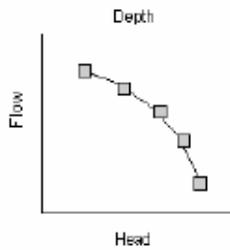
Pompa off-line dimana aliran pompa bertambah secara bertahap berdasarkan volume air dalam tampungan.

- 2) Tipe 2



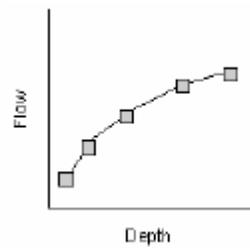
Pompa in-line dimana aliran pompa bertambah secara bertahap berdasarkan kedalaman air yang masuk.

3) Tipe 3



Pompa in-line dimana aliran bervariasi terus menerus berdasarkan perbedaan puncak antara inlet dan outlet.

4) Tipe 4



Pompa in-line dengan kecepatan bervariasi dimana aliran bertambah terus menerus berdasarkan kedalaman titik inlet.

Sedangkan kebutuhan Kolam Tando di dalam Program SWMM diperoleh dari tabel fungsi luas permukaan kolam dengan kedalaman. Masukan lainnya untuk Kolam Tando di dalam Program SWMM antara lain :

- 1) Elevasi dasar
- 2) Kedalaman maksimum
- 3) Tabel fungsi luas permukaan dan kedalaman
- 4) Penguapan
- 5) Genangan di permukaan (*optional*)

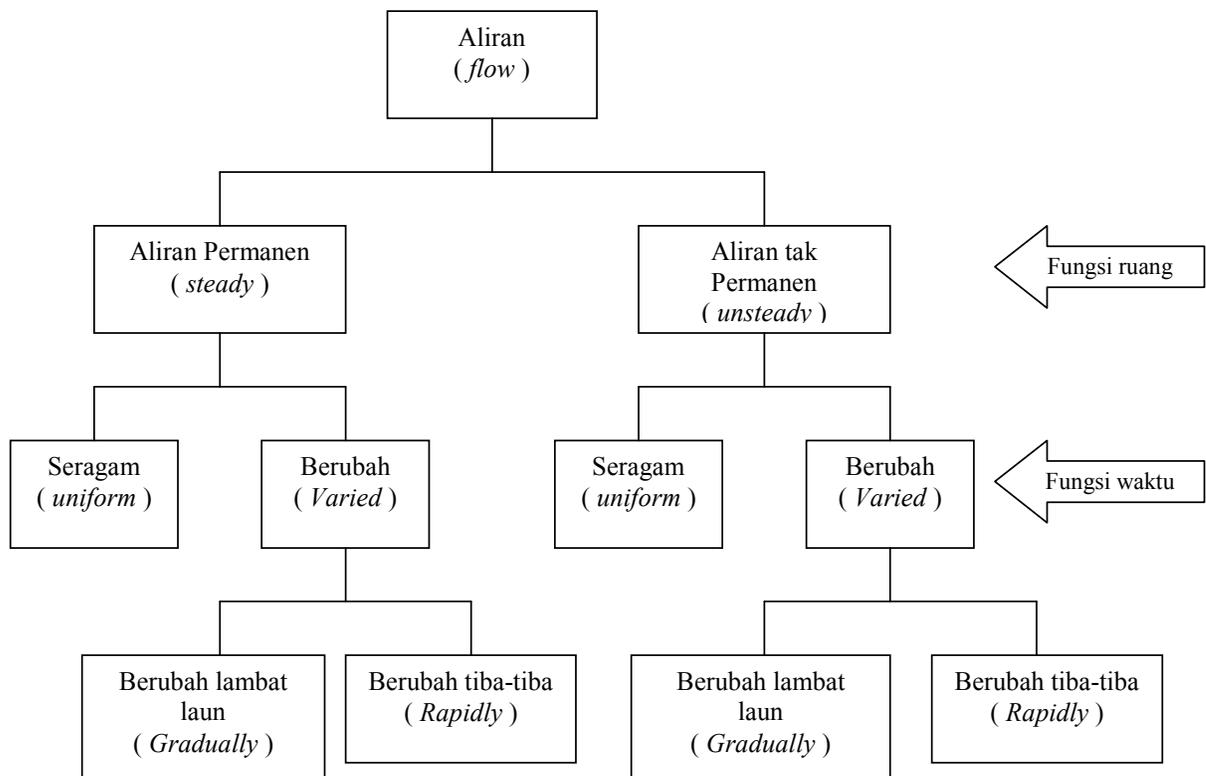
#### 4.2 ANALISA HIDROLIKA

Hidrolika adalah ilmu yang mempelajari tentang sifat-sifat zat cair. Analisis hidrolika dimaksud untuk mengetahui kapasitas alur sungai dan saluran pada kondisi sekarang terhadap banjir rencana, yang selanjutnya digunakan untuk mendesain alur sungai dan saluran.

##### 4.2.1 Aliran

Aliran dalam suatu saluran yang mempunyai permukaan bebas disebut aliran permukaan bebas (*free surface flow*) atau aliran saluran terbuka (*open channel flow*).

Aliran permukaan bebas dapat diklasifikasikan menjadi berbagai tipe tergantung kriteria yang digunakan. Jika berdasarkan fungsi kedalaman dan/ atau kecepatan mengikuti fungsi waktu, maka aliran dibedakan menjadi aliran permanen (*steady*) dan tidak permanen (*unsteady*). Sedangkan jika berdasarkan fungsi ruang, maka aliran dibedakan menjadi aliran seragam (*uniform*) dan tidak seragam (*non-uniform*).



Gambar 4-13 Klasifikasi aliran pada saluran terbuka

#### 4.2.1.1 Aliran Permanen dan Tidak Permanen

Jika kecepatan aliran pada suatu titik tidak berubah terhadap waktu, maka alirannya disebut aliran permanen atau tunak (*steady flow*), jika kekecepatannya pada suatu lokasi tertentu berubah terhadap waktu, maka alirannya disebut aliran tidak permanen atau tidak tunak (*unsteady flow*).

#### 4.2.1.2 Aliran Seragam dan Berubah

Jika kecepatan aliran pada suatu waktu tertentu tidak berubah sepanjang saluran yang ditinjau, maka alirannya disebut aliran seragam (*uniform flow*). Namun jika kecepatan aliran pada saat tertentu berubah terhadap jarak, maka alirannya disebut aliran aliran tidak seragam atau aliran berubah (*non uniform flow or varied flow*).

Berdasarkan laju perubahan terhadap jarak, maka aliran dapat diklasifikasikan menjadi aliran berubah lambat laun (*gradually varied flow*) atau aliran berubah tiba-tiba (*rapidly varied flow*).

#### 4.2.1.3 Aliran laminar dan Turbulen

Jika partikel zat cair yang bergerak mengikuti alur tertentu dan aliran tampak seperti serat-serat tipis yang paralel, maka aliran tersebut disebut laminar. Sebaliknya, jika partikel zat cair bergerak mengikuti alur yang tidak beraturan, baik ditinjau terhadap ruang dan waktu maka aliran tersebut disebut aliran turbulen.

Faktor yang menentukan keadaan aliran adalah pengaruh relatif antara gaya kekentalan (*viskositas*) dan gaya inersia. Jika viskositas yang dominan maka alirannya laminar, sedangkan jika gaya inersia yang dominan, maka alirannya turbulen.

#### 4.2.1.4 Aliran Subkritis, Kritis, dan Superkritis

Aliran dikatakan kritis apabila kecepatan aliran sama dengan kecepatan gelombang gravitasi. Jika kecepatan aliran lebih kecil daripada kecepatan kritis, maka alirannya disebut subkritis, sedangkan jika kecepatan alirannya lebih besar daripada kecepatan kritis, maka alirannya disebut superkritis.

#### 4.2.2 Perencanaan Saluran

##### 4.2.2.1 Alinyemen Saluran

Pada ruas sungai yang belok-belokannya sangat tajam atau meander-nya sangat kritis, maka tanggul yang akan dibangun biasanya akan menjadi lebih panjang. Selain itu pada ruas sungai yang demikian, gerusan pada belokan luar sangat meningkat dan terjadi kerusakan tebing sungai yang akhirnya mengancam kaki tanggul. Sebaliknya pada belokan dalamnya terjadi pengendapan yang intensif pula.

Jadi alur sungai menjadi lebih panjang dan dapat mengganggu kelancaran aliran banjir. Guna mengurangi keadaan yang kurang menguntungkan tersebut, maka pada ruas sungai tersebut perlu dipertimbangkan pembuatan alur baru (sudetan), agar pada ruas tersebut alur sungai mendekati garis lurus dan lebih pendek (Sosrodarsono dan Tominaga, 1985).

##### 4.2.2.2 Bentuk Penampang Melintang Saluran

Ada beberapa bentuk penampang melintang saluran banjir yang umum dilaksanakan, yaitu penampang berganda, penampang tunggal trapesium, dan penampang tunggal persegi. Potongan melintang saluran yang paling ekonomis adalah saluran yang dapat melewati debit maksimum untuk luas penampang basah, kekasaran dan kemiringan dasar tertentu. Faktor yang terpenting dalam menentukan pilihan bentuk penampang saluran adalah pertimbangan ekonomi (Suripin, 2004).

#### 4.2.3 Perencanaan Kapasitas Saluran dengan HEC-RAS

Dalam perencanaan kapasitas saluran digunakan program HEC-RAS (Hydrologic Engineering System-River Analysis System). HEC-RAS adalah sebuah sistem yang didesain untuk penggunaan yang interaktif dalam lingkungan yang bermacam-macam. Ruang lingkup HEC-RAS adalah menghitung profil muka air dengan pemodelan aliran steady dan unsteady, serta penghitungan pengangkutan sedimen. Elemen yang paling penting dalam HEC-RAS adalah tersedianya geometri saluran, baik memanjang maupun melintang.

##### 4.2.3.1 Profil Muka Air Pada Aliran Steady

Dalam bagian ini HEC-RAS memodelkan suatu saluran dengan aliran steady berubah lambat laun. Sistem ini dapat mensimulasikan aliran pada seluruh jaringan saluran ataupun pada saluran tunggal tanpa percabangan, baik itu aliran kritis, subkritis, superkritis ataupun campuran sehingga didapat profil muka air yang diinginkan.

Konsep dasar dari perhitungan adalah menggunakan persamaan energi dan persamaan momentum. Kehilangan energi juga di perhitungkan dalam simulasi ini dengan menggunakan prinsip gesekan pada saluran, belokan serta perubahan penampang, baik akibat adanya jembatan, gorong-gorong ataupun bendung pada saluran atau sungai yang ditinjau.

#### 4.2.3.2 Profil Muka Air Pada Aliran Unsteady

Pada sistem pemodelan ini, HEC-RAS mensimulasikan aliran unsteady pada jaringan saluran terbuka. Konsep dasarnya adalah persamaan aliran unsteady yang dikembangkan oleh Dr. Robert L. Barkau's UNET model (Barkau, 1992 dan HEC, 1999).

Pada awalnya aliran unsteady hanya di disain untuk memodelkan aliran subkritis, tetapi versi terbaru dari HEC-RAS yaitu versi 3.1 dapat juga untuk memodelkan aliran superkritis, kritis, subkritis ataupun campuran serta loncatan hidrolis. Selain itu penghitungan kehilangan energi pada gesekan saluran, belokan serta perubahan penampang juga diperhitungkan.

#### 4.2.3.3 Konsep Penghitungan Profil muka air dalam HEC-RAS

Dalam HEC-RAS panampang sungai atau saluran ditentukan terlebih dahulu, kemudian luas penampang akan dihitung.

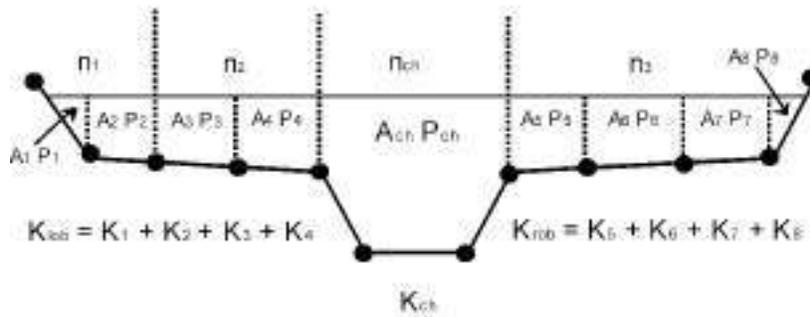
Untuk mendukung fungsi saluran sebagai penghantar aliran maka penampang saluran di bagi atas beberapa bagian. Pendekatan yang dilakukan HEC-RAS adalah membagi area penampang berdasarkan dari nilai n (koefisien kekasaran manning) sebagai dasar bagi pembagian penampang. setiap aliran yang terjadi pada bagian dihitung dengan menggunakan persamaan Manning :

$$Q = KS_f^{1/2} \quad \text{dan} \quad K = \frac{1,486}{n} AR^{2/3}$$

Dimana :

- K = nilai pengantar aliran pada unit
- n = koefisien kekasaran manning
- A = luas bagian penampang
- R = jari-jari hidrolis

Perhitungan nilai K dapat dihitung berdasarkan kekasaran manning yang dimiliki oleh bagian penampang tersebut seperti terlihat pada gambar 4-16.



Gambar 4-14 Contoh penampang saluran dalam HEC-RAS

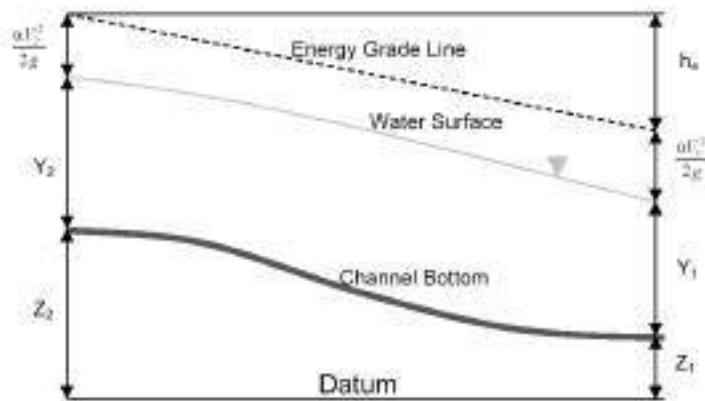
Setelah penampang ditentukan maka HEC-RAS akan menghitung profil muka air. Konsep dasar penghitungan profil permukaan air berdasarkan persamaan energi yaitu:

$$Y_2 + Z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} = Y_1 + Z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} + h_e$$

Dimana :

- Z = fungsi titik diatas garis referensi
- Y = fungsi tekanan di suatu titik

- V = kecepatan aliran
- $\alpha$  = koefisien kecepatan
- $h_e$  = energi head loss



Gambar 4-15 Penggambaran persamaan energi pada saluran terbuka  
 Nilai  $h_e$  didapat dengan persamaan :

$$h_e = L\bar{S}_f + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right|$$

Dimana :

L = jarak antara dua penampang

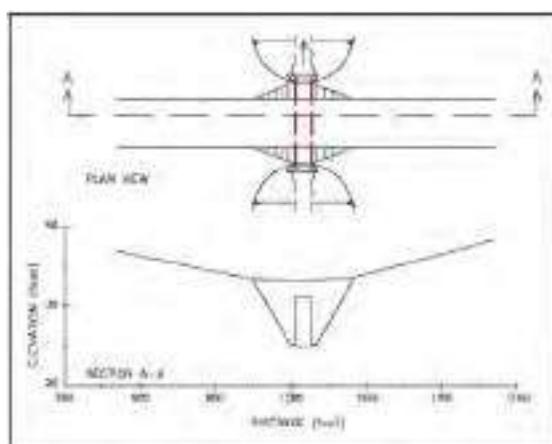
$S_f$  = kemiringan aliran

C = koefisien kehilangan energi (penyempitan, pelebaran atau belokan)

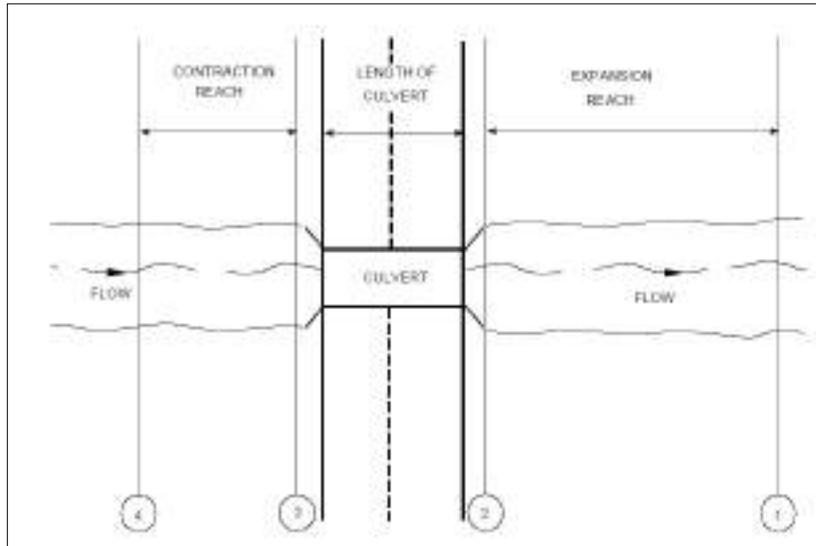
Langkah berikutnya dalam perhitungan HEC-RAS adalah dengan mengasumsikan nilai muka air (*water surface*) pada penampang awal saluran (dalam hal ini penampang di hilir). Kemudian dengan menggunakan persamaan energi diatas maka profil muka air untuk semua penampang di saluran dapat di ketahui.

#### 4.2.3.4 Perhitungan Aliran Air melalui Gorong-gorong (Culvert) dengan HEC-RAS

Perhitungan gorong-gorong dalam HEC-RAS sama untuk perhitungan jembatan, tetapi berdasarkan Federal Highway Administration's (FHWA, 1985) rumus standar untuk hidrolika gorong-gorong digunakan untuk memasukan kontrol kehilangan saat pemasukan pada struktur.



Gambar 4-16 Tipe gorong-gorong yang melintasi jalan raya

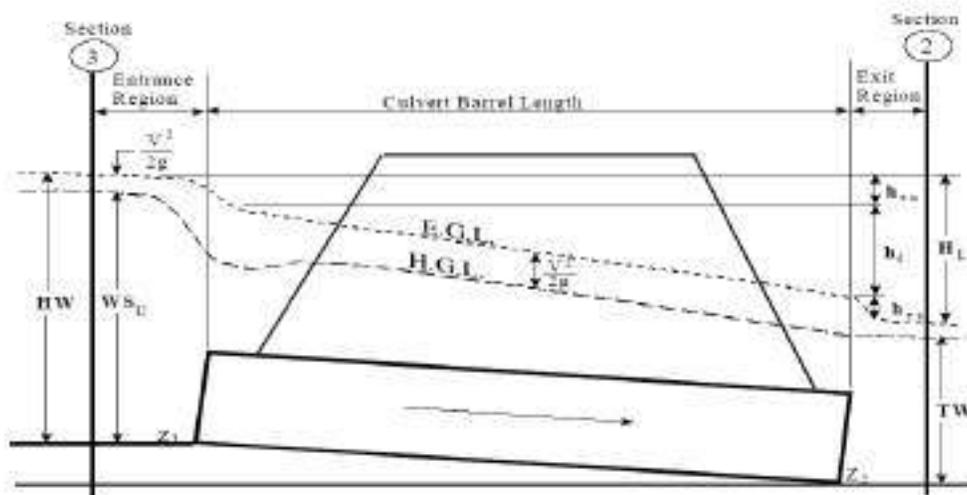


Gambar 4-17 Layout untuk metode Gorong-gorong

Gorong-gorong merupakan saluran tertutup yang relatif pendek, yang menghubungkan dua segmen saluran terbuka. Ada dua tipe gorong-gorong yang sering digunakan yaitu gorong-gorong bulat (circular pipe culverts) dan gorong-gorong persegi (box culverts).

Gorong-gorong terdiri dari pemasukan (entrance) dimana air mengalir kedalam gorong-gorong, barrel merupakan saluran gorong-gorong itu sendiri dan pengeluaran (exit) adalah saat air keluar dari gorong-gorong.

- 1) Tailwater (TW) pada gorong-gorong adalah kedalaman air di titik pengeluaran atau bagian hilir (*downstream*) dari gorong-gorong, yang diukur dari dasar gorong-gorong di downstream. Kedalaman tailwater tergantung pada aliran rata-rata dan kondisi hidrolika di downstream.
- 2) Headwater (HW) adalah kedalaman air dari dasar pemasukan (*inlet*) sampai garis tinggi energi (*energy grade line*). Headwater menggambarkan banyaknya puncak energi yang diijinkan mengalir melalui gorong-gorong.
- 3) Upstream Water Surface (WSu) adalah kedalaman air pada pemasukan atau bagian hulu (*upstream*) dari gorong-gorong, yang diukur dari dasar gorong-gorong di upstream.
- 4) Total Energy disemua titik adalah sama untuk elevasi dasar ditambah specific energy (kedalaman air + puncak kecepatan). Semua perhitungan gorong-gorong dalam HEC-RAS dihitung total energi di ujung upstream.



Gambar 4-18 Layout untuk metode Gorong-gorong

#### 4.2.3.4.1 Analisis Aliran pada Gorong-gorong

##### 1) Kontrol Pemasukan (*Inlet control*)

Untuk kondisi kontrol pemasukan, kapasitas gorong-gorong dibatasi oleh luas penampang daripada kondisi di hilir. Perhitungan kontrol pemasukan terdiri pemasukan tidak tenggelam (*unsubmerged inlet*) dan pemasukan tenggelam (*submerged inlet*).

##### 1. Pemasukan tidak tenggelam

$$\frac{HW_i}{D} = \frac{H_c}{D} + K \left[ \frac{Q}{AD^{0.5}} \right]^M - 0.5S$$

$$\frac{HW_i}{D} = K \left[ \frac{Q}{AD^{0.5}} \right]^M$$

##### 2. Pemasukan tenggelam

$$\frac{HW_i}{D} = c \left[ \frac{Q}{AD^{0.5}} \right]^2 + Y - 0.5S$$

Dimana :

$HW_i$  = kedalaman energi air puncak diatas dasar gorong-gorong pada pemasukan (m)

$D$  = diameter gorong-gorong (m)

$H_c$  = puncak spesifik pada kedalaman kritis ( $d_c + V_c^2/2g$ ) (m)

$Q$  = debit yang melewati gorong-gorong (m<sup>3</sup>/dt)

$A$  = luas penampang melintang gorong-gorong (m<sup>2</sup>)

$S$  = kemiringan gorong-gorong (m/m)

$K, M, c, Y$  = konstanta, tergantung bentuk gorong-gorong dan kondisi pemasukan

##### 2) Kontrol Pengeluaran (*Outlet control*)

Untuk kontrol pengeluaran HEC-RAS menggunakan rumus Bernoulli's untuk menghitung perubahan energi melalui gorong-gorong dibawah kondisi kontrol pengeluaran. Rumus yang digunakan adalah :

$$Z_3 + Y_3 + \frac{\alpha_3 V_3^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} H_L$$

Dimana :

$Z_3$  = elevasi dasar upstream pada gorong-gorong

$Y_3$  = kedalaman air diatas elevasi dasar upstream

$V_3$  = kecepatan rata-rata upstream pada gorong-gorong

#### 4.2.3.4.2 Kehilangan Energi Pada Gorong-Gorong

##### 1) Kehilangan energi pada pemasukan (*entrance*):

$$h_e = 0,5 \frac{V^2}{2g}$$

##### 2) Kehilangan energi sepanjang gorong-gorong:

$$h_f = \frac{\lambda L}{D} \frac{V^2}{2g}$$

3) Kehilangan energi pada pengeluaran (*exit*):

$$h_o = \frac{V^2}{2g}$$

Dimana:

V = kecepatan aliran dalam gorong-gorong

$\lambda$  = koefisien gesekan pada dinding gorong-gorong

L = panjang gorong-gorong

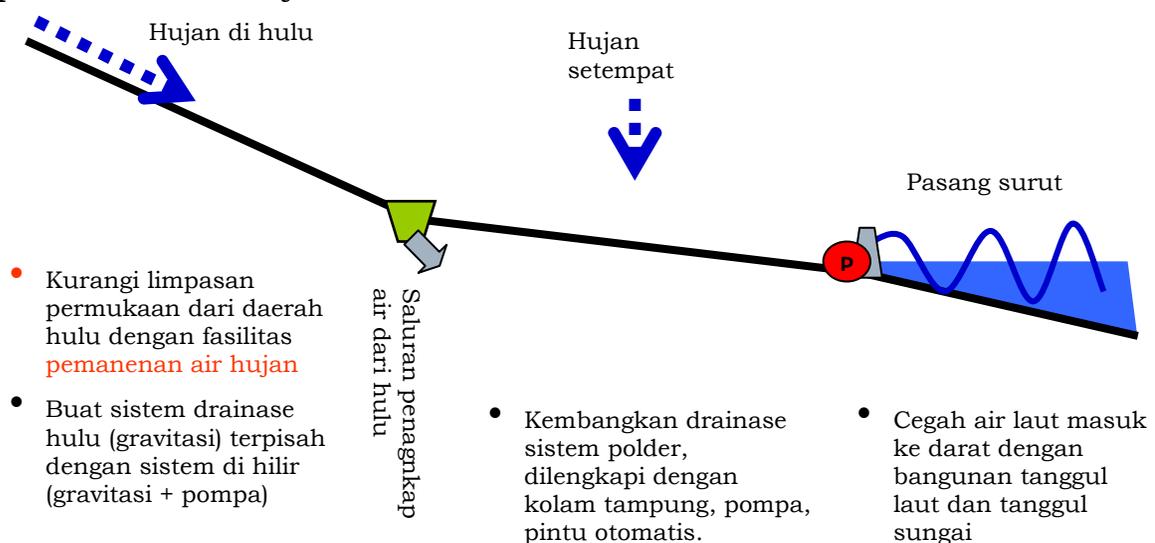
D = diameter gorong-gorong

## BAB V PERENCANAAN SISTEM DRAINASE

### 5.1 KONSEP MASTER PLAN DRAINASE

Topografi Kota Semarang secara umum terbagi menjadi dua bagian, yaitu bagian selatan berupa dataran tinggi dan perbukitan dengan kemiringan seang sampai terjal dan elevasi bervariasi dari +25 m s/d +358 m di atas permukaan laut. Sedangkan bagian utara – kawasan pantai berupa dataran rendah dengan kemiringan sangat landai, elevasi bervariasi dari 0 m sampai 25 m dpl, bahkan di beberapa titik berada di bawah muka air laut, terutama pada saat air laut pasang.

Berdasarkan kondisi topografi tersebut, maka sistem drainase kota Semarang tidak bisa lagi mengandalkan sistem gravitasi murni, tetapi sistem kombinasi antara sistem drainase gravitasi, polder, dan tanggul laut, seperti diperlihatkan dalam Gambar 5-1 berikut. Di samping itu, beban drainase dari kawasan hulu perlu dikendalikan dengan fasilitas pemanenan air hujan.



Gambar 5-1 Konsep Dasar Sistem Drainase Kota Semarang

### 5.2 PENGEMBANGAN SISTEM DRAINASE KOTA SEMARANG

Sistem Drainase dikembangkan berdasarkan konsep *one watershed one plan- one management*. Masing-masing sistem drainase dibagi menjadi daerah hulu dan hilir. Sistem drainase yang dikembangkan di daerah hulu dan hilir berbeda. Gambar 5-2 memperlihatkan konsep pengembangan sistem drainase Kota Semarang.

#### 5.2.1 Daerah Hulu

Kawasan hilir berupa perbukitan dan sedang berkembang dengan cepat. Alih fungsi lahan, dari lahan terbuka dan hijau menjadi lahan terbangun. Limpasan permukaan meningkat dan menambah beban sistem drainase, terutama sistem di bagian hilir.

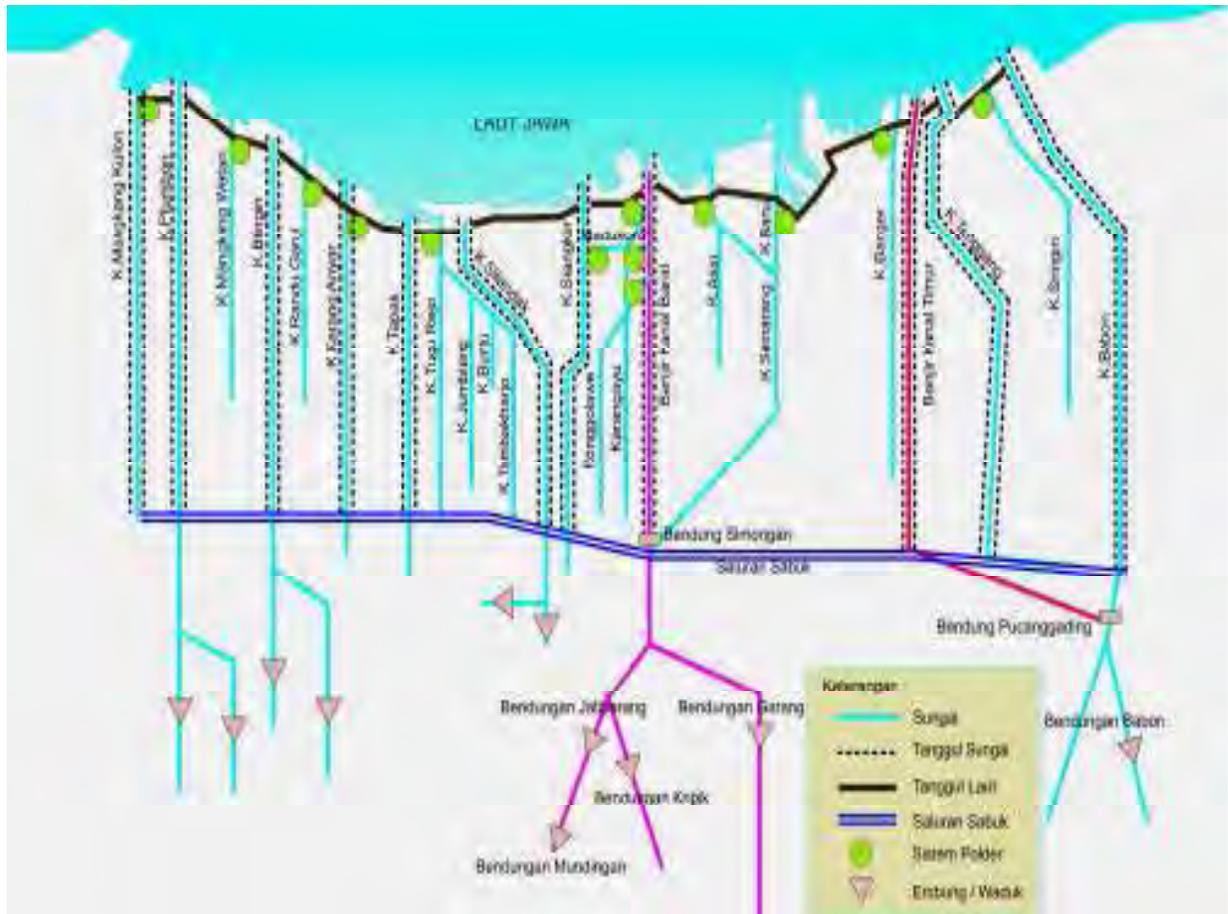
Konsep yang akan dikembangkan di kawasan hulu adalah :

- 1) Sistem Banjir Kanal: air yang berasal dari kawasan hulu diusahakan tidak membebani kawasan bawah, dengan mengalirkannya melalui banjir kanal. Masing-masing sistem drainase akan dilengkapi dengan satu atau lebih banjir kanal. Banjir kanal akan mengalirkan debit banjir secara gravitasi dari kawasan hulu langsung ke laut. Kawasan hulu dan hilir dibatasi oleh saluran sabuk, yang menampung dan mengalirkan air dari hulu ke banjir kanal.

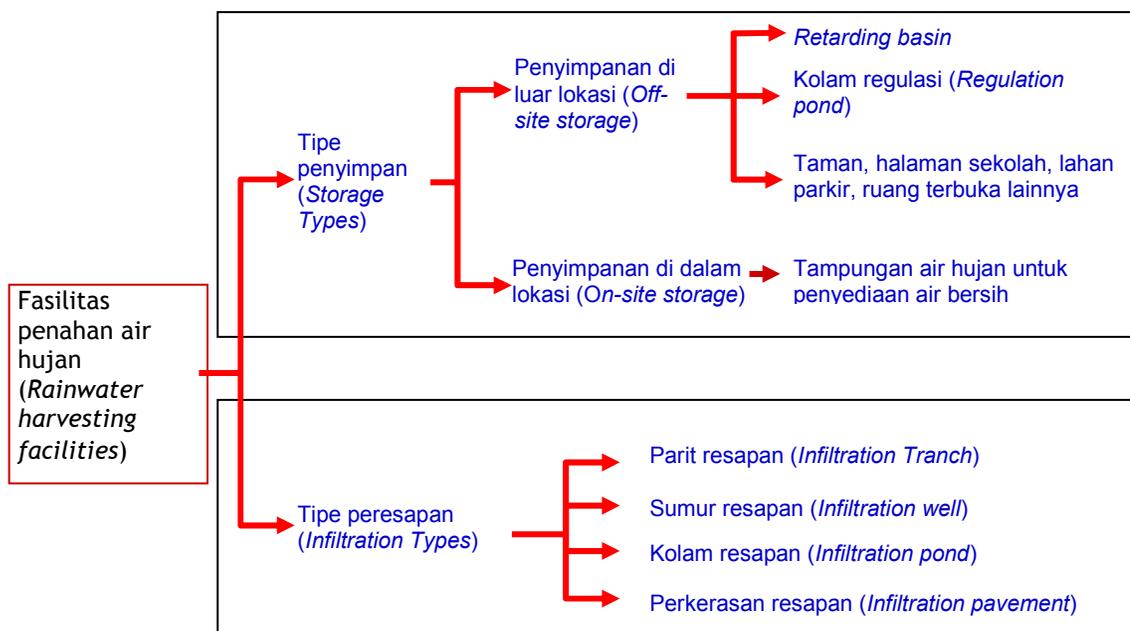
2) Memanen air hujan : tanpa usaha pengendalian, beban drainase dari kawasan hulu akan meningkat terus sehubungan dengan alih fungsi lahan. Ada beberapa alternatif yang dapat dikembangkan untuk mempertahankan dan bahkan menurunkan limpasan permukaan, yang secara umum dikelompokkan menjadi 2 grup, yaitu (Gambar 5-3):

- 1) Sistem resapan
- 2) Sistem tampungan

Pemilihan masing-masing jenis fasilitas disesuaikan dengan kondisi dan karakteristik masing-masing lokasi.



Gambar 5-2 Konsep Pengembangan Sistem Drainase Kota Semarang

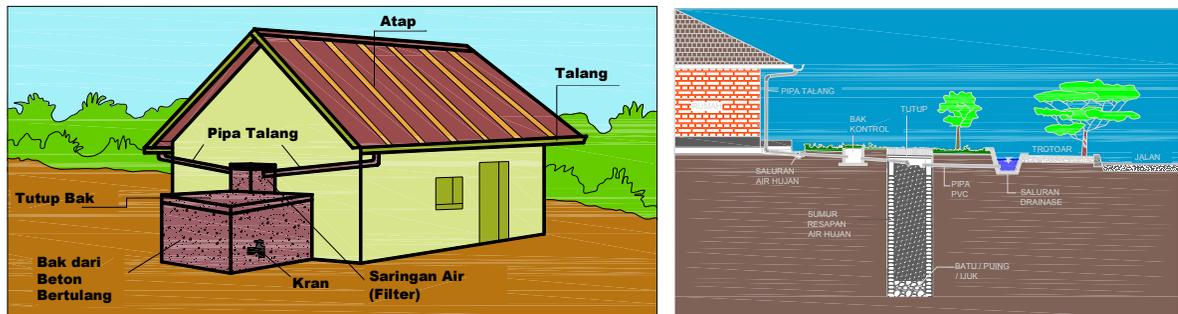


Gambar 5-3 Fasilitas Memanen Air Hujan

### 5.2.2 Daerah Hilir

Kawasan hilir diusahakan hanya menerima beban drainase yang berasal dari wilayah itu saja, tidak menerima kiriman dari hulu maupun air rob dari laut. Untuk itu perlu dikembangkan sistem drainase tertutup. Masing-masing wilayah dibagi-bagi menjadi beberapa sub-sistem yang secara hidrologis berdiri sendiri. Pada setiap sub-sistem dikembangkan sistem drainase polder.

Beban sistem polder dapat dikurangi dengan mengembangkan fasilitas untuk memanen air hujan, khususnya yang berupa tampungan. Fasilitas ini berfungsi ganda, yaitu menurunkan beban drainase sesungainya dapat dimanfaatkan sebagai sumber air bersih.



Gambar 5-4 Contoh Fasilitas Memanen Air Hujan yang berupa penampungan (atas) dan Sumur Resapan (bawah)

### 5.2.3 Referensi Ketinggian (Datum) dan Pasang Surut

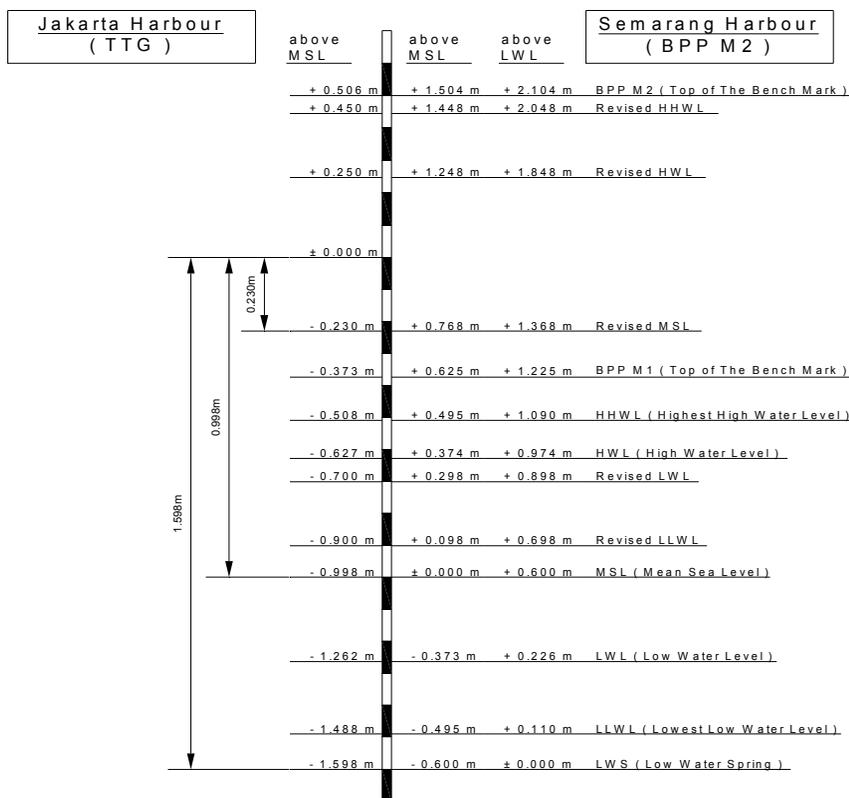
Referensi ketinggian (Benck Mark) yang digunakan di Kota Semarang ada beberapa macam, antara lain TTG (Titik Tinggi Geodesi), BPP M2, dan Semarang Peil Baru. Dalam kajian ini, sistem TTG dan BPP M2 akan dikorelasikan dengan mengikatkannya kepada sistem benck mark (BM) nasional berdasarkan MSL di pelabuhan Tanjung Priok Jakarta.

Tinggi pasang surut di perairan Semarang di ukur dengan "automatic tidal recorder" di kolam Pelabuhan Tanjung Emas Semarang yang dipasang tahun 1980 oleh Japan Port Consultants Ltd., dan selalu disesuaikan dengan BM BPP M2 (+2,014 m dari Low Water Spring = LWS Pelabuhan Semarang), yang dipasang pada Pier dengan kedalaman pondasi 27 m sejak 1976. Berdasarkan survei levelling yang dilakukan pada tahun 1997, elevasi BPP M2 menjadi + 0,506 m dari TTG, yang merupakan sistem BM nasional berdasarkan MSL di pelabuhan Tanjung Priok Jakarta. Sehingga datum Automatic Water Level Recorder (AWLR) berada 1.598 di bawah MSL Pelabuhan Jakarta dan angka konversi dari BPP M2 ke TTG dapat dirumuskan  $TTG = BPP M2 - 1,598$  m.

Untuk selanjutnya ketinggian pasang surut di muara-muara sungai di pantai Semarang ditetapkan sebagai berikut :

Tabel 5-1 Tinggi Pasang Surut Rencana di Perairan Kota Semarang

Muka Air	BPP M2	Sistem TTG
Muka Air Tinggi Tertinggi (HHWL)	+ 2,048	+ 0,45
Muka Air Tinggi Rata-rata (MHWL)	+ 1,848	+ 0,25
Muka Air Laut Rata-rata (MSL)	+ 1,368	- 0,23
Muka Air Rendah Rata-rata (MLWL)	+ 0,898	- 0,70
Muka Air Rendah Terendah (LLWL)	+ 0,698	- 0,90



Gambar 5-5 Perbandingan Sistem Elevasi TTG dengan BPP M2 Pelabuhan Semarang

#### 5.2.4 Pembagian Wilayah Drainase

Sedikit berbeda dengan pembagian wilayah drainase yang diusulkan dalam SUDMPP, di mana wilayah hulu (wilayah selatan) terpisah dengan wilayah hilirnya, maka dalam Master ini diusulkan bahwa pembagian wilayah drainase didasarkan pada sistem wilayah sungai dari hulu sampai hilir. Pembagian ini mengacu pada konsep *one watershed one plan- one management*. Berdasarkan pengertian ini maka wilayah drainase Kota Semarang dibagi menjadi 4 sistem drainase, yang terbagi menjadi 19 sub sistem yaitu (Gambar L5-1):

- 1) Sistem Drainase Mangkang, terdiri dari 2 sub-sistem:
  1. Sub Sistem Sungai Mangkang
  2. Sub Sistem Sungai Bringin
- 2) Sistem Drainase Semarang Barat, terdiri dari 4 sub-sistem:
  1. Sub Sistem Sungai Tugurejo
  2. Sub Sistem Sungai Silandak
  3. Sub Sistem Sungai Siangker
  4. Sub Sistem Bandara Ahmad Yani
- 3) Sistem Drainase Semarang Tengah, terdiri dari 8 sub-sistem:
  1. Sungai BKB
  2. Sungai Bulu
  3. Sungai Asin
  4. Sungai Semarang
  5. Sungai Baru
  6. Sungai Bandarharjo

7. Sungai Simpang Lima
  8. Sungai Banger
- 4) Sistem Drainase Semarang Timur, terdiri dari 5 sub-sistem:
1. Sungai BKT
  2. Sungai Tenggang
  3. Sungai Sringin
  4. Sungai Babon
  5. Sungai Pedurungan

### 5.3 PERENCANAAN SISTEM DRAINASE MANGKANG

Wilayah Sistem Drainase Mangkang berada di wilayah Semarang paling barat, mempunyai luas DAS 9.272,02 ha dan berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah Utara, Kabupaten Kendal di sebelah Barat, Sungai Tugurejo di sebelah Timur sedangkan di sebelah Selatan berbatasan dengan Sistem Drainase Semarang Tengah.

Wilayah Sistem Drainase Mangkang sebagian besar merupakan daerah industri, dengan jumlah penduduk di wilayah ini paling rendah di antara wilayah sistem drainase lainnya berdasar data BPS 2005. Genangan banjir dan rob di wilayah ini disebabkan oleh pasang surut khususnya di daerah tambak. Genangan banjir lokal yang terjadi disebabkan oleh penurunan kapasitas saluran dan diperparah dengan adanya peningkatan debit aliran dalam kaitannya dengan perubahan fungsi lahan yang tidak terkontrol.

Sistem Drainase Mangkang dibagi menjadi 2 sub sistem yaitu Sub Sistem Sungai Mangkang dan Sub Sistem Sungai Bringin (Gambar L5-2).

Topografi Wilayah Sistem Drainase Sungai Mangkang sebagian berupa dataran rendah (tambak) dan perbukitan di sebelah selatan. Banjir yang terjadi disebabkan oleh air pasang, terutama di daerah pantai. Banjir lokal disebabkan oleh dimensi saluran yang telah kecil diperparah dengan peningkatan debit akibat alih fungsi lahan yang tidak terkendali.

Mengingat peruntukan lahan serta perkembangan industri dikawasan ini, maka pengembangan sistem drainase harus mampu mengantisipasi perkembangan yang akan terjadi ke depan. Sistem harus mampu mengamankan kawasan industri dari genangan rob maupun banjir oleh air hujan. Ada dua kemungkinan yang dapat dikembangkan yaitu sistem gravitasi dengan meninggikan lantai bangunan sehingga aman terhadap air pasang maksimum, dan sistem polder yang dilengkapi dengan tanggul laut dan stasiun pompa.

#### 5.3.1 Sub Sistem Sungai Mangkang

##### 5.3.1.1 Permasalahan

Sub Sistem Sungai Mangkang memiliki luas DAS 4.372,14 ha, yang terbagi ke dalam 3 (tiga) sungai yaitu Sungai Mangkang Kulon dengan luas DAS 1.454,91 ha, Sungai Mangkang Wetan dengan luas DAS 268,41 ha dan Sungai Plumbon dengan luas DAS 2.648,82 ha. Ketiga sungai ini langsung bermuara ke Laut Jawa.

Genangan banjir yang terjadi pada sub sistem ini disebabkan oleh pendangkalan saluran dan banyaknya sampah di saluran/sungai sehingga menyebabkan terjadinya penurunan kapasitas saluran/sungai. Sistem drainase di sub sistem Sungai Mangkang ini menggunakan sistem

gravitasi dan tidak terdapat genangan baik karena hujan lokal maupun ROB.

Tabel 5-2 Luas Daerah Aliran Sungai di Sub Sistem Sungai Mangkang

NO	Sungai	Luas DAS (ha)
1	Sungai Mangkang Kulon	1454,91
2	Sungai Plumbon	2648,82
3	Sungai Mangkang Wetan	268,41

Tabel 5-3 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Mangkang

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Mangkang	1. Mangkang Kulon	482.00	-	102.40	379.60
	2. Mangunharjo	160.00	-	19.20	140.80
	SUB TOTAL	642.00	0.00	121.60	520.40

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

### 5.3.1.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Mangkang (Gambar L5-3) dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
- 2) Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Mangkang Kulon, Sungai Plumbon dari Jalan Siliwangi sampai muara dikarenakan Sungai Mangkang Kulon dan Sungai Plumbon difungsikan sebagai floodway (kanal banjir).
- 3) Pembuatan tanggul laut antara Sungai Jonggrang dengan Sungai Mangkang Kulon sepanjang  $\pm$  500 m dan antara Sungai Mangkang Kulon dengan Sungai Plumbon sepanjang  $\pm$  1.000 m, tanggul laut antara Sungai Plumbon dengan Sungai Bringin sepanjang  $\pm$  1.680 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan. Tanggul laut ini dengan memanfaatkan jalan arteri utara.
- 4) Mengembangkan sistem polder di daerah Mangkang Kulon seluas 0,75 ha dengan kapasitas 9.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 3 m<sup>3</sup>/det dan seluas 2 ha dengan kapasitas 40.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 26 m<sup>3</sup>/det dan di daerah Mangkang Wetan seluas 2,52 ha dengan kapasitas 50.400 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 12 m<sup>3</sup>/det untuk menangani drainase kawasan hilir.
- 5) Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi (sebelah selatan Jl. Siliwangi) untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke kanal banjir, sebagian ke Sungai Mangkang Kulon sepanjang  $\pm$  1.250 m dan sebagian ke ke Sungai Plumbon sepanjang  $\pm$  1.160 m.
- 6) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

### 5.3.2 Sub Sistem Sungai Bringin

#### 5.3.2.1 Permasalahan

Sub Sistem Sungai Bringin ini terdiri dari 4 (empat) sungai orde-1 yang langsung bermuara ke Laut Jawa yaitu Sungai Bringin, Sungai

Randugarut, Sungai Karanganyar, dan Sungai Tapak. Luas DAS total pada Sub Sistem Sungai Bringin ini adalah DAS 4.899,88 ha. Permasalahan yang terjadi di sub sistem ini adalah pendangkalan sungai, penyempitan badan sungai akibat bangunan dan tumbuhan liar (semak – semak) di sepanjang sungai, khususnya di bagian tengah dan hilir, serta banyaknya tumpukan/ endapan sampah. Genangan hujan lokal terdapat di Kelurahan Randugarut dengan luas genangan 39,55 ha dan Kelurahan Karanganyar dengan luas genangan 102 ha.

Banjir juga sering terjadi akibat bobolnya tanggul Sungai Bringin karena sungai tidak mampu menampung debit yang terjadi.

Tabel 5-4 Luas Daerah Aliran Sungai Pada Sub Sistem Sungai Bringin

NO	Sungai	Luas DAS (ha)
1	Sungai Bringin	3372,75
2	Sungai Randu Garut	471,52
3	Sungai Boom Karanganyar	590,15
4	Sungai Tapak	465,46

Tabel 5-5 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Bringin

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Bringin	1. Podorejo	1,105.00	-	174.00	931.00
	2. Mangkang Wetan	347.00	-	323.00	24.00
	3. Randu Garut	465.00	-	40.00	425.00
	4. Karang Anyar	475.00	-	70.00	405.00
	5. Tambakaji	383.00	-	4.00	379.00
	6. Wonosari	323.00	-	28.00	295.00
	7. Mangunharjo	240.00	-	28.80	211.20
	SUB TOTAL	3,338.00	0.00	667.80	2,670.20

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

### 5.3.2.2 Penanganan

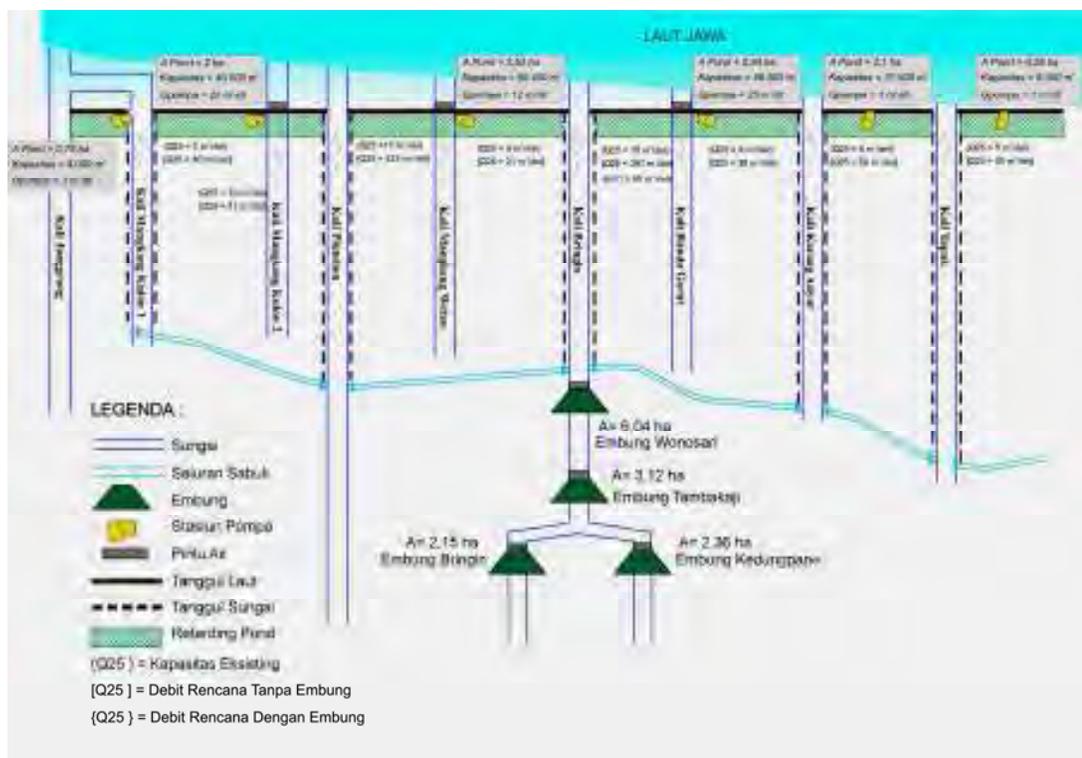
Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Bringin (Gambar L5-3) dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
- 2) Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Bringin, Sungai Karang Anyar dan Sungai Tapak dari Jalan Siliwangi sampai muara dikarenakan Sungai Bringin, Sungai Karang Anyar dan Sungai Tapak difungsikan sebagai floodway (kanal banjir).
- 3) Pembuatan tanggul laut antara Sungai Bringin dengan Sungai Karang Anyar sepanjang ± 1960 m, antara Sungai Karang Anyar dengan Sungai Tapak sepanjang ± 1.400 m antara Sungai Tapak dengan Sungai Tugu sepanjang ± 380 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan. Tanggul laut ini dengan memanfaatkan jalan arteri utara.
- 4) Mengembangkan sistem polder di daerah Randu Garut seluas 2,94 ha dengan kapasitas 58.800 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 25 m<sup>3</sup>/det, Karang Anyar seluas 2,10 ha dengan kapasitas 31.500 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 1 m<sup>3</sup>/det dan Tapak seluas 0,56 ha dengan kapasitas 9.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 1 m<sup>3</sup>/det untuk menangani drainase kawasan hilir.

- 5) Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi (sebelah selatan Jl. Siliwangi) untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke kanal banjir, sebagian ke Sungai Bringin sepanjang  $\pm 3465$  m, sebagian ke Sungai Karang Anyar  $\pm 1.085$  m dan sebagian ke ke Sungai Tapak sepanjang  $\pm 1.155$  m.
- 6) Penurunan debit yang masuk ke Sungai Bringin dengan membangun 4 embung masing-masing di Kelurahan Wonosari seluas 6,04 ha, di Kelurahan Tambakaji seluas 3,12 ha, di Kelurahan Bringin seluas 2,15 ha dan di Kelurahan Kedungpane seluas 2,36 ha.
- 7) Penataan bangunan-bangunan liar sepanjang sungai.
- 8) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

Tabel 5-6 Kapasitas Eksisting dan Debit Rencana Sistem Drainase Sungai Mangkang

No.	Segmen Saluran	Luas DAS (ha)	Kapasitas Eksisting ( $m^3/dt$ )	Debit Rencana ( $m^3/dt$ )		Keterangan
				Tanpa kolam tando/embung	Dengan kolam tando/embung	
1	Sungai Mangkang Kulon	1.454,91	19	41	41	$Q_{25}$
2	Sungai Plumbon	2.648,82	10	397	180	$Q_{25}$
3	Sungai Mangkang Wetan	268,41	21	21	21	$Q_{25}$
4	Sungai Bringin	3.372,75	30	297	86	$Q_{25}$
5	Sungai Randu Garut	471,52	12	36	36	$Q_{25}$
6	Sungai Boom Karanganyar	590,15	14	59	59	$Q_{25}$
7	Sungai Tapak	465,46	8	60	60	$Q_{25}$



Gambar 5-6 Skema Sistem Drainase Mangkang dan Distribusi Debit

#### 5.4 PERENCANAAN SISTEM DRAINASE SEMARANG BARAT

Wilayah Sistem Drainase Semarang Barat terletak di sebelah timur Sistem Drainase Mangkang, berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah utara, Sungai Tapak di sebelah barat, Kanal Banjir Barat di sebelah timur, dan Sistem Drainase Semarang Tengah di sebelah selatan (Gambar L5-4).

Wilayah Sistem Drainase Semarang Barat sebagian besar berupa dataran rendah dan sebagian kecil berupa perbukitan dibagian selatan.

Sungai/saluran utama pada sistem ini meliputi Sungai Tugurejo, Sungai Silandak, Sungai Siangker, Sungai Ronggolawe dan Sungai Karangayu. Saluran utama pada sistem ini saling berhubungan dan mempunyai enam muara, tiga ke laut dan tiga ke Kanal Banjir Barat.

Penanganan permasalahan banjir di Sistem Drainase Semarang Barat sudah tercakup di dalam Master Plan Drainase Bandara Achmad Yani Semarang (2006).

Drainase Semarang Barat terdiri dari 4 (empat) sub sistem yaitu: Sub sistem Sungai Tugurejo, Sub sistem Sungai Silandak, Sub sistem Sungai Siangker dan Sub sistem Bandara Ahmad Yani dengan luas total daerah aliran nya adalah 3.104,3 ha.

##### 5.4.1 Sub Sistem Sungai Tugurejo

###### 5.4.1.1 Permasalahan

Sungai Tugurejo berhulu di Kelurahan Tugurejo dan langsung bermuara ke Laut Jawa. Yang termasuk sub sistem Sungai Tugurejo, yaitu :

- 1) Sungai Jumbleng
- 2) Sungai Buntu
- 3) Sungai Tambak Harjo
- 4) Sungai Tugurejo

Pada mulanya Sungai Tambakharjo, Sungai Buntu, dan Sungai Jumbleng merupakan anak sungai Sungai Silandak, tetapi karena Sungai Silandak di tanggul dan menjadi saluran banjir (flood way), maka kemudian ketiga sungai tersebut dipisahkan dan dibuatkan jalan keluar sendiri, dengan muaranya berada di Sungai Tugurejo melalui saluran gendong. Banyaknya Endapan sampah menjadi masalah utama di Sungai Tugurejo. Hampir di sepanjang daerah hulu terdapat endapan sampah dan ditambah lagi dengan adanya semak – semak yang dapat mempersempit penampang saluran. Luas daerah aliran pada sub sistem Sungai Tugurejo adalah 732,9 ha. Di sub sistem Sungai Tugurejo ini terdapat genangan akibat hujan lokal di Kelurahan Tugurejo (123,5 ha) dan Kelurahan Jerakah (47,7 ha). Pada sub sistem ini tidak terdapat stasiun pompa sehingga sistem drainasenya masih menggunakan sistem gravitasi.

Tabel 5-7 Luas Daerah Aliran Sungai Pada Sub Sistem Sungai Tugurejo

NO	SUNGAI	LUAS DAS (ha)
1	Sungai Tugurejo	195,8
2	Sungai Jumbleng	210,9
3	Sungai Buntu	29,5
4	Sungai Tambak Harjo	100,9
5	Saluran Gendong	195,8

Tabel 5-8 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Tugurejo

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Tugurejo	1. Jrakah	153.00	-	49.00	104.00
	2. Krapyak	119.00	-	14.00	105.00
	3. Tugurejo	856.00	-	81.36	774.64
	SUB TOTAL	1,128.00	0.00	144.36	983.64

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

#### 5.4.1.2 Penanganan

Untuk menghindari kemungkinan terjadinya luapan air di Sungai Tugurejo, maka Sungai Tugurejo difungsikan sebagai banjir kanal, dengan debit rencana sebesar 21 m<sup>3</sup>/detik. Kegiatan yang perlu dilakukan meliputi (Gambar L5-5) :

- 1) Normalisasi sungai dengan membangun tanggul di kanan kiri mulai dari Jalan Siliwangi sampai muara.
- 2) Menata daerah tangkapan bagian atas (hulu) dengan pembuatan sumur resapan.
- 3) Pembuatan tanggul laut dengan memanfaatkan jalan arteri utara antara Sungai Tugurejo dengan Sungai Silandak sepanjang ± 400 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
- 4) Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi (sebelah selatan Jl. Siliwangi) untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu mengalirkannya ke Sungai Tugurejo sepanjang ± 1700.

Penanganan masalah yang dihadapi Sungai Tambakharjo, Sungai Buntu, dan Sungai Jumbleng adalah :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
- 2) Pembuatan saluran gendong disebelah selatan Sungai Silandak Baru, yang menghubungkan Sungai Tambakharjo, Sungai Buntu, dan Sungai Jumbleng bergabung dengan Sungai Tugurejo menuju ke laut.
- 3) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 5.4.2 Sub Sistem Sungai Silandak

##### 5.4.2.1 Permasalahan

Sub-sistem Sungai Silandak berada tepat di sebelah selatan Kawasan Bandara Ahmad Yani. Sungai Silandak bermuara langsung ke Laut Jawa dengan luas DAS nya 925,9 ha. Pada sub sistem ini, terjadi penurunan kapasitas drainase yang disebabkan karena debit air/limbah yang dialirkan makin meningkat seiring dengan perubahan guna lahan di daerah hulu dan peningkatan aktivitas perkotaan. Di lain pihak tingkat sedimentasi yang cukup tinggi berkaitan dengan pengembangan Kawasan Candi. Dengan adanya penurunan kapasitas drainase dan tingkat sedimentasi yang tinggi menyebabkan meluapnya Sungai Silandak, Luapan dari Sungai Silandak dapat menyebabkan genangan pada landasan pacu Bandara Ahmad Yani.

##### 5.4.2.2 Penanganan

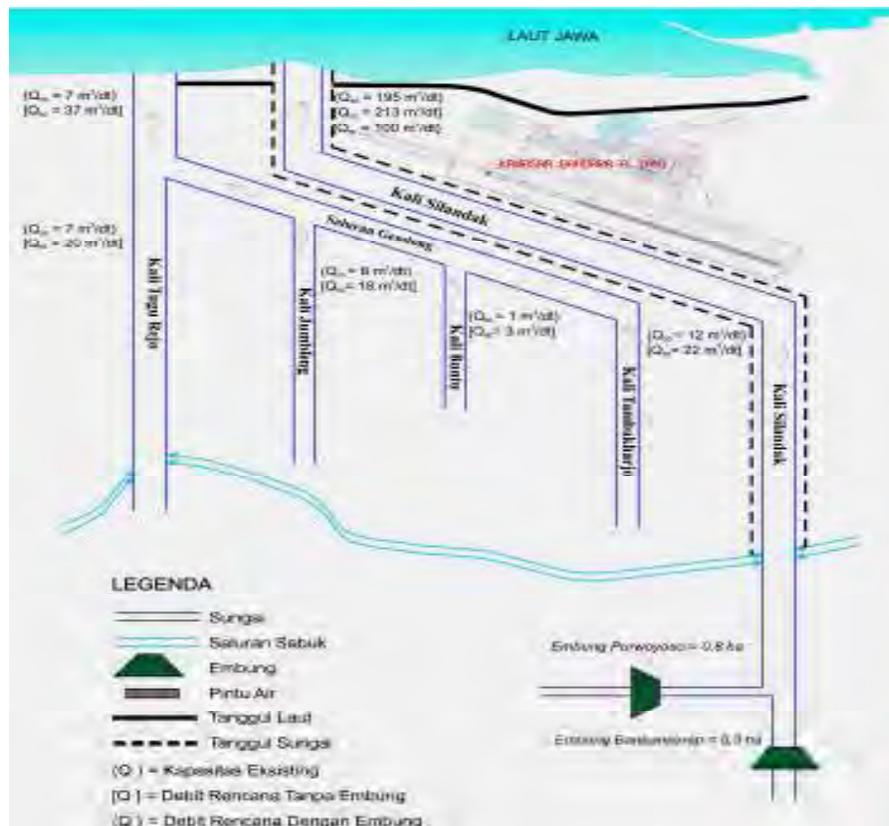
Perbaikan Sungai Silandak bagian hilir dari jembatan rel KA sampai dengan muara sepanjang 3.607 m telah dilakukan oleh BBWS Pemali Juana (2006 – 2007) dan pembangunan jetty akan segera dilaksanakan (2008).

Untuk penanganan banjir dan rob di Sungai Silandak masih diperlukan kegiatan sebagai berikut (Gambar L5-5):

- 1) Perbaiki penampang saluran, dan pengerukan sedimen serta pembersihan sampah yang ada di dalam badan sungai
- 2) Peninggian jembatan Kereta Api (KA) sehingga masih ada ruang bebas antara muka air banjir dan gelagar jembatan, atau penurunan dan/atau pengendalian debit banjir dengan pembuatan 2 kolam tando (embung) di kawasan industri Candi, masing-masing seluas 5,54 ha dan 1,6 ha.
- 3) Penataan kawasan hulu dengan penerapan pembuatan sumur resapan pada kawasan permukiman, baik yang sudah terbangun, maupun yang akan datang.
- 4) Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Silandak dari Jalan Siliwangi sampai muara dikarenakan Sungai Silandak difungsikan sebagai floodway (kanal banjir).
- 5) Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkan kembali ke Sungai Silandak sepanjang ± 1770 m.
- 6) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

Tabel 5-9 Kapasitas Eksisting dan Debit Rencana Sub-Sistem Sungai Silandak

No.	Segmen Saluran	Luas DAS (ha)	Kapasitas Eksisting (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Rencana (m <sup>3</sup> /dt)		Keterangan
				Tanpa kolam tando/embung	Dengan kolam tando/embung	
1	Sungai Silandak	925,9	100	213	146	Q <sub>50</sub>
2	Sungai Tambakharjo	100,9	12	22	22	Q <sub>5</sub>
3	Sungai Buntu	29,5	1	3	3	Q <sub>5</sub>
4	Sungai Jumbleng	210,9	8	18	18	Q <sub>5</sub>
5	Saluran Gendong	351	21	40	40	Q <sub>5</sub>



Gambar 5-7 Skema Sub-sistem Silandak dan Distribusi Debit

### 5.4.3 Sub Sistem Sungai Siangker

#### 5.4.3.1 Permasalahan

Yang termasuk dalam Sub sistem Sungai Siangker meliputi 5 (lima) sungai atau saluran, yaitu : Saluran Madukoro, Sungai Tawang, Sungai Karangayu, Sungai Ronggolawe dan Sungai Siangker. Luas keseluruhan daerah aliran pada sub sistem ini adalah 1.021,5 ha.

Sungai Siangker telah dinormalisasi, di bawah program SSUDP. Sedimentasi pada Sungai Siangker sangat tinggi, terutama pada sungai bagian hilir. Aliran limpasan dari DAS di bagian atas secara efektif tidak bisa mengalir ke hilir Sungai Siangker, ini disebabkan karena pasang surut air laut dan rendahnya elevasi tanah. Sungai Siangker interkoneksi dengan Sungai Ronggolawe, Sungai Karangayu dan Saluran Madukoro.

Sungai Ronggolawe dan Karangayu pada masa lalu langsung mengalir ke laut. Tetapi setelah pembangunan PRPP, muara sungai tersebut di alihkan ke Kanal Banjir Barat melalui Sungai Tawang Sari dengan outlet dikontrol dengan pintu air. Kemudian Sungai Ronggolawe dan Karangayu dialihkan langsung ke Kanal Banjir Barat melalui Saluran Semarang Indah, hal itu disebabkan karena pembangunan perumahan Puri Anjasmoro. Semua pintu air sekarang ini berada dalam kondisi yang sangat buruk, dikarenakan kurangnya perawatan, bahkan ada beberapa pintu yang tidak dapat berfungsi sama sesungai karena terdapat endapan pada bagian hilir pintu.

Kondisi ini telah menyebabkan kinerja Sub-sistem Siangker tidak optimal, sehingga sering terjadi genangan di beberapa titik, antara lain pasar Karangayu, dan Jalan Madukoro. Sumber genangan adalah air hujan, air pasang, atau kombinasi keduanya.

Tabel 5-10 Luas Daerah Aliran Sungai Pada Sub Sistem Sungai Siangker

No	Sungai	Luas DAS (ha)
1	Sungai Siangker	329,6
2	Saluran Madukoro	211,7
3	Sungai Semarang Indah	0,4
4	Sungai Karangayu	295,6
5	Sungai Ronggolawe	184,2

Tabel 5-11 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Siangker

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Siangker	1. Tawangmas	199.00	70.63	-	128.37
	2. Krobokan	82.00	-	16.30	65.70
	3. Karang Ayu	66.00	-	15.00	51.00
	4. Bongsari	80.00	-	1.20	78.80
	5. Bojong Salaman	50.00	-	6.00	44.00
	6. Cabean	27.00	-	27.50	-0.50
	7. Salaman Mloyo	54.00	-	25.00	29.00
	8. Bongsari	80.00	-	1.20	78.80
	9. Gisikdrono	115.00	-	6.00	109.00
	10. Kalibanteng Kulon	201.00	-	0.50	200.50
	11. Tawang Sari	261.00	158.66	20.00	82.34
	SUB TOTAL	1,215.00	229.29	118.70	867.01

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

#### 5.4.3.2 Penanganan

Sungai Siangker telah dinormalisasi melalui Program SSUDP, namun karena laju sedimentasinya sangat tinggi khususnya dibagian bawah menyebabkan mulut sungai tertutup oleh sedimen. Akibatnya tidak dapat membuang air dari hulu secara efektif pada saat banjir bersamaan dengan air laut pasang.

Sungai Siangker terhubung dengan Sungai Karangayu, Sungai Ronggolawe melalui saluran Madukoro. Untuk menangani banjir dan rob di Sub Sistem Sungai Siangker diperlukan kegiatan sebagai berikut (Gambar L5-5):

##### Saluran Madukoro

Penanganan permasalahan yang terjadi di Saluran Madukoro dengan :

- 1) Pengembalian kapasitas saluran dengan pengerukan sedimen di sepanjang Saluran Madukoro
- 2) Perbaikan saluran Jalan Arteri sisi utara dari Jalan Madukoro sampai Kanal Banjir Barat
- 3) Rekonstruksi bangunan pintu outlet yang dilengkapi stasiun pompa dengan kapasitas 1,5 m<sup>3</sup>/dtk dan kolam tando seluas 0,20 ha.
- 4) Mengembangkan sistem polder di daerah Madukoro seluas 1 ha dengan kapasitas 16.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi stasiun pompa dengan kapasitas 6 m<sup>3</sup>/det untuk menangani drainase kawasan hilir.
- 5) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

##### Saluran Semarang Indah

Penanganan permasalahan Saluran Semarang Indah dengan:

- 1) Pengerukan dan pembersihan sedimen dan sampah serta perbaikan dinding saluran
- 2) rekonstruksi pintu outlet ke Banjir anal Barat serta melengkapinya dengan pompa dengan kapasitas 1,5 m<sup>3</sup>/detik dan kolam tando seluas 0,25 ha.
- 3) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### Sungai Karangayu

- 1) Kegiatan utama pada Sungai Karangayu adalah pengembalian kapasitas sungai dengan pengerukan dan pembersihan dari sedimen dan sampah.
- 2) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### Sungai Ronggolawe

- 3) Kegiatan utama pada Sungai Ronggolawe adalah pengembalian kapasitas sungai dengan pengerukan dan pembersihan dari sedimen dan sampah.
- 4) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.
- 5) Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Simongan untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke Sungai Kanal Banjir Barat sepanjang ± 1250 m.

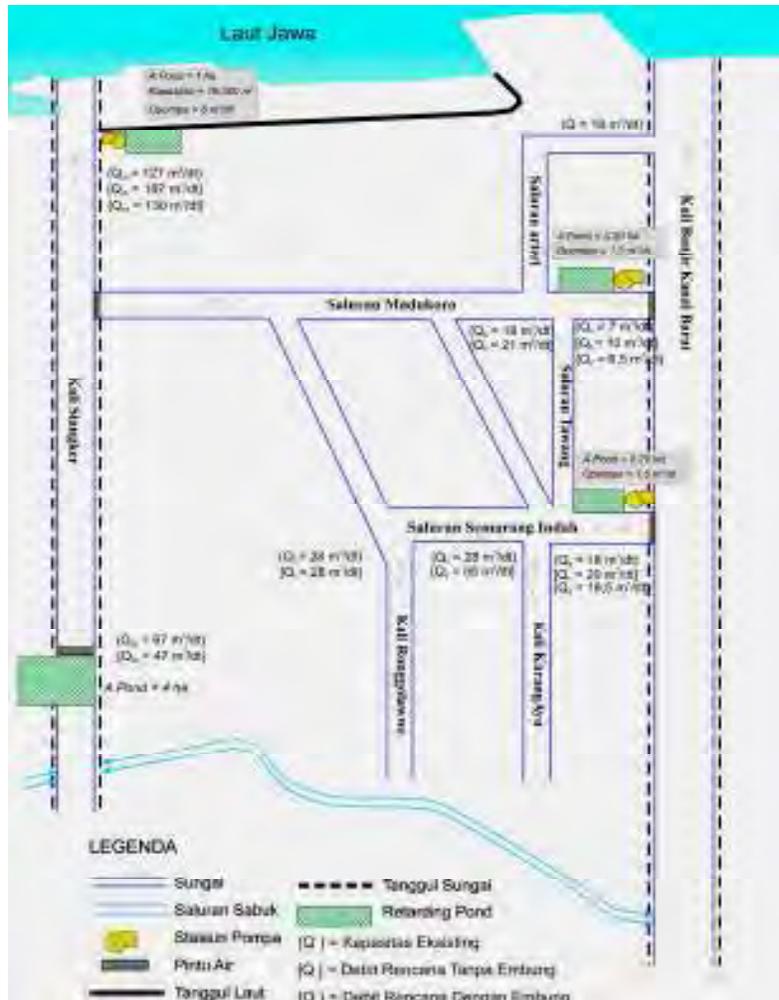
#### Sungai Siangker

Penanganan permasalahan Sungai Siangker meliputi:

- 1) Normalisasi Sungai Siangker dengan perbaikan penampang sungai dan pengerukan sedimen.
- 2) Pembangunan kolam retensi di ujung timur luar landasan Bandara Ahmad Yani seluas 4 ha, yang berfungsi untuk menurunkan debit banjir di hilirnya.
- 3) Peninggian jembatan Kereta Api (KA) sehingga masih ada ruang bebas antara muka air dan gelagar jembatan, atau penataan kawasan hulu dengan pembuatan sumur resapan di lahan permukiman dan kawasan terbangun lainnya.
- 4) Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Siangker dari Jalan Siliwangi sampai muara dikarenakan Sungai Siangker difungsikan sebagai floodway.
- 5) Pembuatan tanggul laut untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan antara Sungai Siangker dengan Sungai Kanal Banjir Barat sepanjang ± 1120 m.
- 6) Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Pamularsih untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke Sungai Siangker sepanjang ± 1890 m.
- 7) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

Tabel 5-12 Kapasitas Eksisting dan Debit Rencana Sub-Sistem Sungai Siangker

No.	Segmen Saluran	Luas DAS	Kapasitas Eksisting (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Rencana (m <sup>3</sup> /dt)		Keterangan
				Tanpa kolam tando/embung	Dengan kolam tando/embung	
1	Saluran Madukoro	211,7	7	10	6,5	Q <sub>5</sub>
2	Saluran Semarang Indah	0,4	18	20	16,5	Q <sub>5</sub>
3	Sungai Karangayu	295,6	28	55	55	Q <sub>5</sub>
4	Sungai Ronggolawe	184,2	28	28	28	Q <sub>5</sub>
5	Sungai Siangker	329,6	127	167	130	Q <sub>25</sub>



Gambar 5-8 Skema Sub-sistem Siangker dan Distribusi Debit

#### 5.4.4 Sub Sistem Bandara Ahmad Yani

##### 5.4.4.1 Permasalahan

Sub-sistem Drainase Bandara Ahmad Yani saat ini merupakan kawasan drainase semi tertutup, artinya secara hidrologis terpisah dengan daerah di sekitarnya, kecuali yang berbatasan dengan Laut Jawa di sisi utara. Sisi Selatan dan Barat dibatasi oleh tanggul Sungai Silandak, sisi timur oleh Sungai Siangker. Kondisi yang ada saat ini, sub-sistem Drainase bandara Ahmad Yani terdiri dari beberapa sungai dan saluran, yaitu : Saluran Lingkar Selatan – Barat Bandara Ahmad Yani, Sungai Mati, Sungai Salingga, Sungai Simangu, Sungai Tawang dan Sungai Banteng. Kawasan Bandara Ahmad Yani mempunyai luas keseluruhan 424 ha.

Kawasan Bandara Ahmad Yani, khususnya landasan pacu sering terjadi genangan pada saat hujan lebat, dan menjadi lebih parah jika kejadiannya bertepatan dengan pasang air laut tinggi. Permasalahan genangan ini dapat terjadi karena:

- 1) Kawasan bandara berada di daerah pantai dengan elevasi lahan rendah, di beberapa lokasi berada di bawah muka air laut pasang, sehingga pasang surut bisa masuk ke sistem, khususnya disebelah utara landasan.
- 2) Internal drain kawasan bandara belum tertata dengan baik
  1. Kemiringan shoulder tidak mengarah ke saluran
  2. Dinding saluran lebih tinggi dari shoulder, sehingga air menggenang
  3. Kemiringan dasar saluran tidak jelas, naik turun
  4. Dimensi saluran tidak memadai
- 3) Stasiun pompa yang dipasang di outlet saluran lingkaran selatan-barat dengan kapasitas 5@6.000 lt/menit (total 0,5 m<sup>3</sup>/dt), kurang memadai, karena tidak dilengkapi dengan kolam tando, sehingga sering terjadi genangan pada saat hujan agak deras.

Tabel 5-13 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Bandara

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Bandara	1. Tambakharjo	264.00	155.60	50.00	58.40
	SUB TOTAL	264.00	155.60	50.00	58.40

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

#### 5.4.4.2 Penanganan

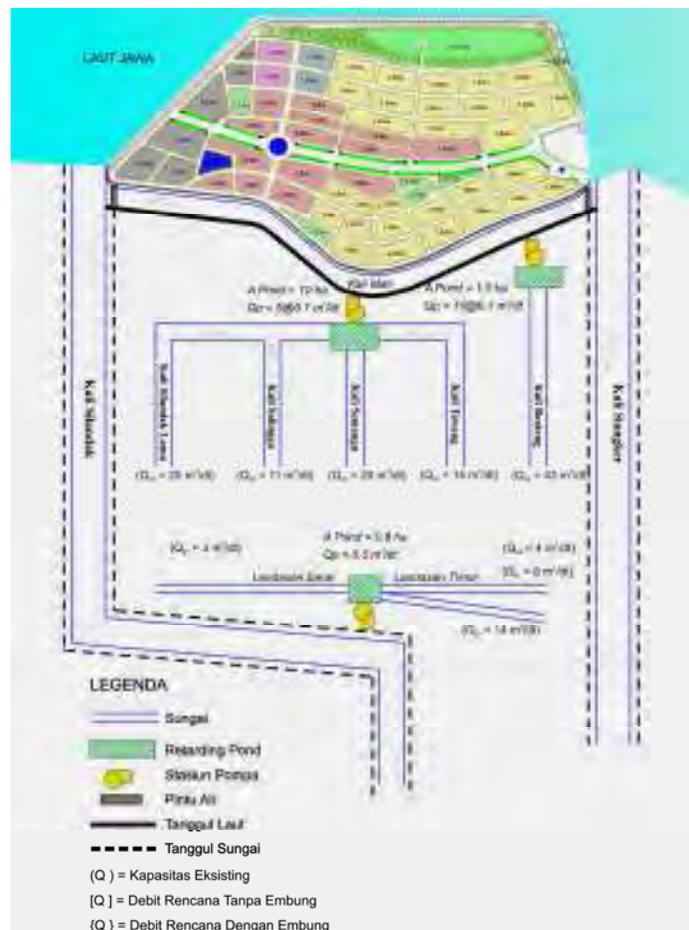
Untuk mengatasi permasalahan genangan yang terjadi di kawasan Bandara Ahmad Yani yang disebabkan oleh kombinasi antara air hujan dan air pasang, dan dengan memperhatikan rencana pengembangan bandara, maka perlu dikembangkan sistem sebagai berikut (Gambar L5-5):

Alternatif I :

- 1) Memperbaiki saluran Lingkaran Selatan-Barat, merekonstruksi stasiun pompa yang ada (kapasitas 0,5 m<sup>3</sup>/dt) dan melengkapinya dengan retarding pond seluas 0,8 ha.
- 2) Mengembangkan sistem polder untuk menangani drainase di kawasan sebelah utara landasan pacu, yang terdiri dari :
  1. Membangun tanggul sepanjang sisi selatan Sungai Mati, yang menghubungkan tanggul Sungai Siangker dan tanggul Sungai Silandak sepanjang ± 2710 m.
  2. Membangun retarding pond di Sungai Banteng dengan luas 1,5 ha, yang dilengkapi dengan stasiun pompa dengan kapasitas 1 m<sup>3</sup>/det.
  3. Membangun retarding pond di Sungai Semangu untuk menampung debit dari Sungai Tawang, Sungai Semangu, Sungai Salingga dan Sungai Silandak lama, dengan luas 10 ha, yang dilengkapi dengan stasiun pompa dengan kapasitas 0,5 m<sup>3</sup>/dtk.
- 3) Memperbaiki internal drain.

Tabel 5-14 Kapasitas Eksisting dan Debit Rencana Sub-Sistem Drainase Kawasan bandara Ahamad Yani

No.	Segmen Saluran	Luas DAS (ha)	Kapasitas Eksisting (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Rencana (m <sup>3</sup> /dt)		Keterangan
				Tanpa kolam tando/embung	Dengan kolam tando/embung	
1	Lingkar Selatan-Barat	96,5	21	21	23	Q25
2	Sungai Salingga	36,1	11	39	39	Q25
3	Sungai Simangu	34,9	3	5	5	Q25
4	Sungai Tawang	144,6	15	38	38	Q25
5	Sungai Banteng	39,5	146	213	120	Q25



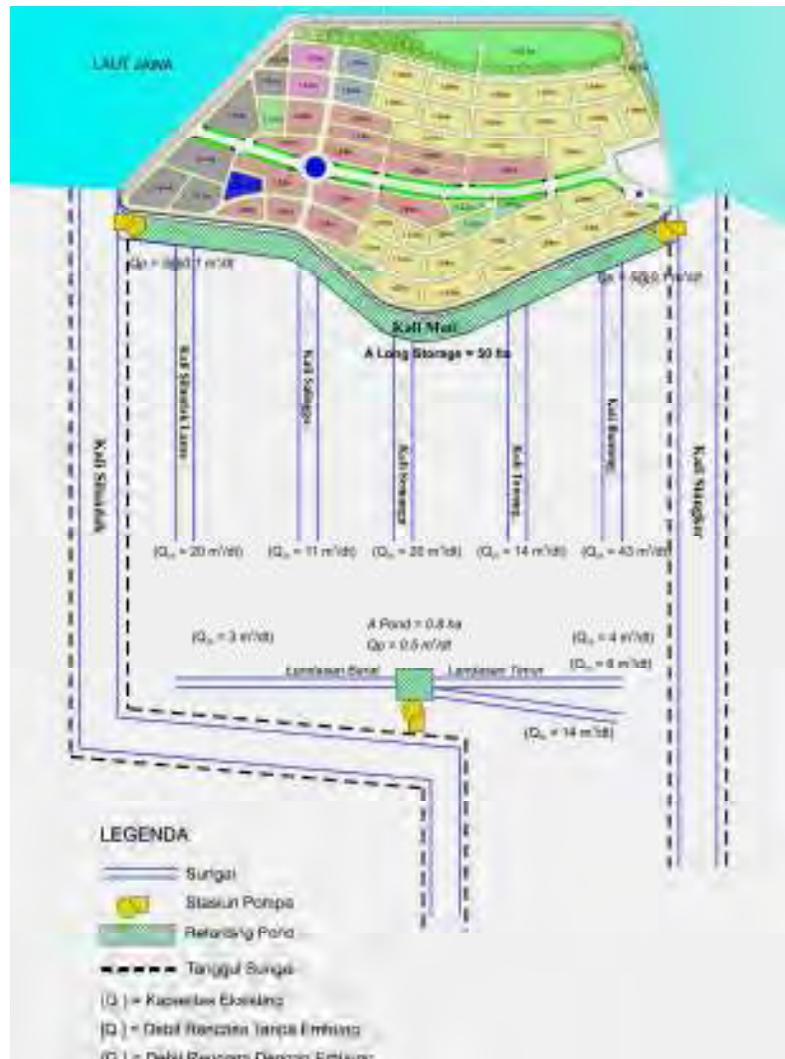
Gambar 5-9 Skema Sub-sistem Drainase Bandara A. Yani dan Distribusi Debit Alternatif I

Alternatif II :

Sehubungan dengan adanya reklamasi pantai yang berlokasi di sebelah utara kawasan bandara, maka kawasan Bandara Achmad Yani akan tertutup dari sisi laut. Kawasan reklamasi dapat dimanfaatkan sebagai tanggul laut. Kawasan bandara dikembangkan sebagai polder, dengan bangunan sebagai berikut (Gambar L5-6) :

- 1) Memperbaiki saluran Lingkar Selatan-Barat, merekonstruksi stasiun pompa yang ada (kapasitas 0,5 m<sup>3</sup>/dt) dan melengkapinya dengan retarding pond seluas 0,8 ha.
- 2) Mengembangkan Sungai Mati sebagai polder seluas 50 ha.

- 3) Membangun 2 stasiun pompa, masing- masing :
1.  $0,5 \text{ m}^3/\text{det}$  di ujung barat Sungai Mati, dan
  2.  $0,5 \text{ m}^3/\text{det}$  di ujung timur Sungai Mati



Gambar 5-10 Skema Sub-sistem Drainase Bandara A. Yani dan Distribusi Debit Alternatif II

### 5.5 PERENCANAAN SISTEM DRAINASE SEMARANG TENGAH

Sistem Drainase Semarang Tengah sebagian wilayahnya berupa dataran rendah dan daerah perbukitan di sebelah selatan. Wilayah sistem drainase ini mempunyai luas daerah aliran 22.307,41 ha dan berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah utara, Kanal Banjir Barat disebelah barat, Banjir Kanal Timur disebelah timur serta Gunung Ungaran di sebelah selatan (Gambar L5-7). Saluran primer pada Sistem Drainase Semarang Tengah meliputi Kanal Banjir Barat, saluran Bulu, Sungai Semarang, Sungai Baru dan Sungai Banger. Saluran sabuk CBZ yang menampung air dari kawasan hulu dan mengalirkannya ke Kanal Banjir Barat dan Banjir Kanal Timur. Sistem drainase Semarang Tengah dibagi menjadi 8 (delapan) sub sistem yaitu :

- 1) Sub Sistem Sungai Kanal Banjir Barat
- 2) Sub Sistem Sungai Bulu
- 3) Sub Sistem Sungai Asin
- 4) Sub Sistem Sungai Semarang
- 5) Sub Sistem Sungai Baru

- 6) Sub Sistem Sungai Bandarharjo
- 7) Sub Sistem Sungai Simpang Lima
- 8) Sub Sistem Sungai Banger

Genangan rob terjadi pada wilayah sistem drainase ini dikarenakan elevasi di daerah Semarang Tengah ada yang terletak dibawah elevasi muka air laut, hal ini diperparah dengan adanya penurunan tanah. Sistem drainase di Daerah Semarang Tengah ini menggunakan sistem polder dengan pompa dan kolam tando.

Disamping rob, banjir dikawasan ini juga diakibatkan oleh meluapnya Kanal Banjir Barat, Banjir Kanal Timur dan saluran sabuk CBZ.

Tabel 5-15 Luas Sub Sistem di Semarang Tengah

No	Sub Sistem	LUAS Sub Sistem (ha)
1	Kanal Banjir Barat	20.004,5
2	Sungai Bulu	93,57
3	Sungai Asin	281,35
4	Sungai Semarang	576,28
5	Sungai Baru	185,55
6	Sungai Bandarharjo	302,07
7	Sungai Simpanglima	340,3
8	Sungai Banger	523,79

Program penanganan banjir telah dilakukan melalui Program SSUDP dan DRIP Urban V, dengan perbaikan saluran Bulu, Sub Sistem Banger dan Sistem Polder Kota Lama.

Kegiatan yang telah dilakukan meliputi :

- 1) Pembangunan polder Bulu berupa long storage dengan luas 1,65 ha, kapasitas 16.500 m<sup>3</sup> dan stasiun pompa 3 m<sup>3</sup>/det.
- 2) Stasiun pompa di Tanah Mas sebanyak 10 buah dengan total kapasitas 3 m<sup>3</sup>/det.
- 3) Stasiun pompa Sungai Asin sebanyak 3 buah dengan total kapasitas 0,5 m<sup>3</sup>/det.
- 4) Stasiun pompa Bandarharjo Barat, 4 unit dengan total kapsitas 0,6 m<sup>3</sup>/det.
- 5) Stasiun pompa Bandarharjo Timur dengan kapasitas 0,6 m<sup>3</sup>/det.
- 6) Polder Kota Lama seluas 1 ha, satu stasiun pompa dengan kapasitas 2,5 m<sup>3</sup>/det.
- 7) Stasiun pompa Sungai Banger dengan kapasitas 1,2 m<sup>3</sup>/det.

Sebagai kelengkapan diusulkan untuk dibangun saluran sabuk bawah yang baru disepanjang sebelah selatan Jalan Arteri Yos Sudarso. Saluran ini berfungsi untuk mengurangi intrusi air laut sesungaigus sebagai saluran pengumpul.

#### 5.5.1 Sub-Sistem Sungai Kanal Banjir Barat

##### 5.5.1.1 Permasalahan

Kanal Banjir Barat merupakan terusan dari Sungai Garang yang bersumber di Gunung Ungaran. Sungai Garang memiliki dua buah anak sungai, yaitu: Sungai Kripik dan Sungai Kreo yang mempunyai panjang masing – masing 12 km dan 10 km. Pada jalur Sungai Garang terdapat Bendung Simongan yang terletak 5,3 km dari muara sungai. Luas DAS Kanal Banjir Barat ini adalah 20004.5 ha dan terletak di 2 (dua) kab/kota yaitu Kota Semarang 10232,65 ha dan Kabupaten Semarang 9771,85 ha. Pendangkalan saluran oleh karena sedimentasi menjadi masalah utama

pada sub sistem ini. Di sepanjang Sungai BKB, terdapat 2 stasiun pompa yaitu di Bulu dan di Basudewo. Kedua stasiun pompa ini membuang air dari sub sistem bulu ke Sungai Kanal Banjir Barat.

Tabel 5-16 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Kanal Banjir Barat

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Kanal Banjir Barat	1. Bulu Lor	60.00	24.22	10.00	25.78
	2. Barusari	50.00	-	3.00	47.00
	SUB TOTAL	110.00	24.22	13.00	72.78

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

#### 5.5.1.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Kanal Banjir Barat telah diprogramkan oleh Pemerintah Pusat dan oleh JBIC dilakukan dengan (Gambar L5-8) :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
- 2) Perbaikan tanggul di kanan kiri Sungai Kanal Banjir Barat dari Bendung Simongan sampai muara dikarenakan Kanal Banjir Barat difungsikan sebagai floodway.
- 3) Perbaikan saluran sabuk sejajar untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke Sungai Kanal Banjir Barat sepanjang  $\pm$  3360 m.
- 4) Penurunan debit yang masuk ke Sungai Kanal Banjir Barat dengan membangun 4 embung masing-masing Bendungan Jatibarang seluas 126,66 ha, Bendungan Kripik seluas 229,04 ha, Bendungan Mundingan seluas 202,23 ha dan Bendungan Garang seluas 63,69 ha.
- 5) Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
- 6) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 5.5.2 Sub-Sistem Sungai Bulu

##### 5.5.2.1 Permasalahan

Sub sistem Sungai Bulu mempunyai 3 outlet ke Kanal Banjir Barat yang dilengkapi dengan pintu. Saluran baru juga telah dibangun sepanjang 1,4 km di sepanjang Jl. Kokroso, saluran ini terhubung dengan saluran di Jl. Palgunadi. Luas DAS sub sistem ini adalah 93,57 ha. Permasalahan utama yang terjadi di Sungai Bulu ini adalah sedimentasi dan sampah. Menurut data yang didapatkan dari subdin perairan Pemerintah Kota Semarang, di sub sistem Sungai Bulu terdapat 2 stasiun pompa yaitu di Buludrain dan Basudewo. Stasiun pompa di Bulu melayani daerah seluas 302 ha, yang meliputi :

- 1) Jl. Hasanudin
- 2) Jl. Brotojoyo
- 3) Panggung Lor
- 4) Panggung Kidul
- 5) Bulu Lor
- 6) Pindrikan

Aliran dari ke-enam daerah tersebut di pompa ke Sungai Kanal Banjir Barat dengan kapasitas pompa screw pump 2@1.400 Lt/det dan pompa axial 2@100. Sedangkan stasiun pompa Basudewo membuang air dari

daerah Bulustalan dan Lemah Gempal ke Kanal Banjir Barat. Pompa di Basudewo ini menggunakan pompa axial dengan kapasitas 50 lt/det.

#### 5.5.2.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Bulu telah dilakukan melalui Program SSUDP berupa :

- 1) Pembangunan long storage seluas 1,65 ha dengan kapasitas 16.500 m<sup>3</sup>.
- 2) Pembangunan stasiun pompa dengan kapasitas 3 m<sup>3</sup>/det.

Untuk memungkinkan kinerja Sub Sistem Sungai Bulu perlu dilakukan kegiatan sebagai berikut :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
- 2) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 5.5.3 Sub-Sistem Sungai Asin

##### 5.5.3.1 Permasalahan

Sungai Asin bermuara ke Sungai Semarang yang mempunyai daerah tangkapan 281,35 ha. Di Sungai Asin ini terdapat 3 stasiun pompa. Permasalahan utama yang terjadi pada sub sistem ini adalah sedimentasi yang tinggi, bahkan di Kelurahan Purwosari sedimentasi tinggi sedimentasi mencapai 1,5 m. Talud Sungai Asin di Kelurahan Kuningan terjadi kebocoran dan perlu perbaikan secepatnya.

Tabel 5-17 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Asin

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Asin	1. Plombokan	60.00	44.24	40.00	0.00
	2. Panggung Kidul	34.00	34.76	25.00	0.00
	3. Panggung Lor	140.00	164.48	0.50	0.00
	4. Purwosari	48.00	47.79	50.00	0.00
	5. Pindrikan Lor	37.00	-	10.60	26.40
	SUB TOTAL	319.00	291.27	126.10	26.40

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

##### 5.5.3.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Asin dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
- 2) Pembuatan tanggul laut antara Sungai Kanal Banjir Barat dengan Sungai Semarang sepanjang ± 1125 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
- 3) Mengembangkan Sungai Asin sebagai long storage sepanjang 1,12 km dengan kapasitas 75.100 m<sup>3</sup>.
- 4) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 5.5.4 Sub-Sistem Sungai Semarang

##### 5.5.4.1 Permasalahan

Sungai Semarang mempunyai daerah tangkapan seluas 576,28 ha. Sungai Semarang ini mempunyai 2 saluran, yaitu Sungai Asin dan Drainase Simpang Lima. Untuk mengurangi genangan banjir di Simpang Lima dan beban Sungai Semarang, Saluran Simpang Lima di outletkan ke Banjir Kanal Timur melewati Saluran Kartini. Permasalahan yang terjadi pada Sub Sistem ini adalah sedimentasi yang tinggi.

Tabel 5-18 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Semarang

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Semarang	1. Kuningan	41.00	41.00	51.00	0.00
	2. Dadapsari	47.00	39.79	0.30	6.91
	3. Miroto	37.00	-	3.00	34.00
	4. Gabahan	25.00	-	0.70	24.30
	5. Kauman	29.00	0.25	22.90	5.85
	6. Kembang Sari	30.00	-	6.50	23.50
	7. Pandansari	47.00	0.29	0.92	45.79
	8. Sekayu	58.00	0.47	7.00	50.53
	SUB TOTAL	314.00	81.80	92.32	190.88

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

#### 5.5.4.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Semarang dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
- 2) Pembuatan tanggul laut antara Sungai Semarang dengan Sungai Baru sepanjang ± 1385 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
- 3) Mengembangkan Sungai Semarang sebagai long storage sepanjang 3,30 km dengan kapasitas 726.000 m<sup>3</sup>, satu stasiun pompa dengan kapasitas 35 m<sup>3</sup>/det.
- 4) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 5.5.5 Sub-Sistem Sungai Baru

##### 5.5.5.1 Permasalahan

Sub sistem Sungai Baru ini langsung bermuara ke dalam Kolam Pelabuhan Tanjung Mas Semarang dengan luas DAS 185,55 ha. Sedimentasi menjadi masalah utama dalam sub sistem Sungai Baru ini.

Tabel 5-19 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Baru

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Baru	1. Jagalan	27.00	-	2.60	24.40
	2. Purwodinatan	49.00	4.69	6.80	37.51
	SUB TOTAL	76.00	4.69	9.40	61.91

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

##### 5.5.5.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Baru dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
- 2) Pembuatan tanggul laut antara Sungai Baru dengan Jalan Ronggo Warsito sepanjang ± 1.150 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
- 3) Mengembangkan Sungai Baru sebagai long storage sepanjang 1,00 km dengan kapasitas 35.100 m<sup>3</sup>, satu stasiun pompa dengan kapasitas 4,4 m<sup>3</sup>/det.
- 4) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

## 5.5.6 Sub-Sistem Sungai Bandarharjo

### 5.5.6.1 Permasalahan

Sub Sistem Bandarharjo terdiri dari Bandarharjo barat yang terdapat di Kelurahan Tanjungmas dan Bandarharjo Timur yang terdapat di Kelurahan Tanjungmas dan Kelurahan Bandarharjo. Luas daerah alirannya adalah 302,07 ha. Sebagian besar sub sistem ini terletak di elevasi yang rendah sehingga jika air laut pasang tinggi maka akan terjadi genangan rob. Selain genangan rob, pada sub sistem ini terjadi sedimentasi yang tinggi.

Tabel 5-20 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Bandarharjo

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Bandarharjo	1. Bandarharjo	343.00	-	15.70	327.30
	2. Tanjung Emas	324.00	384.34	0.50	0.00
	SUB TOTAL	667.00	384.34	16.20	327.30

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

### 5.5.6.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Bandarharjo dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
- 2) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

## 5.5.7 Sub-Sistem Sungai Simpang Lima

### 5.5.7.1 Permasalahan

Sub Sistem Sungai Simpang Lima ini pertama sungai bermuara ke Sungai Semarang, tetapi karena beban Sungai Semarang yang semakin meningkat dan untuk mengurangi genangan banjir di Simpang Lima maka Sungai Simpang Lima juga dioutletkan ke Banjir Kanal Timur melewati Saluran Kartini. Luas daerah tangkapan sub sistem Sungai Simpang Lima ini 340,30 ha. Pada sub sistem ini aliran air tidak dapat mengalir dengan lancar dikarenakan oleh adanya sedimentasi yang tinggi di sepanjang saluran. Di beberapa tempat kapasitas saluran juga sudah tidak dapat menampung air hujan contohnya saluran di Jl. Siwalan dan Jl. Sriwijaya.

Tabel 5-21 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Simpanglima

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Simpanglima	1. Pekunden	80.00	-	63.00	17.00
	SUB TOTAL	80.00	-	63.00	17.00

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

### 5.5.7.2 Penanganan

Saluran utama sub-sistem Simpang Lima, saluran Kampung Sungai sepanjang 15 km dilengkapi dengan stasiun pompa di ujung timur dengan kapasitas total 6,24 m<sup>3</sup>/det untuk membuang air ke Banjir Kanal Timur.

Saluran Kampung Sungai difungsikan sebagai Long Storage dengan kapasitas 6.000 m<sup>3</sup>. Disamping itu disekeliling Simpang Lima juga telah dibuat saluran sebagai tampungan dengan kapasitas 1.800 m<sup>3</sup>.

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Simpang Lima dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
- 2) Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Sriwijaya untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya kembali ke Sungai Banjir Kanal Timur sepanjang  $\pm 700$  m.
- 3) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 5.5.8 Sub-Sistem Sungai Banger

##### 5.5.8.1 Permasalahan

Sungai Banger bermuara langsung ke Laut Jawa dengan Daerah tangkapan Sungai Banger seluas 523,79 ha. Endapan lumpur hampir terjadi di sepanjang saluran dalam sub sistem ini. Sungai Banger yang terletak di Kelurahan Mlatibaru (dari Citarum sampai dengan Sunigaigawe) sering terjadi luapan banjir dan rob.

Tabel 5-22 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Banger

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Banger	1. Karang Turi	53.00	-	10.50	42.50
	2. Karang Tempel	92.00	-	0.12	91.88
	3. Rejosari	99.00	-	22.00	77.00
	4. Sarirejo	67.00	-	1.50	65.50
	5. Kebon Agung	54.00	-	45.00	9.00
	6. Bugangan	68.00	-	2.50	65.50
	7. Mlatiharjo	65.00	41.06	25.00	0.00
	8. Mlatibaru	73.00	53.96	25.00	0.00
	9. Rejomulyo	58.00	27.24	8.00	22.76
	10. Kemijen	141.00	122.80	65.00	0.00
	SUB TOTAL	770.00	245.06	204.62	374.14

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

##### 5.5.8.2 Penanganan

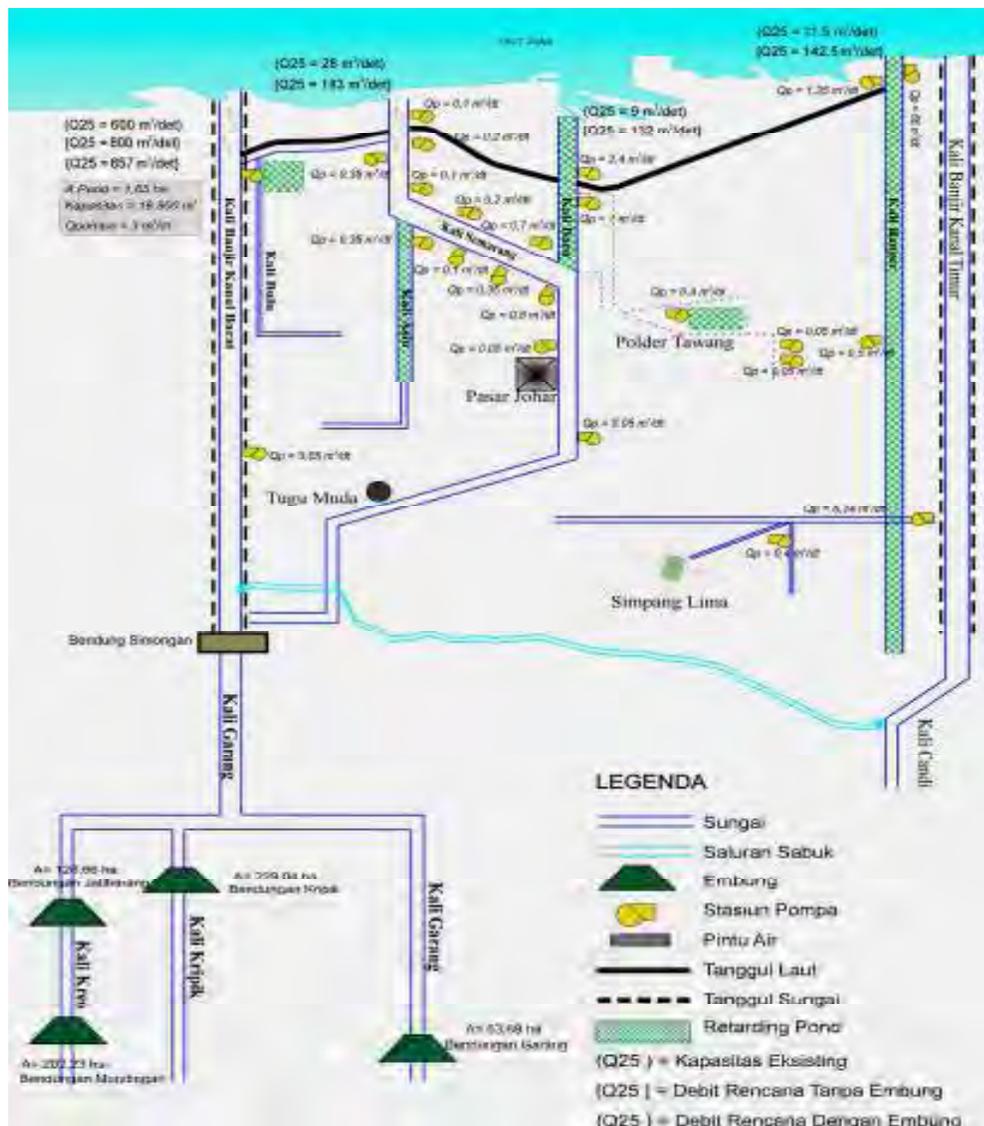
Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Banger dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan Sungai Banger dari sampah.
- 2) Mengembangkan sistem polder dengan Sungai Banger sebagai Long Storage untuk sepanjang 6,20 km dengan kapasitas 273.000 m<sup>3</sup> dengan stasiun pompa dengan kapasitas 9,375 m<sup>3</sup>/det dan pintu air.
- 3) Pembuatan tanggul laut antara Jalan Ronggo Warsito dengan Sungai Banger sepanjang  $\pm 1150$  m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
- 4) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

Tabel 5-23 Kapasitas Eksisting dan Debit Rencana Sistem Drainase Semarang Tengah

No.	Segmen Saluran	Luas DAS (ha)	Kapasitas Eksisting (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Rencana (m <sup>3</sup> /dt)		Keterangan
				Tanpa kolam tando/embung	Dengan kolam tando/embung	
1	Kanal Banjir Barat	20004,5	600	800	657	Q <sub>25</sub>
2	Sungai Bulu	93,57	4	18	18	Q <sub>25</sub>
3	Sungai Asin	281,35	5	72	72	Q <sub>25</sub>
4	Sungai Semarang	576,28	28	183	183	Q <sub>25</sub>
5	Sungai Baru	185,55	9	132	132	Q <sub>25</sub>
6	Sungai Bandarharjo	302,07	9	10	10	Q <sub>25</sub>

No.	Segmen Saluran	Luas DAS (ha)	Kapasitas Eksisting (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Rencana (m <sup>3</sup> /dt)		Keterangan
				Tanpa kolam tando/embung	Dengan kolam tando/embung	
7	Sungai Simpanglima	340,3	5	156	156	Q <sub>25</sub>
8	Sungai Banger	523,79	11	142	142	Q <sub>25</sub>



Gambar 5-11 Skema Sistem Drainase Semarang Tengah dan Distribusi Debit

## 5.6 PERENCANAAN SISTEM DRAINASE SEMARANG TIMUR

Wilayah Sistem Drainase Semarang Timur berbatasan dengan :

- Sebelah Utara : Laut Jawa
- Sebelah Barat : Sungai Banger
- Sebelah Timur : Kabupaten Demak

Drainase Semarang Timur dibagi menjadi 4 (empat) sub sistem yaitu : Sub sistem Sungai Banjir Kanal Timur, Sub sistem Sungai Tenggang, Sub sistem Sungai Sringin dan Sub Sistem Sungai Babon dengan luas keseluruhan daerah alirannya adalah 3.104,3 ha (Gambar L5-9).

Banjir yang terjadi pada kawasan ini disebabkan oleh air pasang, hujan dan terbatasnya kapasitas sungai/saluran yang menyebabkan limpasan pada Banjir Kanal Timur, Sungai Tenggang maupun Sungai Babon.

Sungai utama yang besar pada sistem ini adalah Banjir Kanal Timur, Sungai Tenggang, Sungai Sringin dan Sungai Babon. Pada saat ini Banjir

Kanal Timur dan Sungai Babon merupakan bagian di sistem Dolok-Penggaron yang saling berhubungan dengan Dombo-Sayung dan Sungai Dolok-Penggaron.

Tabel 5-24 Luas Sub Sistem Di Semarang Timur

No	Sub Sistem	Luas Sub Sistem (ha)
1	Banjir Kanal Timur	3.704,8
2	Sungai Tenggang	1.137,95
3	Sungai Sringin	1.527,00
4	Sungai Babon	12.715,28
5	Sungai Pedurungan	1.076,88

### 5.6.1 Sub-Sistem Sungai Banjir Kanal Timur

#### 5.6.1.1 Permasalahan

Banjir Kanal Timur dibangun pada 1896 untuk mengalirkan air dari daerah perbukitan di selatan Kota Semarang ke Laut Jawa. Luas daerah tangkapan Banjir Kanal Timur 3704,8 ha . Permasalahan yang terjadi pada sub sistem ini adalah bantaran sungai yang menyempit dan pendangkalan, penyempitan bantaran sungai ini akibat dari bangunan – bangunan liar. Dari Jembatan Citarum sampai dengan Jembatan Sungaigawe terdapat 150 bangunan liar.

Banjir Kanal Timur saat ini merupakan bagian dari Sistem Dolok-Penggaron yang meliputi beberapa sungai. Sumber air yang masuk ke sistem meliputi Sungai Penggaron, Sungai Dolok, Sungai Candi, Sungai Bajak dan Sungai Kedung Mundu. Muaranya ada empat yaitu Banjir Kanal Timur, Sungai Babon, Sungai Tawang-Dombo-Sayung dan Sungai Dolok-Penggaron. Sampai saat ini Sungai Dombo-Sayung belum difungsikan.

Tabel 5-25 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Banjir Kanal Timur

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGA N ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERIN G
Sungai BKT	1. Pandean Lamper	98.00	-	8.50	89.50
	2. Gayamsari	90.00	-	3.84	86.16
	3. Siwalan	125.00	-	30.00	95.00
	4. Sambirejo	105.00	-	60.00	45.00
	SUB TOTAL	418.00	0.00	102.34	315.66

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

#### 5.6.1.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Banjir Kanal Timur dilakukan dengan (Gambar L5-10) :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
- 2) Perbaikan tanggul di kanan kiri Sungai Banjir Kanal Timur dari Jalan Brigjen Sudiarto sampai muara dikarenakan Banjir Kanal Timur difungsikan sebagai floodway.
- 3) Penurunan debit yang masuk ke Sungai Banjir Kanal Timur dengan membangun 4 embung masing-masing 2 embung di Kelurahan Sambiroto seluas 6,19 ha dan 0,49 ha, di Kelurahan Mangunharjo seluas 0,2 ha, dan di Kelurahan Jangli seluas 3,86 ha.

- 4) Dalam jangka panjang, setelah Sungai Dombo-Sayung difungsikan, pintu air di Bendung Pucanggading ke Banjir Kanal Timur ditutup. Banjir Kanal Kebon Batur dibalik arah alirannya, semula dari Sungai Dolok ke Sungai Penggaron menjadi dari sungai Penggaron ke Sungai Dolok, dan kapasitas sungai Dolok Hilir ditingkatkan.
- 5) Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
- 6) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 5.6.2 Sub-Sistem Sungai Tenggang

##### 5.6.2.1 Permasalahan

Tenggang pertama sungai bermuara ke Banjir Kanal Timur, tetapi kemudian muara Sungai Tenggang dibelokkan sehingga langsung bermuara ke Laut Jawa. Luas daerah tangkapan Sungai Tenggang adalah 1137.95 ha. Permasalahan utama yang terdapat pada sub sistem ini adalah endapan lumpur yang tinggi.

Tabel 5-26 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Tenggang

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Tenggang	1. Sawah Besar	55.00	22.94	30.00	2.06
	2. Sungaigawe	70.00	68.08	50.00	0.00
	3. Tambakrejo	75.00	103.26	1.50	0.00
	4. Muktiharjo Lor	117.00	46.09	82.10	0.00
	5. Gebangsari	167.00	16.18	6.00	144.82
	6. Bangetayu Kulon	114.00	-	25.00	89.00
	7. Terboyo Kulon	181.00	275.64	-	0.00
	8. Tlogosari Kulon	280.00	-	80.00	200.00
	9. Muktiharjo Kidul	204.00	-	8.00	196.00
	SUB TOTAL	1,263.00	532.19	282.60	631.88

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang, 2006

##### 5.6.2.2 Penanganan

Penanganan Sungai Tenggang sebagian telah dilakukan oleh Pemerintah Kota Semarang melalui APBD Kota dan oleh Dinas Kimtaru Propinsi Jateng melalui dana APBN. Kegiatan yang sedang dilaksanakan sebagai berikut :

- 1) Perbaikan sungai dari Jl. Sungaigawe sampai muara yang didanai APBD Kota Semarang dengan panjang ± 2.250 m.
- 2) Pemasangan stasiun pompa di Sungai Pacar dengan kapasitas 0,6 m<sup>3</sup>/det.
- 3) Pemasangan stasiun pompa di ujung barat saluran Sungaigawe dengan kapasitas 0.6 m<sup>3</sup>/det.
- 4) Perbaikan Sungai Tenggang dari perumahan Tlogosari sampai jembatan rel KA dengan didanai APBN dengan panjang ± 2.450 m.

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Tenggang dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
- 2) Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Tenggang dari Muktiharjo Kidul sampai muara dikarenakan Banjir Kanal Timur difungsikan sebagai floodway.

- 3) Pembuatan tanggul laut antara Sungai Banjir Kanal Timur dengan Sungai Tenggang sepanjang ± 490 m dan antara Sungai Tenggang dengan Sungai Sringin sepanjang ± 980 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
- 4) Mengembangkan sistem polder di daerah Tenggang seluas 1,50 ha dengan kapasitas 27.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 25 m<sup>3</sup>/det.
- 5) Penurunan debit yang masuk ke Sungai Tenggang dengan membangun 5 kolam tando (pond) masing-masing 3 pond di Kelurahan Tambakrejo seluas 0,57 ha, 7,80 ha dan pond Sungai Pacar seluas 0,12 ha, Long Storage Sungaigawe seluas 3,9 ha dan pond Rusunawa seluas 14,3 ha.
- 6) Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
- 7) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

### 5.6.3 Sub-Sistem Sungai Pedurungan

#### 5.6.3.1 Permasalahan

Sungai Pedurungan bermuara ke Sungai Tenggang dan mempunyai luas daerah tangkapan 1076,88 ha. Permasalahan utama pada sub sistem ini adalah tingginya sedimentasi sehingga mengakibatkan penurunan kapasitas saluran.

Tabel 5-27 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Pedurungan

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Pedurungan	1. Gemah	101.00	-	33.00	68.00
	2. Pedurungan Kidul	180.00	-	19.00	161.00
	3. Tlogomulyo	194.00	-	10.00	184.00
	4. Palebon	147.00	-	35.00	112.00
	5. Tlogosari Wetan	125.00	-	10.00	115.00
	SUB TOTAL	747.00	0.00	107.00	640.00

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

#### 5.6.3.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Pedurungan dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
- 2) Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Pedurungan dari Jalan Brigjen Sudiarto sampai Muktiharjo Kidul menyambung dengan Sungai Tenggang dikarenakan Sungai Pedurungan difungsikan sebagai floodway.
- 3) Perbaiki Saluran Majapahit sebagai saluran sabuk sepanjang ± 300 m untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu yang kemudian di alirkan ke Sungai Tenggang.
- 4) Penurunan debit yang masuk ke Sungai Tenggang dengan membangun 3 kolam tando (pond) masing-masing 2 pon di Kelurahan Muktiharjo Kidul seluas 1 ha dan 2 ha dan di Kelurahan Tlogosari seluas 1,16 ha.
- 5) Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
- 6) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

## 5.6.4 Sub-Sistem Sungai Sringin

### 5.6.4.1 Permasalahan

Sungai Sringin hilir dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Air pasang dapat merambat naik sampai ke Jl. Sunigaigawe sehingga terjadi genangan rob di daerah tersebut. Genangan rob di daerah ini selain dikarenakan oleh air pasang juga disebabkan oleh penurunan tanah (*Land Subsidence*). Luas daerah tangkapan Sungai Sringin 1527 ha.

Tabel 5-28 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Sringin

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Sringin	1. Genuksari	227.00	12.69	17.00	197.31
	2. Bangetayu Wetan	222.00	-	8.00	214.00
	3. Banjardowo	324.00	-	5.00	319.00
	4. Trimulyo	332.00	-	30.00	302.00
	5. Terboyo Wetan	243.00	194.49	5.00	43.51
	SUB TOTAL	1,348.00	207.18	65.00	1,075.82

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

### 5.6.4.2 Penanganan

Penanganan Sungai Sringin sebagian telah dilakukan melalui Program SSUDP, berupa perbaikan Sungai Sringin bagian hilir antara Jl. Sunigaigawe sampai muara. Sistem yang dikembangkan melalui sistem gravitasi. Namun dengan adanya pengaruh penurunan tanah, sistem gravitasi kurang efektif sehingga perlu dikembangkan sistem polder.

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Sringin dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
- 2) Pembuatan tanggul laut antara Sungai Sringin dengan Sungai Babon sepanjang ± 555 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
- 3) Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
- 4) Mengembangkan sistem polder di daerah Sringin seluas 0,83 ha dengan kapasitas 15.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 15 m<sup>3</sup>/det untuk manangani drainase dikawasan hilir.
- 5) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

## 5.6.5 Sub-Sistem Sungai Babon

### 5.6.5.1 Permasalahan

Sungai Babon bersumber di Gunung Ungaran dan mengalir ke arah utara dan bermuara di Laut Jawa. Panjang Sungai Babon mencapai 30 km dengan luas DAS 12715.28 ha dan pada sungai ini di bangun Bendungan Penggaron yang berfungsi sebagai bendung irigasi dan pengendali banjir dengan mengalihkan sebagian aliran air ke Banjir Kanal Timur. Permasalahan yang terjadi pada sub sistem ini adalah sedimentasi lumpur yang tinggi serta banyaknya sampah di sungai. Di Kelurahan Penggaron Lor, bila terjadi hujan yang deras air meluap sampai ke pekarangan rumah - rumah penduduk.

Tabel 5-29 Luas Daerah Genangan di Sub Sistem Sungai Babon

SUB SISTEM	KELURAHAN	LUAS AREA (HA)			
		TOTAL AREA	GENANGAN ROB	GENANGAN HUJAN	LAHAN KERING
Sungai Babon	1. Penggaron Lor	162.00	-	50.00	112.00
	2. Kudu	182.00	-	3.00	179.00
	SUB TOTAL	344.00	0.00	53.00	291.00

Sumber : DPU Pengairan Kota Semarang,2006

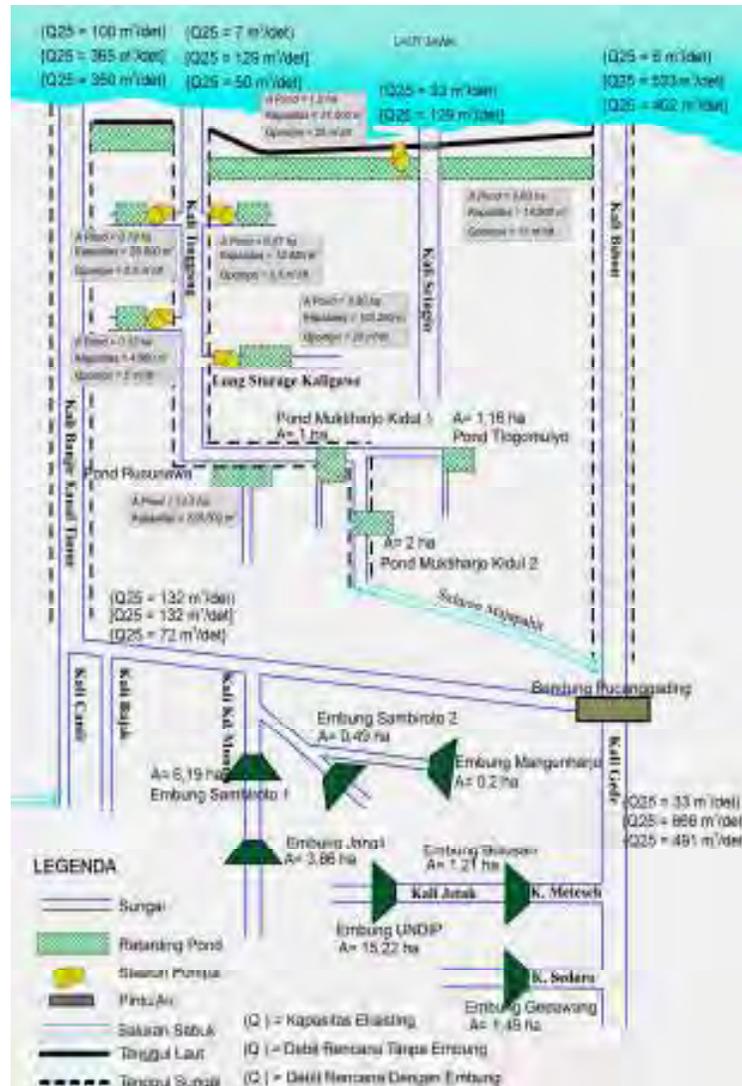
### 5.6.5.2 Penanganan

Penanganan masalah Sub Sistem Sungai Babon dilakukan dengan :

- 1) Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
- 2) Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Babon dari Jalan Majapahit sampai muara dikarenakan Sungai Babon difungsikan sebagai floodway.
- 3) Pembuatan tanggul laut untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
- 4) Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Brigjen Sudiarto untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu.
- 5) Penurunan debit yang masuk ke Sungai Babon dengan membangun 3 embung masing-masing 2 embung di Kelurahan Bulusan seluas 1,21 ha, di Kelurahan Gedawang seluas 1,49 ha dan embung UNDIP seluas 15,22 ha.
- 6) Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
- 7) Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

Tabel 5-30 Kapasitas Eksisting dan Debit Rencana Sistem Drainase Semarang Timur

No.	Segmen Saluran	Luas DAS (ha)	Kapasitas Eksisting (m <sup>3</sup> /dt)	Debit Rencana (m <sup>3</sup> /dt)		Keterangan
				Tanpa kolam tando/ embung	Dengan kolam tando/ embung	
1	Banjir Kanal Timur	3.704,80	100	365	350	Q <sub>25</sub>
2	Sungai Tenggang	1.137,95	7	169	60	Q <sub>25</sub>
3	Sungai Sringin	1.527,00	33	129	129	Q <sub>25</sub>
4	Sungai Babon	12.715,28	6	533	402	Q <sub>25</sub>
5	Sungai Pedurungan	1.076,88	7	56	30	Q <sub>25</sub>



Gambar 5-12 Skema Sistem Drainase Semarang Timur dan Distribusi Debit

### 5.7 DISPOSAL AREA

Untuk penanganan rencana induk sistem drainase memerlukan disposal area yang berfungsi untuk membuang hasil dari pengerukan sedimen dan pembersihan saluran. Lokasi disposal area dapat ditetapkan pada Rencana wilayah pengembangan kota; wilayah sungai atau pantai yang terkena dampak erosi atau abrasi, wilayah cekungan banjir atau rob dan wilayah lainnya yang memenuhi syarat.

Disamping penanganan rencana induk sistem drainase dengan bangunan konstruksi sipil (*civil work*), perlu juga mengembangkan ekosistem mangrove untuk melindungi wilayah pesisir atau pantai dari abrasi air laut.

## BAB VI PRAKIRAAN BIAYA DAN ANALISIS EKONOMI

### 6.1 PENDAHULUAN

Sasaran utama pemerintah dalam pembangunan peningkatan sistem drainase adalah untuk kesejahteraan ekonomi dan sosial masyarakat, maka dari itu sebelum pelaksanaan pembangunan sistem drainase perlu adanya perkiraan biaya dan evaluasi ekonomi.

### 6.2 PERKIRAAN BIAYA

Biaya pembangunan tersebut terdiri dari biaya dasar konstruksi (investasi awal), biaya pembebasan lahan, serta biaya operasi dan pemeliharaan.

#### 6.2.1 Biaya Konstruksi

Biaya konstruksi merupakan besarnya biaya yang dikeluarkan untuk pelaksanaan konstruksi bangunan secara fisik, diluar biaya-biaya lainnya. Harga dasar untuk bahan bangunan, tenaga kerja, peralatan didasarkan pada Daftar Harga Satuan yang dikeluarkan untuk Pemerintah Kota Semarang untuk Tahun Anggaran 2007, sebagaimana diperlihatkan dalam Lampiran Tabel L6-1 s/d L6-4.

Beberapa asumsi digunakan dalam prakiraan biaya, yaitu:

- 1) Biaya Konstruksi : berdasarkan biaya konstruksi dasar
- 2) Biaya pembebasan lahan dan bangunan: berdasarkan harga pasaran lahan di masing-masing kecamatan, dimana kegiatan pembangunan drainase dilaksanakan.
- 3) Biaya Konsultansi (Konsultan DED dan Supervisi) : diperkirakan 7,5% dari biaya dasar konstruksi.
- 4) Biaya Administrasi Proyek : diperkirakan sebesar 5% dari biaya dasar konstruksi.
- 5) Biaya sosialisasi : diperkirakan 5% dari biaya dasar konstruksi.
- 6) Kontigensi fisik : diperkirakan sebesar 5% dari biaya dasar konstruksi.
- 7) Biaya kenaikan Harga : selama periode konstruksi diperkirakan terjadi kenaikan harga sebesar 5% dari biaya dasar konstruksi.
- 8) Pajak Pertambahan Nilai (VAT) : dihitung 10% dari biaya dasar konstruksi plus biaya lain termasuk kontigensi.

#### 6.2.2 Biaya Pembebasan Lahan

Biaya pembebasan lahan dan bangunan di hitung berdasarkan biaya untuk pekerjaan - pekerjaan konstruksi antara lain :

- 1) Pelebaran saluran atau sungai
- 2) Pembuatan embung, kolam tando (polder), tanggul, stasiun pompa, kolam, jembatan, jalan inspeksi , dan lain – lain.

Harga satuan lahan dinyatakan dalam harga lahan per m<sup>2</sup> berdasarkan harga lahan dalam NJOP (Nilai Jual Obyek Pajak) yang dikeluarkan oleh Kantor Pajak Bumi dan Bangunan Kota Semarang. Harga lahan bervariasi antara Rp.100.000 sampai Rp. 1.500.000 per m<sup>2</sup> sedangkan harga bangunan bervariasi antara Rp. 500.000 sampai Rp.1.500.000 per m<sup>2</sup> bangunan.

Berdasarkan asumsi –asumsi tersebut, maka biaya investasi awal perbaikan sistem drainase Kota Semarang untuk masing-masing sistem adalah sbb.:

Tabel 6-1 Ringkasan Biaya Investasi Awal Pengembangan Sistem Drainase Kota Semarang

No	Description	Biaya masing-masing Sistem Drainase (Rp.1.000)				Total (Rp.1.000)
		Mangkang	Semarang Barat	Semarang Tengah	Semarang Timur	
1	Biaya dasar Konstruksi	423.724.410	220.827.861	1.649.220.982	804.859.025	3.098.632.279
2	Biaya Konsultansi	31.779.331	16.562.090	123.691.574	60.364.427	232.397.421
3	Biaya Administrasi	21.186.220	11.041.393	82.461.049	40.242.951	154.931.614
4	Biaya Sosialisasi	21.186.220	11.041.393	82.461.049	40.242.951	154.931.614
5	Biaya tak Terduga	42.372.441	22.082.786	164.922.098	80.485.903	309.863.228
6	Biaya Pembebasan Lahan	149.365.000	67.940.000	3.124.330.000	262.267.500	3.603.902.500
7	Total (1s/d 6)	689.613.623	349.495.523	5.227.086.753	1.288.462.757	7.554.658.655
8	Pajak (10% x 7)	68.961.362	34.949.552	522.708.675	128.846.276	755.465.866
TOTAL		758.574.985	384.445.075	5.749.795.428	1.417.309.033	8.310.124.521

Rincian perhitungan biaya konstruksi untuk masing-masing kegiatan pada masing-masing sistem drainase disajikan dalam lampiran Tabel L6-5 s/d L6-8.

### 6.2.3 Biaya Operasi & Pemeliharaan

Dalam beberapa dekade, Operasi dan Pemeliharaan (O&P) untuk proyek sumber daya air khususnya proyek drainase tidak mendapatkan perhatian yang serius. Situasi ini muncul bukan karena ketidaktahuan akan kebutuhan O&P tetapi lebih karena kesulitan mendapatkan sumber dana yang cukup. Kesulitan memperoleh biaya yang cukup untuk membiayai kegiatan O&P tersebut dan bahkan jika biayanya tersedia belum ada jaminan bahwa biaya tersebut dipakai untuk O&P jika kegiatan-kegiatan yang sifatnya mendesak muncul bersamaan.

Beberapa tahun terakhir Pemerintah Indonesia mulai memperhatikan untuk mencari jalan keluar mengenai permasalahan O&P. Beberapa proyek mulai memasukkan komponen biaya O&P yang memadai. Rencana persiapan O&P, susunan institusi O&P dan lain – lain sudah mulai dipersiapkan. Juga mulai diperkenalkannya partisipasi aktif para penerima manfaat dalam kegiatan O&P.

Kegiatan Operasi dan Pemeliharaan (O&P) merupakan dua kegiatan yang berbeda, namun tidak dapat saling dipisahkan, karena saling pengaruh mempengaruhi satu dan lainnya. Dalam terminologi rekayasa pemeliharaan dapat didefinisikan sebagai seni untuk menjaga peralatan, bangunan, dan fasilitas lain yang terkait, pada kondisi yang kondusif untuk memberikan pelayanan sesuai dengan yang diharapkan. Pengoperasian sistem drainase memerlukan tidak hanya operasi fisik dari berbagai komponen, tetapi operasinya dalam kondisi darurat dan permintaan (*on-call*).

#### 6.2.3.1 Operasi Sistem Drainase

Operasi sistem drainase mempunyai dua pengertian, yaitu dalam arti luas, dan dalam arti sempit. Dalam arti luas, operasi sistem drainase adalah usaha-usaha untuk memanfaatkan prasarana drainase secara optimal. Sedangkan dalam arti sempit operasi sistem drainase adalah pengaturan bangunan yang berkaitan dengan drainase, seperti kolam penampung, stasiun pompa, pintu klep, lobang pengontrol (*manhole*), box culvert, gorong-gorong, dll., untuk mengeluarkan air dari kawasan/lahan yang dilindungi, dan mengalirkan air ke saluran pembuang (penerima) dan/atau muara.

Ruang lingkup kegiatan operasi sistem drainase meliputi pekerjaan:

- 1) Penyuluhan tentang pemanfaatan sistem drainase.
- 2) Melaksanakan pengoperasian bangunan-bangunan pada sistem drainase, seperti pompa, pintu-pintu, dll.

#### 6.2.3.2 Pemeliharaan Sistem Drainase

Pemeliharaan adalah usaha-usaha untuk menjaga agar prasarana drainase selalu dapat berfungsi dengan baik selama mungkin, selama jangka masa pelayanan yang direncanakan.

Kondisi sistem drainase biasanya cepat menurun, sehingga mempengaruhi kinerja sistem. Oleh karena itu diperlukan program pemeliharaan yang lengkap dan menyeluruh. Ruang lingkup pemeliharaan sistem drainase meliputi:

- 1) Kegiatan pengamanan dan pencegahan
  1. Inspeksi rutin
  2. Melarang membuang sampah di saluran/kolam.
  3. Melarang merusak bangunan drainase.
- 2) Kegiatan perawatan
  1. Perawatan rutin
  2. Perawatan berkala
- 3) Kegiatan perbaikan
  1. Perbaikan darurat
  2. Perbaikan permanen
  3. Penggantian.

Secara ringkasi komponen kegiatan O&P sistem drainase dapat dilihat pada Tabel 6-2 berikut:

Tabel 6-2. Komponen Kegiatan Operasi dan Pemeliharaan Sistem Drainase

No.	ELEMEN SISTEM DRAINASE	OPERASI	PEMELIHARAAN
1.	Saluran drainase internal		<p><u>HARIAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membersihkan sampah-sampah pada saluran</li> </ul> <p><u>TAHUNAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengerukan endapan sedimen dalam saluran</li> </ul>
2.	Tanggul Jalan inspeksi		<p><u>BULANAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potong rumput</li> </ul> <p><u>TAHUNAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrol elevasi puncak yang diperlukan</li> <li>• Perbaikan tanggul, jalan inspeksi yang rusak</li> </ul>
3.	Bangunan-bangunan drainase: pintu, gorong-gorong, dll.	<p><u>HARIAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuka/tutup pintu air</li> <li>• Mencatat elevasi air di outlet, dan luar kolam</li> </ul> <p><u>BULANAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencatat elevasi air maksimum</li> </ul> <p><u>TAHUNAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi kapasitas berdasar data bulanan</li> </ul>	<p><u>HARIAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Membersihkan sampah-sampah pada gorong-gorong, atau bangunan lainnya.</li> </ul> <p><u>TAHUNAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengecatan dan pelumasan pintu-pintu air.</li> <li>• Pengerukan endapan sedimen dalam bangunan, gorong-gorong, dan bangunan tertutup lainnya.</li> </ul>
3.	Kolam intersepsi, kolam tando	<p><u>HARIAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencatat elevasi air kolam, dan luar kolam</li> </ul> <p><u>BULANAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mencatat elevasi air maksimum</li> </ul> <p><u>TAHUNAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluasi kapasitas berdasar data bulanan</li> <li>• Kualitas air/3 bl</li> </ul>	<p><u>TAHUNAN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pembersihan / 6 bl</li> <li>• Chek profil kolam</li> </ul>

No.	ELEMEN SISTEM DRAINASE	OPERASI	PEMELIHARAAN
4.	Rumah pompa: 1. Diesel 2. Pompa 3. Genset	<u>HARIAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menghidupkan selama hujan</li> <li>Menjaga tinggi muka air <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengisi bahan bakar</li> </ul> </li> </ul> <u>BULANAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membersihkan kotoran</li> <li>Pelumasan</li> <li>Ganti oli</li> </ul>	<u>HARIAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pemanasan mesin</li> </ul> <u>BULANAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Check/servis</li> <li>Filter BBM</li> <li>Oli+filter</li> <li>Greasing</li> <li>Battery + pengisian</li> </ul> <u>TAHUNAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Over haul (10.000 jam)</li> <li>Servis battery (5 th)</li> <li>Cat (5 th)</li> </ul>
		<u>HARIAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menghidupkan selama hujan</li> <li>Menjaga tinggi muka air</li> </ul>	<u>HARIAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pemanasan</li> </ul> <u>BULANAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Check/servis</li> <li>Grease pump</li> <li>Oli transmisi</li> <li>Pulley belt</li> <li>Kabel penghubung</li> <li>Elevasi inlet-outlet</li> </ul> <u>TAHUNAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Over haul (15.000 jam)</li> <li>Ganti oli transmisi (5 th)</li> <li>Ganti kabel terminal (5 th)</li> <li>Kabel kontrol (5 th)</li> <li>Screw bearing (5 th)</li> <li>Motor bearing (5 th)</li> <li>Gear box (5 th)</li> <li>Service blade screw (5 th)</li> <li>Pulley belt</li> <li>Rehabilitasi bangunan</li> </ul>
		<u>HARIAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Back up PLN</li> </ul> <u>BULANAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pengisian bahan bakar</li> <li>Pelumasan</li> <li>Ganti oli</li> </ul>	<u>HARIAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Check/servis</li> <li>Bahan bakar</li> <li>Air</li> <li>Batttery</li> <li>Oli</li> </ul> <u>BULANAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Check/servis</li> <li>Filter bahan bakar</li> <li>Filter Oli</li> <li>Batttery + charger</li> </ul> <u>TAHUNAN</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>Over haul (10.000 jam)</li> <li>Check battery</li> </ul>

Berdasarkan komponen kegiatan O&P tersebut di atas, maka komponen biaya O&P pada sistem drainase antara lain meliputi :

- 1) Biaya Personil
- 2) Biaya Operasional Kantor
- 3) Biaya Listrik dan / atau BBM
- 4) Biaya Perawatan Bangunan dan / atau Peralatan
- 5) Biaya Pengerukan Sedimen
- 6) Biaya Perawatan lainnya.

Prakiraan biaya O&P saluran untuk masing-masing segmen saluran pada masing-masing sistem drainase disajikan dalam Tabel L6-9 s/d L6-12. Ringkasan biaya O&P saluran ditampilkan dalam Tabel 6-3 berikut.

Tabel 6-3 Ringkasan Biaya O&P Sistem Drainase Kota Semarang

No	Description	Biaya masing-masing Sistem Drainase (Rp.1.000)				Total (Rp.1.000)
		Mangkang	Semarang Barat	Semarang Tengah	Semarang Timur	
1	Biaya Operasional	3.522.913	1.641.666	4.678.058	2.095.801	11.938.438
2	Biaya Pemeliharaan Saluran	3.145.105	2.417.564	16.492.210	8.048.590	30.103.469
TOTAL		6.668.018	4.059.230	21.170.268	10.144.391	42.041.907

### 6.2.3.3 Biaya Operasi dan Pemeliharaan Pompa

#### 1) Biaya Operasional Pompa

##### 1. Tarif daya listrik

Mengacu pada kepres No. 76 tahun 2003, tarif daya listrik untuk pelayanan sosial sebagai berikut :

- a. Tarif beban Rp. 29.500,- per KVA
- b. Tarif pemakaian Rp. 700,- per KWH
- c. Tarif pemakaian daya reaktif Rp. 500,- per KVARH

##### 2. Konsumsi bahan bakar, oli pelumas, fat, dan harga satuannya

No	Item	Perkiraan Konsumsi	Harga Satuan
1	Minyak Diesel	0,2 lite/HP/jam	Rp. 7.750,- /liter
2	Oli Pelumas	0,3 liter/jam	Rp. 60.000,- /liter
3	Penyusutan Oli	0,2 liter/jam	Rp. 60.000,- /liter
4	Fat	0,1 kg/jam	Rp. 80.000,- /liter

##### 3. Biaya operator dan asisten operator, diperkirakan Rp. 15.000,- dan Rp. 12.500,- perjam, sehari kerja 8 jam.

##### 4. Sebuah pompa air jenis “screw type” atau “submersible axial type” mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

- a. Debit (discharge quantity) = 3 m<sup>3</sup>/detik
- b. Ketinggian (discharge head) = 5 m
- c. Daya penggerak (driving power)= 205 KW atau  
= 256,3 KVA atau  
= 280 HP
- d. Faktor daya = 205 KW /256,3 KVA  
= 0,8
- e. Lama operasi (working operation) = 8 jam/hari,15 jam/hari, 5 bulan/tahun  
= 8 x 15 x 5 = 600 jam

Dari ke 4 butir diatas biaya operasional pompa banjir tiap jam dapat dihitung sebagai berikut :

##### 1. Biaya daya listrik

Karena faktor daya pompa hanya 0,8 yang berarti kurang dari standard minimal faktor daya yang berlaku di PLN, yaitu faktor daya minimal 0,85, maka daya reaktif juga dikenai tarif sebesar Rp. ....per KVARH

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| a. 256,3 KVA x Rp. 29.500,- /KVA       | = RP. 7.560.850,-     |
| b. 205 KW x 1 jam x Rp. 700,-/KWH      | = Rp. 143.500,-       |
| c. 26,7 KVAR x 1 jam x Rp. 500,-/KVARH | <u>= RP. 13.350,-</u> |
| Total biaya                            | = Rp. 7.717.700,-     |

##### 2. Biaya bahan bakar dan pelumas

- |                   |                        |                 |
|-------------------|------------------------|-----------------|
| a. Minyak diesel  | 0,2 x 280 x Rp. 7700,- | = Rp. 431.200,- |
| b. Oli pelumas    | 0,3 x Rp. 60.000,-     | = Rp. 18.000,-  |
| c. Penyusutan oli | 0,2 x Rp. 60.000,-     | = Rp. 12.000,-  |

d. Fat pelumas 0,1 x Rp. 80.000,- = Rp. 8.000,-

Dengan demikian biaya operasional pompa banjir dengan spesifikasi tersebut diatas selama 1 jam operasional diperkirakan sebagai berikut :

1. Sumber daya dari PLN
  - a. Biaya daya listrik = Rp. 7.717.000,-
  - b. Biaya operator (2 orang) = Rp. 27.500,-  
Rp. 7.745.200,-
2. Sumber daya dari mesin diesel
  - a. Biaya BBM, oli, dan fat = Rp. 469.200,-
  - b. Biaya operator = Rp. 27.500,-

2) Biaya perawatan

Biaya perawatan diperkirakan menurut formula sebagai berikut

$$BP = \frac{\text{Repair Faktor} \times \text{Instalation Cost}}{\text{Hour Lif Service}}$$

Formula tersebut bergantung kepada merk / pabrik pembuat pompa dan juga pemakaian dan perawatan pompa itu sendiri, oleh sebab biaya perawatan diestimasikan sekitar 10 % dari biaya operasional untuk jenis pompa screw dengan sumber daya dari PLN dan sekitar 180 % dari biaya operasional untuk jenis pompa screw dengan sumber daya mesin diesel.

Adapun untuk jenis pompa submersible axial biaya perawatan diperkirakan sekitar 50 % dari biaya operasional baik yang sumber dayanya PLN maupun mesin diesel

1. Biaya perawatan pompa screw sumber PLN yaitu :  
0,1 x Rp. 7.745.200,- = Rp. 774.520,-
2. Biaya perawatan pompa Screw mesin diesel yaitu :  
1,8 x Rp. 496.700,- = Rp 894.060,-
3. Biaya perawatan pompa axial baik PLN maupun diesel adalah :  
0,5 x Rp. 7.745.200,- = Rp 3.872.600,-

Selain biaya operasi dan perawatan masih ada biaya lain yang meliputi overhead cost dan contingency yang di estimasikan sekitar 10% total biaya perawatan dan biaya operasi, yaitu sebagai berikut :

1. Untuk pompa Screw sumber PLN biaya lain-lain adalah:  
0,1 x Rp 8.519.720,- = Rp 851.972,-
2. Untuk pompa screw mesin diesel biaya lain-lain adalah  
0,1 x Rp 1.390.760,- = Rp 139.076,-
3. Untuk pompa axial sumber PLN biaya lain-lain adalah :  
0,1 x Rp 11.617.800,- = Rp 1.161.780,-
4. Untuk pompa axial sumber mesin diesel biaya lain-lain adalah :  
0,1 x Rp 745.050,- = Rp 74.505,-

Tabel 6-4. Daftar perbandingan biaya operasi, perawatan, lain-lain untuk kedua jenis pompa

No.	Komponen Biaya	Pompa Screw		Pompa submersible axial	
		Sumber PLN	Mesin Diesel	Sumber PLN	Mesin Diesel
1	Biaya operasi	Rp. 7.745.200,-	Rp. 496.700,-	Rp. 7.745.200,-	Rp. 496.700,-
2	Biaya Perawatan	Rp. 745.200,-	Rp. 894.060,-	Rp. 3.872.600,-	Rp. 3.872.600,-
3	Biaya lain-lain	Rp. 851.972,-	Rp. 139.076,-	Rp. 1.161.780,-	Rp. 74.505,-
	Total Biaya	Rp. 9.371.692,-	Rp. 1.529.836,-	Rp. 12.779.580,-	Rp. 4.443.805,-
	Biaya per m <sup>3</sup> /th (Rp.)	1.874.340,000,-	304.884.000,-	2.555.906.400	888.753.600,-

Selanjutnya dalam analisis ini diasumsikan menggunakan pompa screw dengan sumber energi diesel, sehingga biaya O&P tahunan diambil sebesar Rp. 300.000.000, per m<sup>3</sup> kapasitas pompa.

### 3) Biaya Operasional Pompa

Berdasarkan Master Plan yang direncanakan diketahui kebutuhan pompa, baik yang telah terpasang maupun yang belum terpasang, untuk masing-masing sistem drainase, sehingga dapat diperkirakan biaya O&P pompa, yaitu sbb.:

Tabel 6-5. Prakiraan Biaya Operasi dan Pemeliharaan (O&P) pompa

No	Description	Biaya masing-masing Sistem Drainase (Rp.1.000)				Total
		Mangkang	Semarang Barat	Semarang Tengah	Semarang Timur	
1	Kapasitas pompa (m <sup>3</sup> /detik)	68,00	33,50	78,15	66,00	245.65
2	Biaya O&P Pompa (Rp. 1.000)	20,400,000	10,050,000	23,445,000	19,800,000	73,695,000

Berdasarkan rencana sistem drainase, komponen O&P, serta asumsi-asumsi tersebut, maka besarnya biaya O&P Sistem Drainase Kota Semarang adalah sebagai berikut:

Tabel 6-6. Prakiraan Biaya Operasi dan Pemeliharaan Sistem Drainase Kota Semarang

No	Description	Biaya masing-masing Sistem Drainase (Rp.1.000)				Total (Rp.1.000)
		Mangkang	Semarang Barat	Semarang Tengah	Semarang Timur	
1	Biaya O&P Saluran	6.668.018	4.059.230	21.170.268	10.144.391	42.041.907
2	Biaya O&P Pompa	20,400,000	10,050,000	23,445,000	19,800,000	73,695,000
	TOTAL	27.068.018	14.109.230	44.615.268	29.944.391	115.736.907

## 6.3 PERKIRAAN MANFAAT

Manfaat yang diperoleh dari proyek drainase biasanya tidak berupa uang, tetapi berupa peningkatan kualitas hidup masyarakat. Lokasi proyek menjadi aman dari genangan banjir, bersih dan sehat, sehingga kesejahteraan dan kualitas hidup masyarakat meningkat.

Manfaat proyek drainase berupa :

- 1) Kenaikan Nilai Lahan
- 2) Peningkatan kegiatan ekonomi masyarakat.
- 3) Peningkatan kesehatan lingkungan dan masyarakat

- 4) Efisiensi Biaya O&P Jalan
- 5) Pengurangan Gangguan Lalu Lintas
- 6) Dan keuntungan lainnya.

Aspek drainase berupa :

- 1) Kenaikan Nilai Lahan
- 2) Peningkatan kegiatan ekonomi masyarakat.
- 3) Peningkatan kesehatan lingkungan dan masyarakat
- 4) Efisiensi Biaya O&P Jalan
- 5) Pengurangan Gangguan Lalu Lintas
- 6) Dan keuntungan lainnya.

### 6.3.1 Estimasi Nilai Kerusakan Akibat Banjir

Estimasi kerusakan yang ditimbulkan oleh banjir dapat dilihat dari fasilitas umum (infrastruktur jalan dan jembatan serta saluran) dan kerugian harta-benda di lingkungan perumahan penduduk .

#### Estimasi Nilai Kerugian Infrastruktur Jalan

Jumlah panjang jalan di kota bawah kurang lebih 12 km. Dengan banjir tahunan maka yang tergenang = 4 km, yang terkena banjir siklus 5 tahunan seluas 7 km, dan terkena siklus 10 tahunan sebanyak 12 km. Probabilitas banjir tahunan 65%, banjir 5 tahunan probabilitas 80% dan probabilitas banjir 10 tahunan 95%.

Tabel 6-7 Perhitungan Potensi Kerusakan Jalan di Wilayah Kota Semarang Bagian Bawah.

Siklus Banjir	Panjang	Probabilitas	Frekuensi	Panjang jalan
Banjir tahunan	12	65%	10	78,00
Banjir 5 tahunan	12	80%	2	19,20
Banjir 10 tahunan	12	95%	1	11,40
Total Kerusakan				108,60
Potensi kerusakan per tahun (km)				8,35

Dengan proyeksi nilai pembangunan jalan per 1 meter, maka nilai biaya perbaikan yang dikeluarkan = Rp. 1.000.000,- x 8,35 km = Rp. 8.350.000.000,-

Dengan anggapan bahwa adanya proyek akan mampu menekan luasan banjir sebanyak 20% per tahun, maka nilai pengeluaran anggaran perbaikan jalan yang dapat dihemat adalah Rp.1.670.000.000,-

#### Estimasi Nilai Kerusakan Lingkungan Pemukiman

Estimasi kerusakan banjir untuk lingkungan perumahan penduduk dihitung dengan pendekatan yang dikemukakan oleh Yoshiaki Ishizuka (1988) yang mengestimasi kerusakan banjir berdasarkan faktor-faktor :

- 1) Ketinggian genangan
- 2) Tingkat angka penyesuaian (rate appraisalment)
- 3) Jenis property
- 4) Nilai penyesuaian property
- 5) Lama waktu banjir
- 6) Nilai bangunan

Potensi kerusakan akibat banjir = Ketinggian x Nilai Barang menurut Pemukiman x Tingkat kerusakan menurut pengamatan

Tabel 6-8 Estimasi Bobot Kerusakan di Lokasi Banjir Kota Semarang Untuk Jenis Pemukiman

Ketinggian dan Tingkat Kerusakan	Bangunan	Barang-barang	Appraisalment	Rate Damage	Bobot kerusakan (Damage Weight)
0 - 49 cm	0,037	56	2440	0,69	3.488,42
50 - 99	0,064	79	2440	0,69	8.512,28
100 - 149	0,099	89	2440	0,69	14.834,20
150 - 200	0,137	94	2440	0,69	21.681,40

Nilai Kerusakan = Bobot Kerusakan x Luas genangan x Lama genangan x Nilai standard bangunan

Perhitungan kerusakan dilakukan dengan menggunakan asumsi :

- 1) Luas genangan adalah 2,5% dari luas DAS. Untuk daerah yang sudah dapat dispesifikasikan luas genangan maka diambil seluruhnya (100%).
- 2) Lama genangan antara 1 - 4 jam menurut lokasi.
- 3) Equivalent nilai bangunan = Harga bangunan/ 10.000. Satuan Ha (areal lokasi) diturunkan menjadi satuan ukuran rumah sehingga perlu dibagi dengan angka 10.000

Tabel 6-9 Estimasi Kerugian Banjir Untuk Pemukiman Penduduk

No.	Wilayah DAS	Luasan dan Prosen estimasi	Luas Genangan (ha)	Lama (jam)	Damage Weigt per jam	Nilai bangunan Rp.1.500.000
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	SISTEM DRAINASE MANGKANG					
1.1.	Sub-Sistem DAS Sungai Mangkang	0,025				
1.2.	Sungai Mangkang Kulon	1254,91				
1.3.	Sungai Plumbon	2648,82				
1.4.	Sungai Mangkang Wetan	268,41				
	Jumlah (1.1)	4172,14	104,3035	1	3.488,42	5.232.628.800
1.5.	Sub-sistem Sungai Bringin					
1.6.	Genangan Randugarut	39,55				
1.7.	Genangan Kelurahan Karang-anyar	102				
	Jumlah (1.2)	141,55	141,55	2	3.488,42	5.232.628.800
2.	SISTEM DRAINASE SEMARANG BARAT					
2.1.	Sub-sistem Drainage Semarang Barat	0,025				
2.2.	Luas DAS	3104,3				
	Jumlah (2.1)	3104,3	77,6075	4	3.488,42	5.232.628.800
2.3.	Sub-sistem Sungai Tugurejo					
2.4.	Genangan di Kel.Tugurejo	123,50				
2.5.	Genangan di Kel Jrakah	47,70				
	Jumlah (2.2)	171,20	171,2	4	3.488,42	5.232.628.800
2.7.	Sub-sistem Sungai Silandak	0,05				
2.8.	Menggenangi landasan pacu A.Yani	424,00	21,20	1	21.681,40	32.522.101.200
2.9.	Sub-sistem Sungai Siangker	0,025				
2.10.	S. Siangker	329,60				
2.11.	Sal. Madukoro	211,7				

No.	Wilayah DAS	Luasan dan Prosen estimasi	Luas Genangan (ha)	Lama (jam)	Damage Weigt per jam	Nilai bangunan Rp.1.500.000
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2.12.	S.Semarang Indah	0,4				
2.13.	S.Karang-ayu	295,6				
2.14.	S.Ronggolawe	184,2				
	Jumlah (2.3)	1.021,5	25,5375	2	3.488,42	5.232.628.800
3.	SISTEM DRAINASE SEMARANG TENGAH					
3.1.	Sub-sistem Sungai Semarang Tengah	0,05				
3.2.	Kanal Banjir Barat	20.000,5				
3.3.	Sungai Bulu	93,57				
3.4.	Sungai Asin	281,35				
3.5.	Sungai Semarang	576,28				
3.6.	Sungai Baru	185,55				
3.7.	Sungai Bandarharjo	302,07				
3.8.	Sungai Simpang Lima	340,3				
3.9.	Sungai Banger	523,79				
	Jumlah (3)	22.303,41	1115,1705	2	3.488,42	5.232.628.800
4.	SISTEM DRAINASE SEMARANG TIMUR					
4.1.	Sub-sistem Sungai Semarang Timur	0,025				
4.2.	Banjir Kanal Timur	3.704,8				
4.3.	Sungai Tenggang	1.137,95				
4.4.	Sungai Sringin	1.527				
4.5.	Sungai Babon	12.715,28				
4.6.	Sungai Pedurungan	1.076,88				
	Jumlah (4)	20.161,91	504,04775	2	3.488,42	5.232.628.800
	Total (1 S/D 4)					69.150.502.800

### 6.3.2 Estimasi Kerugian Pada Moda Transportasi.

Manfaat penanggulangan Rob dan atau banjir pada sector transportasi berasal dari penanggulangan percepatan umur ekonomis karena kerusakan korosif banjir dan penghematan biaya perawatan kendaraan.

Pada table berikut disajikan proyeksi penghematan penanggulangan banjir pada moda transportasi berat, kendaraan umum berukuran medium (bus transportasi dalam kota, dan kendaraan box angkutan barang dalam kota, dan kendaraan pribadi)

Tabel 6-10. Manfaat Penanggulangan Kerugian Rusaknya Moda Trasportasi

Semarang Barat							
No.	Transportation Vechicle	Harga	Umur	Jumlah Moda	Dep	Maintenance Cost	
1	Heavy	1.200.000.000	8	75	11.250.000.000	100000000	11.350.000.000
2	Medium	800.000.000	5	100	16.000.000.000	75000000	16.075.000.000
3	Car	150.000.000	5	200	6.000.000.000	30000000	6.030.000.000
							33.455.000.000
Akibat banjir terjadi kenaikan depresiasi dan maintenance							
	Heavy	1.200.000.000	5	75	18.000.000.000	200000000	18.200.000.000
	Medium	800.000.000	3	100	26.666.666.667	150000000	26.816.666.667
	Car	150.000.000	3	200	10.000.000.000	60000000	10.060.000.000
							55.076.666.667
	Peningkatan biaya						21.621.666.667
	DAMPAK PENANGANAN	50%					10.810.833.333
Semarang Tengah							
No.	Transportation Vechicle	Harga	Umur		Dep	Maintenance Cost	
1	Heavy	1.200.000.000	8	400	60.000.000.000	100000000	60.100.000.000
2	Medium	800.000.000	5	200	32.000.000.000	75000000	32.075.000.000
3	Car	150.000.000	5	1000	30.000.000.000	30000000	30.030.000.000

							122.205.000.000	
Akibat banjir terjadikenaikan depresiasi dan maintenance								
	Heavy	1.200.000.000	5	400	96.000.000.000	200000000	96.200.000.000	
	Medium	800.000.000	3	200	53.333.333.333	150000000	53.483.333.333	
	Car	150.000.000	3	1000	50.000.000.000	600000000	50.060.000.000	
							199.743.333.333	
	Peningkatan biaya							77.538.333.333
	DAMPAK PENANGANAN	50%					38.769.166.667	
SEMARANG TIMUR								
No.	Transportation Vechicle	Harga	Umur		Dep	Maintenance Cost		
1	Heavy	1.200.000.000	8	50	7.500.000.000	100000000	7.600.000.000	
2	Medium	800.000.000	5	100	16.000.000.000	750000000	16.075.000.000	
3	Car	150.000.000	5	300	9.000.000.000	300000000	9.030.000.000	
							32.705.000.000	
Akibat banjir terjadikenaikan biaya depresiasi dan operation maintenance cost								
	Heavy	1.200.000.000	5	50	12.000.000.000	200000000	12.200.000.000	
	Medium	800.000.000	3	100	26.666.666.667	150000000	26.816.666.667	
	Car	150.000.000	3	300	15.000.000.000	600000000	15.060.000.000	
							54.076.666.667	
	Peningkatan biaya							21.371.666.667
	DAMPAK PENANGANAN	50%					10.685.833.333	

### 6.3.3 Eastimasi Kerugian Sektor Perdagangan

Nilai Manfaat yang diperoleh dari sector perdagangan dihitung dari kerugian atas kerusakan barang dan terhalangnya proses transaksi. Kerusakan barang dihitung berdasarkan persentasi dari omzet penjualan.

Tabel 6-11 Nilai Kerugian Yang Dapat Ditanggulangi Dengan Proyek Pengendalian Banjir

Semarang Barat						
No.	Jenis		Persen	Omzet	Unit	Kerugian
1	Pertokoan	Kerusakan barang	2,50%	5.000.000.000	30	3.750.000.000,00
2		Kerugia transaksi	5%	5.000.000.000	30	7.500.000.000,00
3	Pasar	Kerusakan barang	2,50%	12.000.000.000	1	300.000.000,00
4		Kerugia transaksi	5%	12.000.000.000	1	600.000.000,00
5	Warehouse	Kerusakan barang	2,50%	150.000.000.000	4	15.000.000.000,00
6		Kerugia transaksi	5%	150.000.000.000	4	30.000.000.000,00
						57.150.000.000,00
Semarang Tengah						
No.	Jenis		Persen	Omzet	Unit	
1	Pertokoan	Kerusakan barang	2,50%	7.500.000.000	300	56.250.000.000,00
2		Kerugia transaksi	5%	7.500.000.000	300	112.500.000.000,00
3	Pasar	Kerusakan barang	2,50%	125.000.000.000	1	3.125.000.000,00
4		Kerugia transaksi	5%	125.000.000.000	1	6.250.000.000,00
5	Supermarket	Kerusakan barang	2,50%	360.000.000.000	1	9.000.000.000,00
6		Kerugia transaksi	5%	360.000.000.000	1	18.000.000.000,00
7	Warehouse	Kerusakan barang	2,50%	300.000.000.000	10	75.000.000.000,00
8		Kerugia transaksi	5%	300.000.000.000	10	150.000.000.000,00
						430.125.000.000,00
Semarang Timur						
No.	Jenis		Persen	Omzet	Unit	
1	Pertokoan	Kerusakan barang	2,50%	5.000.000.000	25	3.125.000.000,00
2		Kerugia transaksi	5%	5.000.000.000	25	6.250.000.000,00
3	Pasar	Kerusakan barang	2,50%	12.000.000.000	0	-
4		Kerugia transaksi	5%	12.000.000.000	0	-
5	Warehouse	Kerusakan barang	2,50%	150.000.000.000	2	7.500.000.000,00
6		Kerugia transaksi	5%	150.000.000.000	2	15.000.000.000,00
						31.875.000.000,00

Ishisuka Yoshiaki, 1988, Textbook of Economic Evaluation of Project, Ministry of Public Work, Republic of Indonesia, Directorate General of Water Resources Development Directorate of Rivers.

## 6.4 KELAYAKAN EKONOMI

Suatu proyek dapat dikatakan layak secara ekonomis jika biaya atau investasi yang diperlukan masih relatif lebih kecil dibandingkan manfaat yang diperoleh. Untuk menilai kelayakan tersebut dapat digunakan parameter – parameter berikut :

- 1) Analisa Benefit-Cost Ratio (BCR)
- 2) Analisa IRR atau EIRR
- 3) Analisa Sensitivitas

### 6.4.1 Analisa Benefit-Cost Ratio (BCR)

Analisa Benefit – Cost Ratio (BCR) adalah merupakan perbandingan antara keuntungan (*benefit*) dan biaya (*cost*) yang dihitung berdasarkan nilai saat ini (*present value*).

Berdasarkan parameter B/C Ratio proyek dikatakan ekonomis dan layak untuk dibangun jika B/C Ratio lebih besar dari 1,0. Jika  $B/C < 1,0$  maka proyek tidak ekonomis atau tidak feasible, dan jika  $B/C = 1$  dikatakan proyek tersebut marginal (tidak untung dan tidak rugi).

Pada proyek yang mempunyai benefit atau cost konstan, maka B-C tahunan merupakan selisih langsung kedua harga tersebut, sedangkan untuk benefit dan cost yang tidak konstan, B-C berdasarkan present value (PV) atau future value (FV) dengan titik waktu yang sama.

### 6.4.2 Analisa IRR atau EIRR

Internal Rate of Return (IRR) pada dasarnya merupakan tingkat suku bunga bank (discount rate) dimana total biaya (cost) sama dengan total manfaat (benefit). Pada kondisi benefit dan cost konstan, maka IRR adalah bunnga bank dimana cost tahunan sama dengan benefit tahunan. Untuk kondisi benefit dan cost tidak konstan, maka IRR dicari dengan coba – coba sehingga diperoleh nilai benefit sama dengan nilai cost ( $B=C$ ).

Economic Internal Rate of Return (EIRR) dapat di hitung dengan mencari discount rate sehingga nilai present value benefit sama dengan nilai present value cost, atau net present value-nya sama dengan nol. Jika EIRR kurang dari discount rate yang berlaku maka proyek tersebut layak untuk dilaksanakan, sebaliknya jika EIRR lebih besar dari *discount rate* yang berlaku, proyek sebaliknya tidak dilaksanakan.

Tabel 6-12. Nilai Parameter Ekonomi per Sistem Drainase pada Drainase Kota Semarang

No	Parameter Ekonomi	Nilai Parameter Ekonomi per Sistem			
		Mangkang	Semarang Barat	Semarang Tengah	Semarang Timur
1	BCR	1,474	1,520	1,526	1,424
2	IRR (%)	23,8%	29%	37%	26%

### 6.4.3 Analisa Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk memperkirakan dampak yang timbul akibat ketidaktepatan antara prediksi dan apa yang terjadi. Analisis sensitivitas biasanya dilakukan dengan mengubah salah satu komponen proyek, misalnya biaya, harga, keuntungan dan lain – lain , kemudian menghitung nilai EIRR-nya dengan menggunakan nilai komponen yang baru. Beberapa kondisi yang dapat dilakukan dalam analisis sensitivitas proyek drainase antara lain :

- 1) Terjadi kenaikan biaya sebesar 10 % dari yang diperkirakan

- 2) Terjadi penurunan keuntungan sebesar 10% dari keuntungan yang diperkirakan.
- 3) Tertundanya penyelesaian proyek, misalnya akibat berlarut-larutnya pembebasan lahan.

Dari hasil analisis sensitivitas terhadap beberapa kondisi tersebut dapat diketahui komponen proyek yang paling sensitif terhadap keberhasilan proyek. Dan kemudian komponen tersebut ditelaah kembali sehingga kemungkinan tertundanya penyelesaian dapat diminimalkan.

## BAB VII INFORMASI LINGKUNGAN AWAL

### 7.1 DAERAH STUDI

Daerah Studi Pekerjaan “Penyusunan Dokumen Master Plan Drainase Kota Semarang” mencakup semua wilayah Kota Semarang seluas 373,7 km<sup>2</sup>, yang terbagi menjadi 4 (empat) Sistem Drainase, yaitu 1) Sistem Drainase Mangkang, 2) Sistem Drainase Semarang Barat, 3) Sistem Drainase Semarang Tengah, dan 4) Sistem Drainase Semarang Timur.

#### 7.1.1 Sistem Drainase Mangkang

Wilayah Sistem Drainase Mangkang berada di wilayah Semarang paling barat, mempunyai luas DAS 9.272,02 ha dan berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah Utara, Kabupaten Kendal di sebelah Barat, Sungai Tugurejo di sebelah Timur sedangkan di sebelah Selatan berbatasan dengan Sistem Drainase Semarang Tengah. Yang termasuk dalam sistem drainase Mangkang adalah Sungai Mangkang Kulon, Sungai Plumbon, Sungai Mangkang Wetan, Sungai Bringin, Sungai Randu Garut, Sungai Boom Karang Anyar dan Sungai Tapak.

#### 7.1.2 Sistem Drainase Semarang Barat

Wilayah Sistem Drainase Semarang Barat terletak di sebelah timur Sistem Drainase Mangkang, berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah utara, Sungai Tapak di sebelah barat, Kanal Banjir Barat di sebelah timur, dan Sistem Drainase Semarang Tengah di sebelah selatan. Yang termasuk sistem drainase Semarang Barat adalah yaitu Sungai Tugurejo, Sungai Jumbleng, Sungai Buntu, Sungai Tambakrejo, Sungai Silandak, Sungai Siangker, Sungai Ronggolawe, Sungai Madukoro, Sungai karangayu dan Sub sistem Bandara Ahmad Yani dengan luas total daerah alirannya adalah 3.104,3 ha.

#### 7.1.3 Sistem Drainase Semarang Tengah

Sistem Drainase Semarang Tengah sebagian wilayahnya berupa dataran rendah dan daerah perbukitan di sebelah selatan. Wilayah sistem drainase ini mempunyai luas daerah aliran 22.307,41 ha dan berbatasan dengan Laut Jawa di sebelah utara, Kanal Banjir Barat disebelah barat, Banjir Kanal Timur disebelah timur serta Gunung Ungaran di sebelah selatan. Yang termasuk sistem drainase Semarang Tengah adalah Kanal Banjir Barat, Sungai Bulu, Sungai Asin, Sungai Baru, Sungai Semarang, Sungai Simpang Lima, Sungai Bandarharjo dan Sungai Banger.

#### 7.1.4 Sistem Drainase Semarang Timur

Wilayah Sistem Drainase Semarang Timur berbatasan dengan Laut Jawa disebelah Utara, Sungai Banger disebelah Barat, Kabupaten Demak disebelah Timur dan Kabupaten Semarang disebelah Selatan. Yang termasuk drainase Semarang Timur adalah Sungai Banjir Kanal Timur, Sungai Tenggang, Sungai Sringin dan Sungai Babon dengan luas keseluruhan daerah alirannya adalah 3.104,3 ha.

### 7.2 RENCANA KEGIATAN

Tujuan akhir Pekerjaan “Penyusunan Dokumen Master Plan Drainase Kota Semarang” adalah tersusunnya rancangan Sistem Drainase Kota Semarang, dengan kegiatan utama di masing-masing sistem drainase adalah sebagai berikut:

### 7.2.1 Sistem Drainase Mangkang

#### 1) Kegiatan di Sub-sistem Sungai Mangkang

1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Mangkang Kulon, Sungai Plumbon dari Jalan Siliwangi sampai muara dikarenakan Sungai Mangkang Kulon dan Sungai Plumbon difungsikan sebagai floodway (kanal banjir).
3. Pembuatan tanggul laut antara Sungai Jonggrang dengan Sungai Mangkang Kulon sepanjang  $\pm 500$  m dan antara Sungai Mangkang Kulon dengan Sungai Plumbon sepanjang  $\pm 1.000$  m, tanggul laut antara Sungai Plumbon dengan Sungai Bringin sepanjang  $\pm 1.680$  m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan. Tanggul laut ini dengan memanfaatkan jalan arteri utara.
4. Mengembangkan sistem polder di daerah Mangkang Kulon seluas 0,75 ha dengan kapasitas 9.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 3 m<sup>3</sup>/det dan seluas 2 ha dengan kapasitas 40.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 26 m<sup>3</sup>/det dan di daerah Mangkang Wetan seluas 2,52 ha dengan kapasitas 50.400 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 12 m<sup>3</sup>/det untuk menangani drainase kawasan hilir.
5. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi (sebelah selatan Jl. Siliwangi) untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke kanal banjir, sebagian ke Sungai Mangkang Kulon sepanjang  $\pm 1250$  m dan sebagian ke ke Sungai Plumbon sepanjang  $\pm 1.160$  m.
6. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 2) Kegiatan di Sub-sistem Sungai Bringin

1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Bringin, Sungai Karang Anyar dan Sungai Tapak dari Jalan Siliwangi sampai muara dikarenakan Sungai Bringin, Sungai Karang Anyar dan Sungai Tapak difungsikan sebagai floodway (kanal banjir).
3. Pembuatan tanggul laut antara Sungai Bringin dengan Sungai Karang Anyar sepanjang  $\pm 1960$  m, antara Sungai Karang Anyar dengan Sungai Tapak sepanjang  $\pm 1.400$  m antara Sungai Tapak dengan Sungai Tugu sepanjang  $\pm 380$  m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan. Tanggul laut ini dengan memanfaatkan jalan arteri utara.
4. Mengembangkan sistem polder di daerah Randu Garut seluas 2,94 ha dengan kapasitas 58.800 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 25 m<sup>3</sup>/det, Karang Anyar seluas 2,10 ha dengan kapasitas 31.500 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 1 m<sup>3</sup>/det dan Tapak seluas 0,56 ha dengan kapasitas 9.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 1 m<sup>3</sup>/det untuk menangani drainase kawasan hilir.
5. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi (sebelah selatan Jl. Siliwangi) untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke kanal banjir, sebagian ke Sungai Bringin sepanjang  $\pm 3.465$  m, sebagian ke

Sungai Karang Anyar ± 1085 m dan sebagian ke ke Sungai Tapak sepanjang ± 1.155 m.

6. Penurunan debit yang masuk ke Sungai Bringin dengan membangun 4 embung masing-masing di Kelurahan Wonosari seluas 6,04 ha, di Kelurahan Tambakaji seluas 3,12 ha, di Kelurahan Bringin seluas 2,15 ha dan di Kelurahan Kedungpane seluas 2,36 ha.
7. Penataan bangunan-bangunan liar sepanjang sungai.
8. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 7.2.2 Sistem Drainase Semarang Barat

##### 1) Kegiatan di Sub-sistem Sungai Tugurejo

1. Normalisasi sungai dengan membangun tanggul di kanan kiri mulai dari Jalan Siliwangi sampai muara.
2. Menata daerah tangkapan bagian atas (hulu) dengan pembuatan sumur resapan.
3. Pembuatan tanggul laut dengan memanfaatkan jalan arteri utara antara Sungai Tugurejo dengan Sungai Silandak sepanjang ± 400 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
4. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi (sebelah selatan Jl. Siliwangi) untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu mengalirkannya ke Sungai Tugurejo sepanjang ± 1.700 m.

##### 2) Kegiatan di Sungai Tambakharjo, Sungai Buntu, dan Sungai Jumbleng

1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
2. Pembuatan saluran gendong disebelah selatan Sungai Silandak Baru, yang menghubungkan Sungai Tambakharjo, Sungai Buntu, dan Sungai Jumbleng bergabung dengan Sungai Tugurejo menuju ke laut.
3. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

##### 3) Kegiatan di Sub Sistem Sungai Silandak

1. Perbaiki penampang saluran, dan pengerukan sedimen serta pembersihan sampah yang ada di dalam badan sungai
2. Peninggian jembatan Kereta Api (KA) sehingga masih ada ruang bebas antara muka air banjir dan gelagar jembatan, atau penurunan dan/atau pengendalian debit banjir dengan pembuatan 2 kolam tando (embung) di kawasan industri Candi, masing-masing seluas 5,54 ha dan 1,6 ha.
3. Penataan kawasan hulu dengan penerapan pembuatan sumur resapan pada kawasan permukiman, baik yang sudah terbangun, maupun yang akan datang.
4. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Silandak dari Jalan Siliwangi sampai muara dikarenakan Sungai Silandak difungsikan sebagai floodway (kanal banjir).

5. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Siliwangi untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkan kembali ke Sungai Silandak sepanjang  $\pm 1770$  m.
6. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 4) Kegiatan di Sub Sistem Sungai Siangker

##### Saluran Madukoro

1. Pengembalian kapasitas saluran dengan pengerukan sedimen di sepanjang Saluran Madukoro
2. Perbaikan saluran Jalan Arteri sisi utara dari Jalan Madukoro sampai Kanal Banjir Barat
3. Rekonstruksi bangunan pintu outlet yang dilengkapi stasiun pompa dengan kapasitas  $1,5 \text{ m}^3/\text{dtk}$  dan kolam tando seluas  $0,20$  ha.
4. Mengembangkan sistem polder di daerah Madukoro seluas  $1$  ha dengan kapasitas  $16.000 \text{ m}^3$  dan dilengkapi stasiun pompa dengan kapasitas  $6 \text{ m}^3/\text{det}$  untuk menangani drainase kawasan hilir.
5. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

##### Saluran Semarang Indah

1. Pengerukan dan pembersihan sedimen dan sampah serta perbaikan dinding saluran.
2. Rekonstruksi pintu outlet ke Banjir anal Barat serta melengkapinya dengan pompa dengan kapasitas  $1,5 \text{ m}^3/\text{detik}$  dan kolam tando seluas  $0,25$  ha.
3. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

##### Sungai Karangayu

1. Kegiatan utama pada Sungai Karangayu adalah pengembalian kapasitas sungai dengan pengerukan dan pembersihan dari sedimen dan sampah.
2. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

##### Sungai Ronggolawe

1. Kegiatan utama pada Sungai Ronggolawe adalah pengembalian kapasitas sungai dengan pengerukan dan pembersihan dari sedimen dan sampah.
2. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.
3. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Simongan untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke Sungai Kanal Banjir Barat sepanjang  $\pm 1250$  m.

### Sungai Siangker

1. Normalisasi Sungai Siangker dengan perbaikan penampang sungai dan pengerukan sedimen.
2. Pembangunan kolam retensi di ujung timur luar landasan Bandara Ahmad Yani seluas 4 ha, yang berfungsi untuk menurunkan debit banjir di hilirnya.
3. Peninggian jembatan Kereta Api (KA) sehingga masih ada ruang bebas antara muka air dan gelagar jembatan, atau penataan kawasan hulu dengan pembuatan sumur resapan di lahan permukiman dan kawasan terbangun lainnya.
4. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Siangker dari Jalan Siliwangi sampai muara dikarenakan Sungai Siangker difungsikan sebagai floodway.
5. Pembuatan tanggul laut untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan antara Sungai Siangker dengan Sungai Kanal Banjir Barat sepanjang  $\pm 1.120$  m.
6. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Pamularsih untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke Sungai Siangker sepanjang  $\pm 1.890$  m.
7. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 5) Kegiatan Penanganan Sub-Sistem Bandara A. Yani

##### Alternatif I :

1. Memperbaiki saluran Lingkar Selatan-Barat, merekonstruksi stasiun pompa yang ada (kapasitas  $0,5 \text{ m}^3/\text{dt}$ ) dan melengkapinya dengan retarding pond seluas 0,8 ha.
2. Mengembangkan sistem polder untuk menangani drainase di kawasan sebelah utara landasan pacu, yang terdiri dari :
  - a. Membangun tanggul sepanjang sisi selatan Sungai Mati, yang menghubungkan tanggul Sungai Siangker dan tanggul Sungai Silandak sepanjang  $\pm 2710$  m.
  - b. Membangun retarding pond di Sungai Banteng dengan luas 1,5 ha, yang dilengkapi dengan stasiun pompa dengan kapasitas  $1 \text{ m}^3/\text{det}$ .
  - c. Membangun retarding pond di Sungai Semangu untuk menampung debit dari Sungai Tawang, Sungai Semangu, Sungai Salingga dan Sungai Silandak lama, dengan luas 10 ha, yang dilengkapi dengan stasiun pompa dengan kapasitas  $0,5 \text{ m}^3/\text{dtk}$ .
3. Memperbaiki internal drain.

##### Alternatif II :

Sehubungan dengan adanya reklamasi pantai yang berlokasi di sebelah utara kawasan bandara, maka kawasan Bandara Achmad Yani akan tertutup dari sisi laut. Kawasan reklamasi dapat dimanfaatkan sebagai tanggul laut. Kawasan bandara dikembangkan sebagai polder, dengan bangunan sebagai berikut :

1. Memperbaiki saluran Lingkar Selatan-Barat, merekonstruksi stasiun pompa yang ada (kapasitas  $0,5 \text{ m}^3/\text{dt}$ ) dan melengkapinya dengan retarding pond seluas 0,8 ha.

2. Mengembangkan Sungai Mati sebagai polder seluas 50 ha.
3. Membangun 2 stasiun pompa, masing- masing :
  - a. 0,5 m<sup>3</sup>/det di ujung barat Sungai Mati, dan
  - b. 0,5 m<sup>3</sup>/det di ujung timur Sungai Mati

### 7.2.3 Sistem Drainase Semarang Tengah

- 1) Kegiatan Penanganan Sub-Sistem Sungai Kanal Banjir Barat
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
  2. Perbaiki tanggul di kanan kiri Sungai Kanal Banjir Barat dari Bendung Simongan sampai muara dikarenakan Kanal Banjir Barat difungsikan sebagai floodway.
  3. Perbaiki saluran sabuk sejajar untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya ke Sungai Kanal Banjir Barat sepanjang ± 3.360 m.
  4. Penurunan debit yang masuk ke Sungai Kanal Banjir Barat dengan membangun 4 embung masing-masing Bendungan Jatibarang seluas 126,66 ha, Bendungan Kripik seluas 229,04 ha, Bendungan Mundingan seluas 202,23 ha dan Bendungan Garang seluas 63,69 ha.
  5. Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
  6. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.
- 2) Kegiatan Penanganan Sub-Sistem Sungai Bulu
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
  2. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.
- 3) Kegiatan Penanganan Sub-Sistem Sungai Asin
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
  2. Pembuatan tanggul laut antara Sungai Kanal Banjir Barat dengan sungai Semarang sepanjang ± 1125 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
  3. Pembuatan kolam tando 1,6 ha dengan kapasitas 726.000 m<sup>3</sup> dan stasiun pompa dengan kapasitas 35 m<sup>3</sup>/det.
  4. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.
- 4) Kegiatan Penanganan Sub-Sistem Sungai Semarang
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
  2. Pembuatan tanggul laut antara Sungai Semarang dengan Sungai Baru sepanjang ± 1385 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
  3. Pembangunan kolam tando seluas 1,2 ha dengan kapasitas 8.100 m<sup>3</sup>, satu stasiun pompa dengan kapasitas 4,4 m<sup>3</sup>/det.
  4. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

- 5) Penanganan Sub-Sistem Sungai Baru
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
  2. Pembuatan tanggul laut antara Sungai Baru dengan Jalan Ronggo Warsito sepanjang  $\pm 1150$  m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
  3. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.
- 6) Penanganan Sub-Sistem Sungai Bandarharjo
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
  2. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.
- 7) Penanganan Sub-Sistem Sungai Simpang Lima
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah.
  2. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Sriwijaya untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu dan mengalirkannya kembali ke Sungai Banjir Kanal Timur sepanjang  $\pm 700$  m.
  3. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.
- 8) Penanganan Sub-Sistem Sungai Banger
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan Sungai Banger dari sampah.
  2. Mengembangkan sistem polder dengan Sungai Banger sebagai Long Storage untuk menangani drainase kawasan yang dilengkapi dengan stasiun pompa dengan kapasitas  $9,375 \text{ m}^3/\text{det}$  dan pintu air.
  3. Pembuatan tanggul laut untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
  4. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

#### 7.2.4 Sistem Drainase Semarang Timur

- 1) Penanganan Sub-Sistem Sungai BKT
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
  2. Perbaikan tanggul di kanan kiri Sungai Banjir Kanal Timur dari Jalan Brigjen Sudiarto sampai muara dikarenakan Banjir Kanal Timur difungsikan sebagai floodway.
  3. Penurunan debit yang masuk ke Sungai Banjir Kanal Timur dengan membangun 4 embung masing-masing 2 embung di Kelurahan Sambiroto seluas  $6,19 \text{ ha}$  dan  $0,49 \text{ ha}$ , di Kelurahan Mangunharjo seluas  $0,2 \text{ ha}$ , dan di Kelurahan Jangli seluas  $3,86 \text{ ha}$ .
  4. Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
  5. Meningkatkan keterlibatan dan peran serta masyarakat dalam O&P drainase dan pengembangan prasarana pemanenan air hujan.

- 2) Penanganan Sub-Sistem Sungai Tenggang
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
  2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Tenggang dari Muktiharjo Kidul sampai muara dikarenakan Banjir Kanal Timur difungsikan sebagai floodway.
  3. Pembuatan tanggul laut antara Sungai Banjir Kanal Timur dengan Sungai Tenggang sepanjang  $\pm$  490 m dan antara Sungai Tenggang dengan Sungai Sringin sepanjang  $\pm$  980 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
  4. Mengembangkan sistem polder di daerah Tenggang seluas 1,50 ha dengan kapasitas 27.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 25 m<sup>3</sup>/det.
  5. Penurunan debit yang masuk ke Sungai Tenggang dengan membangun 5 kolam tando (pond) masing-masing 3 pond di Kelurahan Tambakrejo seluas 0,57 ha, 7,80 ha dan pond Sungai Pacar seluas 0,12 ha, Long Storage Sungaigawe seluas 3,9 ha dan pond Rusunawa seluas 14,3 ha.
  6. Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
  7. Meningkatkan pemeliharaan drainase dengan melibatkan peran serta masyarakat.
- 3) Penanganan Sub-Sistem Sungai Pedurungan
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
  2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Pedurungan dari Jalan Brigjen Sudiarto sampai Muktiharjo Kidul menyambung dengan Sungai Tenggang dikarenakan Sungai Pedurungan difungsikan sebagai floodway.
  3. Perbaiki Saluran Majapahit sebagai saluran sabuk sepanjang  $\pm$  300 m untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu yang kemudian di alirkan ke Sungai Tenggang.
  4. Penurunan debit yang masuk ke Sungai Tenggang dengan membangun 3 kolam tando (pond) masing-masing 2 pond di Kelurahan Muktiharjo Kidul seluas 1 ha dan 2 ha dan di Kelurahan Tlogosari seluas 1,16 ha.
  5. Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
  6. Meningkatkan pemeliharaan drainase dengan melibatkan peran serta masyarakat.
- 4) Kegiatan Penanganan Sub-Sistem Sungai Sringin
  1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
  2. Pembuatan tanggul laut antara Sungai Sringin dengan Sungai Tenggang sepanjang  $\pm$  555 m untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
  3. Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
  4. Mengembangkan sistem polder di daerah Sringin seluas 0,83 ha dengan kapasitas 15.000 m<sup>3</sup> dan dilengkapi dengan pompa dengan kapasitas 15 m<sup>3</sup>/det untuk manangani drainase dikawasan hilir.
  5. Meningkatkan pemeliharaan drainase dengan melibatkan peran serta masyarakat.

#### 5) Penanganan Sub-Sistem Sungai Babon

1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran dari sampah dan tumbuhan liar.
2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Sungai Babon dari Jalan Majapahit sampai muara dikarenakan Sungai Babon difungsikan sebagai floodway.
3. Pembuatan tanggul laut untuk menahan air rob yang masuk melalui daratan.
4. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jalan Brigjen Sudiarto untuk menangkap air dari saluran-saluran drainase sebelah hulu.
5. Penurunan debit yang masuk ke Sungai Babon dengan membangun 3 embung masing-masing 2 embung di Kelurahan Bulusan seluas 1,21 ha, di Kelurahan Gedawang seluas 1,49 ha dan embung UNDIP seluas 15,22 ha.
6. Penataan bangunan-bangunan liar disepanjang sungai.
7. Meningkatkan pemeliharaan drainase dengan melibatkan peran serta masyarakat.

#### 7.3 LINGKUP PEKERJAAN PENYAJIAN INFORMASI LINGKUNGAN

Semua kegiatan pembangunan akan berdampak pada lingkungan, tidak terkecuali kegiatan pembangunan drainase Kota Semarang. Oleh karena itu, perlu ditentukan dampak terhadap komponen lingkungan dan konservasi lingkungan. Komponen lingkungan yang diperkirakan terkena dampak diantaranya:

- 1) Sumberdaya air
- 2) Keanekaragaman biologi
- 3) Nilai budaya yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan
- 4) Kepemilikan lahan
- 5) Kesempatan kerja, dan
- 6) Standar hidup.

Berdasarkan Keputusan menteri Lingkungan Hidup No.3 tahun 2000, dinyatakan bahwa kegiatan yang harus dilakukan ANDAL, antara lain meliputi:

- 1) Drainase Perkotaan
  1. Pembangunan saluran / kanal di kota besar/metropolitan  
Lebar > 5 meter, atau  
Panjang > 3 km.
  2. Pembangunan saluran / kanal di kota medium  
Lebar > 10 meter, atau  
Panjang > 5 km.
- 2) Reklamasi
  1. Luas  $\geq$  25 ha, atau volume  $\geq$  5.000.000 m<sup>3</sup>
- 3) Dumping Area
  1. Volume  $\geq$  250.000 m<sup>3</sup>
- 4) Perlindungan pantai dan Perbaikan Mulut Sungai, panjang dihitung tegak lurus pantai:
  1. Panjang  $\geq$  500 meter
- 5) Normalisasi dan Pembangunan Banjir Kanal
  1. Kota besar, panjang  $\geq$  10 km, atau luas  $\geq$  5 ha

2. Kota medium, panjang  $\geq 15$  km
3. Daerah pedesaan rural)  $\geq 20$  km
4. Volume pengerukan dan dumpung  $\geq 500.000$  m<sup>3</sup>.

Berdasarkan kriteria tersebut, Master lan Drainase Kota Semarang, harus diikuti dengan studi ANDAL.

Ruang Lingkup pekerjaan yang diusulkan untuk persiapan penilaian lingkungan dalam Master Plan Drainase Kota Semarang sebagai berikut :

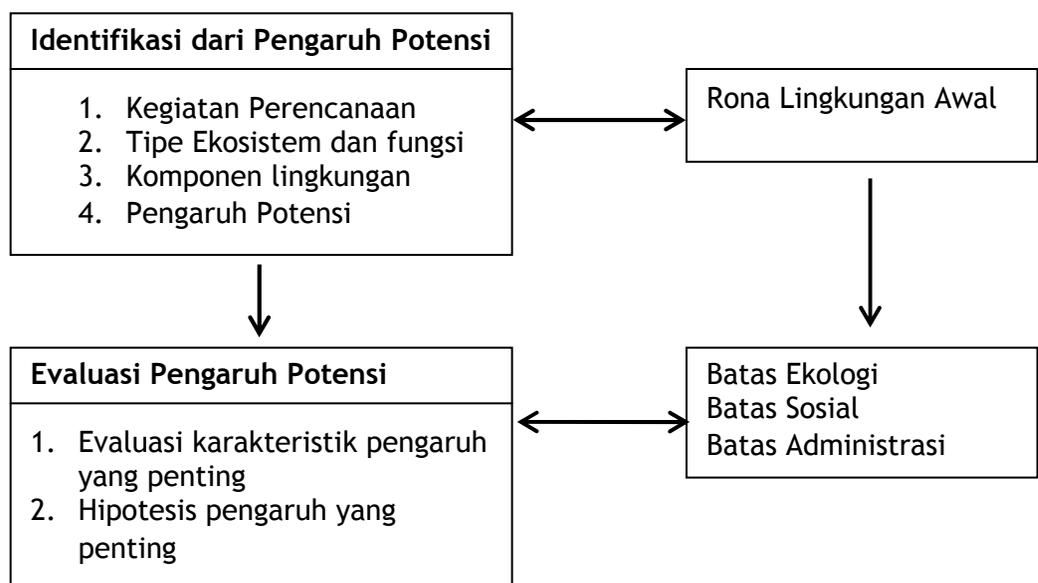
- 1) Gambaran Umum, meliputi :
  1. Dimensi Kegiatan
  2. Metodologi
  3. Komponen kegiatanyang berdampak pada tiap-tiap langkah
- 2) Uraian singkat tentang kondisi potensi lingkungan yang berpengaruh
- 3) Identifikasi pengaruh pada kepada komponen lingkungan
- 4) Identifikasi pengaruh potensi

Kegiatan untuk mengidentifikasi pengaruh potensi meliputi :

1. Konsultasi dan diskusi ke tenaga ahli, institusi yang terkait, dan masyarakat yang tertarik
2. Menganalisa peta dan data sekunder seperti, tumbuh-tumbuhan, penggunaan lahan dan hidrologi
3. Pengamatan lokasi

Hasil dari langkah ini meliputi:

1. Daftar kegiatan yang menyebabkan dampak lingkungan pada :
  - a. Pra konstruksi
  - b. Selama konstruksi
  - c. Akhir konstruksi
2. Daftar tipe ekosistem dan fungsi yang diakibatkan oleh proyek
3. Daftar pengaruh komponen lingkungan oleh proyek, mencakup
  - a. Komponen kimi-fisika
  - b. Komponen biologi
  - c. Komponen sosial-ekonomi dan budaya.



Gambar 7-1 Rencana Identifikasi dan Informasi Lingkungan

5) Evaluasi pengaruh potensi

Sasarannya adalah untuk menghapuskan pengaruh tidak penting atau yang tidak sesuai dan untuk menentukan hipotesis yang penting yang harus diselidiki lebih lanjut. Keputusan Bapedal akan digunakan untuk mengevaluasi kuantitas dan kualitas dari pengaruhnya. Hasil studi adalah untuk menilai pengaruh potensi lingkungan dari usulan Master Plan Drainase Kota Semarang untuk Peningkatan Drainase dan membuat rekomendasi dan mitigasi efek lingkungan negatif dan tindakan potensial untuk meningkatkan lingkungan.

Persiapkan penilaian lingkungan yang dimasukkan dalam catatan tambahan 8 laporan ini.

#### 7.4 KESIMPULAN PERSIAPAN DARI PENILAIAN DAMPAK LINGKUNGAN

Pekerjaan Drainase Kota yang diusulkan merupakan volume pekerjaan sipil, melibatkan modifikasi kedua-duanya ke pekerjaan yang ada dan jenis pekerjaan konstruksi baru. Kegiatan tersebut diperkirakan mempunyai dampak kurang penting baik berdasar ahli fisika dan ahli kimia, bagaimanapun dampak yang timbul bisa dikelola dengan mudah. Seperti lingkungan yang alami telah dimodifikasi yang berkenaan dengan kota, pedesaan, dan pengembangan industri, dampaknya menjadi kecil. Dampak negatif yang menonjol terjadi pada komponen sosial akibat kegiatan penutupan muara sungai dan dan pembangunan stasiun pompa, serta pembebasan lahan. Penutupan muara sungai akan menyebabkan gangguan perahu nelayan. Bangunan khusus, misalnya bangunan pintu air yang memungkinkan perahu nelayan tetap bisa keluar masuk sungai dengan mudah. Kebutuhan lahan dan penempatan kembali penduduk (*resettlement*) harus didahului dengan studi LARAP (*land acquisition and Resettlement Plan*), untuk menghindari dampak negatif sosial.

Manfaat yang utama dari proyek yang berhubungan dengan pengurangan frekuensi, luas dan jangka waktu banjir/genangan, baik lahan pertanian, perumahan dan lahan industri. Masyarakat yang hidup dan bekerja pada kawasan banjir (*flood prone area*) akan ada manfaat langsung berupa kelancaran aktifitas yang sebelumnya terganggu oleh adanya genangan. Manfaat langsung juga akan merambah ke masyarakat di sekitar berdekatan dan masyarakat dari luar daerah yang menggunakan jalur udara, jalan dan angkutan kereta api yang menghubungkan sekitar Semarang. Manfaat kepada masyarakat lokal dan komunitas regional dari proyek jangka pendek akan lebih besar dibandingkan dampak negatif jangka pendek berupa dampak sosial.

Dampak positif lain yang bisa dihasilkan dari usulan embung, kolam *detention/retention* pada berbagai kawasan akan mampu mengurangi luapan banjir dengan mengurangi permukaan runoff dan meningkatkan air tanah dengan manambah air tanah yang ditingkatkan kembali. Suatu studi menyeluruh yang terkait dengan usulan pekerjaan ini, bagaimanapun, diperlukan untuk memastikan pengaruh potensi yang positif.

## BAB VIII PENYUSUNAN SKALA PRIORITAS

### 8.1 PENENTUAN PRIORITAS SISTEM

#### 8.1.1 Pemilihan Prioritas Wilayah

Pemilihan awal prioritas wilayah untuk program-program perbaikan telah didasarkan pada metode peringkat sederhana non-weightted. Wilayah telah diberi kedudukan dari paling rendah ke paling tinggi dari sejumlah kriteria untuk menentukan kedudukan prioritas. dalam mencapai keuntungan-keuntungan yang penuh dari proyek individu di dalam wilayah betul-betul direkomendasikan dari program pekerjaan itu dilaksanakan pada suatu wilayah dengan basis wilayah. pemilihan prioritas program pekerjaan area kemudian didasarkan pada proses pemilihan untuk prioritas urutan wilayah.

Implementasi program pekerjaan di dalam wilayah akan tunduk kepada penilaian terpisah di langkah kelayakan. pemilihan kriteria-kriteria telah dibentuk dan dari acuan prioritas urutan wilayah telah dibentuk. Kriteria Pemilihan meliputi sebagai berikut:

- 6) Populasi (kepadatan Populasi sebagai kriteria urutan)
- 7) Area wilayah yang terpengaruh dengan banjir dan genangan pasang surut
- 8) Analisa ekonomi ( EIRR sebagai kriteria urutan)
- 9) Faktor lingkungan sosial (berdasarkan kepadatan penduduk dan dampak sosial yang ditimbulkan)

##### 8.1.1.1 Komponen Kepadatan Penduduk

Master Plan Drainase Kota Semarang direncanakan berlaku untuk kurun waktu 20 tahun (2010 - 2030). Proyeksi kepadatan penduduk pada masing-masing Sistem Drainase pada tahun 2030 sebagai berikut :

Tabel 8-1 Proyeksi Jumlah dan kepadatan penduduk tahun 2030 per Sistem Drainase di Kota Semarang, serta rankingnya

No.	Sistem Drainase	Pendudukk tahun 2004 (jiwa)	Tingkat Pertumbuhan per tahun	Pendudukk tahun 2030 (jiwa)	Kepadatan (jiwa/km <sup>2</sup> )	Rangking
1	Mangkang	98.722	2,45%	180.964	1.950	4
2	Semarang Barat	193.668	1,40%	274.490	8.344	3
3	Semarang Tengah	515.571	1,06%	670.950	16.999	1
4	Semarang Timur	603.518	2,30%	1.066.555	8.633	2

##### 8.1.1.2 Komponen Genangan Rob dan Banjir

Data luas genangan yang digambarkan untuk menentukan rangking adalah kondisi tahun 2007. Luas genangan dibedakan menjadi genangan rob dan banjir, seperti pada tabel berikut :

Tabel 8-2 Luas genangan Banjir dan Rob pada Masing-masing Sistem Drainase di Kota Semarang, serta rankingnya

No.	Sistem Drainase	Luas Genangan (ha)			Rangking
		banjir	rob	total	
1	Mangkang	384,89	1.511,98	1.896,87	1
2	Semarang Barat	384,89	181,50	566,39	4
3	Semarang Tengah	1.031,38	524,64	1.556,02	2
4	Semarang Timur	739,37	609,94	1.349,31	3

### 8.1.1.3 Komponen Ekonomi (EIRR)

Berdasarkan analisis kelayakan ekonomi sebagaimana dibahas dalam Bab 6, diperoleh beberapa parameter ekonomi, yaitu BCR, IRR dan EIRR. Dalam penyusunan skala prioritas ini parameter ekonomi yang digunakan adalah EIRR. Hasil Rangking berdasarkan aspek ekonomi adalah sebagai berikut:

Tabel 8-3 Ranking berdasarkan Komponen Ekonomi (EIRR)

No.	Sistem Drainase	IRR (%)	Rangking
1	Mangkang	23,8	4
2	Semarang Barat	29,0	2
3	Semarang Tengah	37,0	1
4	Semarang Timur	26,0	3

### 8.1.1.4 Komponen Lingkungan

Komponen lingkungan dinilai berdasarkan kepadatan penduduk, serta dampak sosial yang ditimbulkan akibat bencana banjir dan rob. Hasil Rangking berdasarkan aspek lingkungan adalah sebagai berikut:

Tabel 8-4 Ranking berdasarkan Komponen Lingkungan

No.	Sistem Drainase	Rangking
1	Mangkang	4
2	Semarang Barat	3
3	Semarang Tengah	1
4	Semarang Timur	2

Berdasarkan penilaian dari ke-4 komponen sebagaimana tersebut di atas, maka secara keseluruhan urutan prioritas adalah sebagaimana dalam Tabel 8-5 berikut :

Tabel 8-5 Urutan skala prioritas menurut Wilayah (Sistem)

Wilayah	Faktor populasi		Wilayah rob dan banjir		Analisa Ekonomi		Faktor Lingkungan	Total Skor Urutan
	Kepadatan proyeksi @ 2030	Rank	Actual	Rank	Actual EIRR	Rank	Rank	
Mangkang	1.95	4	1.896,87	1	23,8	4	4	13
Semarang Barat	8.344	3	566,39	4	29,0	2	3	12
Semarang Tengah	16.999	1	1.556,02	2	37,0	1	1	5
Semarang Timur	8.633	2	1.349,31	3	26,0	3	2	10

Dengan begitu pemilihan prioritas yang direkomendasikan oleh wilayah (sistem) untuk pekerjaan peningkatan drainase sebagai berikut :

- 1) Sistem Drainase Semarang Tengah
- 2) Sistem Drainase Semarang Timur
- 3) Sistem Drainase Semarang Barat
- 4) Sistem Drainase Mangkang

#### 8.1.2 Program Implementasi

Berdasarkan perspektif sumberdaya air, wilayah Kota Semarang tidak dapat dipisahkan dengan wilayah di sekitarnya, yaitu kabupaten Kendal, Ungaran, Grobogan, dan Demak, mengingat beberapa sungai yang mengalir di Kota Semarang sebagian daerah aliran sungainya berada di kabupaten-kabupaten tersebut, yaitu Sungai Mangkang sebagian DAS-nya berada di Kabupaten Kendal, sungai garang sebagian DAS-nya berada di Kabupaten Ungaran, sedangkan Sistem Dolok-Penggaron sebagian berada di Kabupaten Grobogan dan Demak.

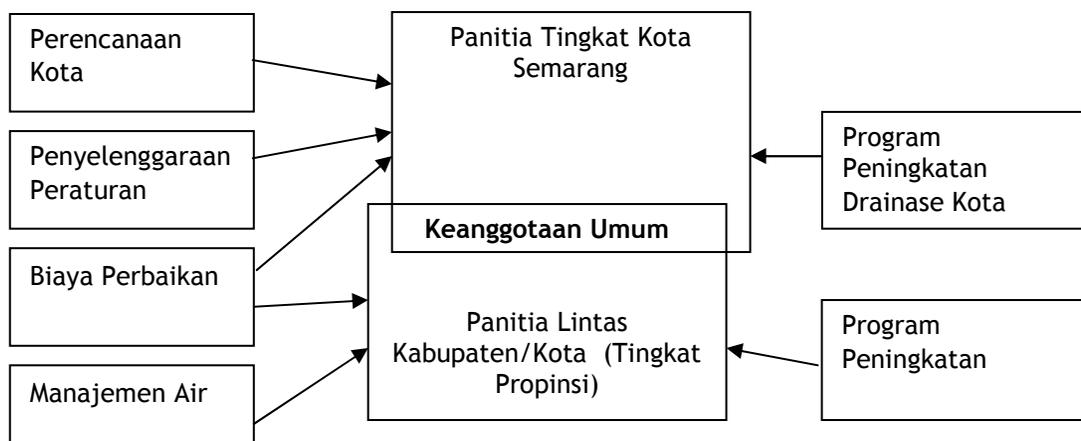
Secara garis besar, sungai-sungai yang mengalir di Kota Semarang dapat dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu:

- 1) Sungai Kabupaten /Kota, meliputi:
  1. Sungai Plumbon
  2. Sungai Mangkang Kulon
  3. Sungai Beringin
  4. Sungai Randu Garut
  5. Sungai Boom Karang Anyar
  6. Sungai Tapasungai
  7. Sungai Tugurejo
  8. Sungai Jumbleng
  9. Sungai Silandak/Tambakharjo
  10. Sungai Siangker
  11. Sungai Tawang/Ronggolawe/ Karangayu
  12. Sungai Semarang/Asin/Bulu
  13. Sungai Baru
  14. Sungai Banger
  15. Sungai Tenggang
  16. Sungai Sringin
- 2) Sungai Lintas Kabupaten/Kota
  1. Sungai Mangkang Kulon
  2. Sungai Garang (Kanal Banjir Barat)
  3. Sungai Banjir Kanal Timur (Sistem Dolok-Penggaron)

Sehubungan dengan hal tersebut, maka secara garis besar pengembangan sistem drainase Kota Semarang juga dibedakan menjadi dua kelompok, yang ditangani oleh panitia yang berbeda, yaitu:

- 1) Panitia Tingkat Kota Semarang, di bawah Wali Kota Semarang, menangani sungai-sungai yang sepenuhnya berada di Kota Semarang, khususnya sungai-sungai yang berfungsi hanya untuk drainase kota;
- 2) Panitia Tingkat Propinsi, di bawah Gubernur Jawa Tengah, mengkoordinasikan penanganan sungai-sungai lintas Kabupaten/Kota, untuk menangani kegiatan pengendalian banjir. Kenaggotaan panitia ini terdiri-dari unsur Kabupaten/Kota dan unsur propinsi.

Komponen yang terlibat dalam Kegiatan Implementasi Pengembangan Sistem Drainase Kota Semarang disajikan dalam Gambar 8-1 berikut.



Gambar 8-1 Komponen yang terlibat dalam Kregiatan Implementasi Kegiatan Pengembangan Drainase Kota Semarang

#### 8.1.2.1 Program yang Sedang Berjalan

Ada beberapa kegiatan drainase yang baru-baru ini menyelesaikan atau sekarang ini dalam tahap konstruksi. Rencana Drainase ini dianggap sebagai suatu manfaat jangka pendek dan biasanya telah dirancang sesuai dengan kriteria Rencana Induk. Drainase secara khas dirancang untuk kurang dari dua tahun periode banjir.

Beberapa kegiatan drainase dan/atau yang terkait dengan Drinase Kota Semarang diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Pembangunan stasiun pompa di Sungai Asin, Kalai Semarang, dan Sungai Baru (sudah selesai)
- 2) Pembangunan Polder Tawang (sudah selesai)
- 3) Pembangunan saluran banjir Dombo-Sayung (belum difungsikan)
- 4) Perbaikan sistem Drainase Sungai Tenggang (dalam konstruksi)
- 5) Beberapa stasiun pompa yang secara keseluruhan berjumlah 28 buah (lokasi) dengan kapasitas total 23,1 m<sup>3</sup>/detik.

Harus dicatat bahwa pembangunan Waduk jatibarang dan Drainse Semarang Tengah sekarang ini dalam tahap review disain, dan dijadwalkan pelaksanaannya akan segera dimulai.

#### 8.1.2.2 Program Jangka Pendek

Sasaran utama program yang singkat adalah untuk memaksimalkan keuntungan-keuntungan investasi sekarang, memperkuat drainase dan berhubungan operasi dan pemeliharaan di bawah satu organisasi, meningkatkan pemeliharaan dan membebaskan daerah kritis atau penggenangan reguler dan penggenangan pasang surut.

Program meliputi:

- 1) Peninjauan operasi dan Pemeliharaan struktur kelembagaan.
- 2) Mengadakan pemeliharaan sistem yang sudah ada; saluran-saluran, pintu-pintu dan bangunan lainnya.
- 3) Memastikan semua asset pompa ada, penyaringan pasang surut beroperasi dan berfungsi sesuai rencana.
- 4) Mengadakan program pengumpulan data air permukaan dan fluktuasi muka air laut berkenaan dengan air pasang surut.

- 5) Membangun stasiun pompa jangka pendek yang baru pada Sub-Sistem Banger.
- 6) Membangun kolam tando (polder) di sisi barat daya Bandara Ahmad Yani Semarang.
- 7) Menentukan tempat untuk "menghubungkan dan mempertemukan" kebijakan untuk memastikan koordinasi dan berhubungan penyelenggaraan peraturan perundang-undangan.
- 8) Memastikan koordinasi dan hubungan antar semua pengembangan komponen infrastruktur kota :jalan, jaringan PDAM, jaringan listrik, dan lain-lain mengacu pada Master Plan Drainase Kota.

Implementasi dari program ini akan menjadi tanggung jawab DPU kota dan harus disesuaikan dengan program yang ada dalam master Plan Drainase.

Persediaan anggaran belanja yang dibutuhkan untuk perbaikan, pemeliharaan dan cara menjalankan sistem yang sudah berjalan.

#### 8.1.2.3 Program Jangka Menengah

Program jangka menengah meliputi penyelesaian Sub-sistem Drainase Tenggang, dan sungai Semarang, yang meliputi:

- 1) Perbaikan saluran dari Jalan Majapahit sampai Rel Kereta Api (jembatan Gotong Royong Tlogosari)
- 2) Pembangunan Kolam Tando dan stasiun pompa utama untuk mengurangi banjir di Sub-Sistem Tenggang.
- 3) Pembangunan pompa di Muara Sungai Semarang.
- 4) Kedua Stasiun Pompa dapat dilaksanakan secara bersamaan atau secara pada saat yang berbeda. Ini akan tergantung dari sumber pembiayaan. Studi kelayakan yang terperinci diperlukan untuk kedua usulan stasiun pompa.

#### 8.1.2.4 Program Jangka Panjang

Rekomendasi program jangka panjang yang diterapkan sesuai usulan/masukan untuk implementasi sebagai dalam Tabel L8-1 s/d L8-4. Seperti sebelumnya diusulkan dalam rangka melindungi daerah dari banjir, semua sistem banjir kanal perlu diperbaiki, minimal dikeruk untuk mengembalikan kapasitasnya.

Pekerjaan banjir kanal ini dapat dimasukkan dalam perencanaan untuk masing-masing daerah atau memisahkannya ke dalam paket " peningkatan banjir kanal " untuk suatu studi kelayakan.

Hal ini ditekankan, namun, jika sistem banjir kanal dipisah dari program perbaikan drainase kota maka program implementasi bangunan perlu untuk kedekatan mengkoordinir dengan program perbaikan drainase.

#### 8.1.3 Koordinasi dengan Pengelola Infrastruktur Lain

Semua infrastruktur kota menggunakan lahan yang sama, yaitu lahan kota, sehingga interfensi antar infrastruktur tidak dapat dihindari. Beberapa komponen infrastruktur dan pengelolanya yang banyak berkaitan dengan sistem drainase diantaranya:

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| 1) Jalan raya          | Dinas Bina Marga |
| 2) Jalan kereta api    | PT. KAI          |
| 3) Jaringan air bersih | PDAM             |

4) Jaringan telekomunikasi PT. Telkom

5) Jaringan bawah tanah lainnya seperti kebl listrik, pipa minyak, dll.

Hal ini betul-betul perlu ditekankan adalah adanya koordinasi antara Pengelola Sistem Drainase dengan pengelola infrastruktur lainnya, untuk menjamin pelaksanaan "Master Plan Drainase Kota Semarang" ke depan dapat berjalan.

## BAB IX SISTEM TATA AIR DAN SISTEM INFORMASI BANJIR

### 9.1 SISTEM TATA AIR

Berdasarkan Undang-Undang No.7 tahun 2004 tentang sumberdaya air, maka pengembangan sumber daya air menyangkut 5 (lima) aspek, yaitu:

- 1) Konservasi sumberdaya air
- 2) Pendayagunaan sumberdaya air
- 3) Penanggulangan daya rusak air
- 4) Informasi sumberdaya air
- 5) Keterlibatan masyarakat

#### 9.1.1 Konservasi Sumberdaya Air

Paradigma pengembangan sistem drainase lama, yaitu membuang air secepat-cepatnya ke badan air terakhir, ternyata bertentangan dengan konsep konservasi sumberdaya air. Kesempatan air hujan untuk meresap ke dalam tanah makin berkurang, akibatnya terjadi defisit air tanah, khususnya di daerah perkotaan.

Paradigma baru yang harus diterapkan adalah sedapat mungkin menahan air hujan di lahan, dengan tidak mengabaikan fungsi drainase, yaitu menghindari sedapat mungkin terjadinya genangan. Ada dua metode dasar yang dapat diterapkan, yaitu dengan penampungan air hujan, dan dengan meresapkan air hujan, atau kombinasi keduanya.

Kondisi air tanah di Kota Semarang telah mengalami penurunan yang cukup serius, baik secara kuantitas maupun kualitas.

##### 9.1.1.1 Penurunan Kuantitas Air Tanah

Kemerosotan kuantitas airtanah ditunjukkan oleh penurunan kedudukan muka airtanah. Perubahan jumlah airtanah yang terdapat dalam cekungan maka akan diikuti oleh perubahan kedudukan muka airtanah, oleh karena itu untuk mengetahui perubahan kuantitas maka kita dapat dilakukan melalui observasi penurunan muka airtanah.

Kedudukan airtanah dangkal yaitu pada akuifer airtanah bebas yang pada umumnya sangat dipengaruhi oleh musim, kondisi topografi, dan litologi setempat, tetapi tidak banyak terpengaruh oleh pengambilan airtanah dalam yang dilakukan oleh industri karena hanya mengambil airtanah tertekan.

Pola umum aliran airtanah bebas sesuai pola garis kontur topografi dan mengikuti bentuk morfologi sehingga kedudukan muka airtanah makin dangkal menuju ke arah hilir daerah dataran.

Pola kedudukan muka airtanah tertekan selain dipengaruhi oleh topografi juga sangat dipengaruhi oleh intensitas pengambilan airtanah. Di daerah dataran Semarang kedudukan muka airtanah tertekan pada dekade 70 an umumnya masih berada di atas muka tanah setempat (positif) atau artesis.

Pada saat ini (2004) kedudukan muka airtanah di dataran Semarang telah mencapai 27,7 m di bawah muka tanah setempat atau sekitar 26,7 m di bawah muka laut. Areal kedudukan muka airtanah tertekan telah berada di bawah muka laut dengan hampir mencakup sebagian besar daerah dataran pantai meliputi daerah Brangsong, Sungaiwungu, Mangkang, Guntur, dan Demak.

Daerah dengan kedudukan muka airtanah tertekan terdalam ditandai oleh adanya kerucut penurunan muka airtanah dengan bentuk

menyerupai elip yang terpotong oleh garis pantai. Kondisi ini terdapat di daerah Semarang Utara, ialah daerah Pelabuhan Tanjungmas, Pengapon, Sungaigawe, Terboyo, Genuk, dan Bangetayu, Tambakbulusan, Nolakerto (Gambar L9-1).

Kerucut penurunan muka airtanah tertekan tersebut terjadi akibat pengambilan airtanah yang intensif sehingga mengakibatkan penurunan muka airtanah mencapai 26,7 m di bawah muka laut, dengan kedudukan terdalam di daerah Nolakerto mencapai sekitar 31 m dibawah muka laut.

Kedudukan muka airtanah saat ini (survei tahun 2004) dibandingkan dengan keadaanya pada tahun 2003 pada umumnya bertambah dalam sekitar 0,32 hingga 17,5 m. Penurunan terbesar terjadi di sekitar daerah Paterongan mencapai 17,5 m, sedangkan di daerah pantai yakni sekitar Pelabuhan dan Tambakbulusan terjadi penurunan masing-masing 6,7 dan 7,75 m. Tempat lainnya yang juga mengalami penurunan berarti antara lain daerah Candisari (4,3 m), Bringin di sebelah barat dan Sumurboto dan Sumberrejo di bagian selatan, dan Purwasari di bagian utara (3,9 m) (GambarL9-2).

Berdasarkan data pada tahun 80 an dimana kedudukan muka airtanah tertekan sekitar 2-7,5 m maka kedudukan saat ini yang telah mencapai kedalaman 18-27 m, berarti laju penurunan muka airtanah tertekan di dataran Semarang selama 25 tahun terakhir rata-rata mencapai 0,7 – 0,8 m/tahun.

#### 9.1.1.2 Penurunan Kualitas Air Tanah

Penurunan kuantitas biasanya akan diikuti oleh penurunan kualitas seperti yang terjadi di daerah survei. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai Daya Hantar Listrik (DHL) dan jumlah unsur klorida (Cl-)

Pada pengukuran saat ini perubahan DHL berkisar antara 6 hingga 151 mikromhos/cm<sup>2</sup> dan di beberapa tempat terjadi perubahan yang sangat besar antara 450 hingga 2.260 mikromhos/cm<sup>2</sup>, yang diperkirakan terjadi akibat kerusakan konstruksi sumurbor bukan diakibatkan oleh penurunan kualitas airtanah.

Hal yang menarik adalah bahwa di bagian utara sekitar Tegalrejo, Randu, Wonodadi dan Karangtengah penurunannya hampir merata maksimum 40 mikromhos/cm<sup>2</sup>. Demikian pula ke arah tenggara yaitu searah dengan jalan raya jurusan Solo, terjadi peningkatan yang lebih besar dari harga rata-rata antara 75 hingga 151 mikromhos/cm<sup>2</sup> (Gambar L9-3).

#### 9.1.1.3 Penyebaran Air Payau

Kualitas airtanah dangkal di dataran rendah Semarang – Demak umumnya bersifat payau akibat pengaruh batuan endapan laut sebagai penyusun utama aluvium pantai. Kriteria airtanah payau/asin didasarkan atas nilai daya hantar listrik lebih dari 1500 mikromhos/cm atau kadar ion Cl lebih dari 600 mg/l.

Berdasarkan peta kontur batas air tawar-asin hasil pengukuran lapangan (Gambar L9-4) diketahui penyebaran airtanah payau/asin terdapat di daerah rawa, tambak, bekas pantai lama, dan sebagian daerah aliran sungai lama. Daerah tersebut meliputi pantai utara Semarang sekitar Sungaigawe, pantai utara dan bagian barat Demak sekitar Wonosalam, Gajah, dan Rejosari.

Meskipun airtanah payau tersebut umumnya terjadi karena pengaruh formasi batuanannya namun berarti mempunyai potensi untuk mencemari akuifer dibawahnya yang mengandung air tawar bila terjadi kebocoran pada konstruksi sumurbor produksi.

#### 9.1.1.4 Penerapan Sumur Resapan

Dampak defisit air tanah tidak hanya berupa penurunan kuantitas dan kualitas air, tetapi juga menimbulkan dampak yang lebih permanen, yaitu penurunan tanah (*land subsidence*). Di wilayah pantai utara Semarang dan Demak secara geologis terbentuk dari dataran aluvial yang sangat muda sehingga secara alami akan mengalami penurunan. Dengan berkembangnya pantai utara Semarang dan sekitarnya untuk daerah permukiman, industri dan infrastruktur lainnya maka penurunan tanah akan semakin besar, sesuai dengan tingkat reklamasi yang dilakukan masyarakat dan tingkat penggunaan air tanah yang dieksploitasi.

Daerah dataran pantai Semarang telah menunjukkan adanya amblesan tanah. Berdasarkan laporan penelitian oleh Sub Dit Geologi Teknik Seksi Evaluasi Geologi Teknik yang disusun oleh Tigor dkk, menunjukkan bahwa di Semarang mengalami penurunan dengan laju lebih dari 8 cm/tahun terbentang di sepanjang pantai mulai dari Pelabuhan Tanjungmas ke arah timur hingga wilayah pantai Demak Utara. Daerah paling barat yang mengalami amblesan terletak disekitar PRPP dengan laju penurunan 2-4 cm/tahun. Daerah paling selatan yang mengalami amblesan mencapai jalan raya Semarang-Purwodadi dengan laju penurunan muka tanah 2 cm/tahun.

Amblesan tanah tersebut membentuk pola kerucut dengan laju amblesan terbesar 4-6 cm/tahun di daerah sekitar sebelah timur jalan tol lingkaran timur.

Untuk menghambat proses penurunan tanah tersebut, tidak ada jalan lain kecuali dengan memperbaiki kondisi air tanah, dengan menyeimbangkan pengambilan dan pengisian (*discharge = recharge*). Sumur resapan adalah jawaban yang dapat diterapkan, disamping teknologinya sederhana, murah dan ramah lingkungan, juga dapat dibuat langsung oleh masing-masing warga Kota Semarang.

Berdasarkan data geologi dan geoteknik, sumur resapan tidak dapat diterapkan di semua wilayah Kota Semarang. Gambar L9-5 memberikan prakiraan lokasi dan jenis serta kedalaman sumur resapan yang dapat dikembangkan di Kota Semarang.

#### 9.1.2 Pendayagunaan Sumberdaya Air

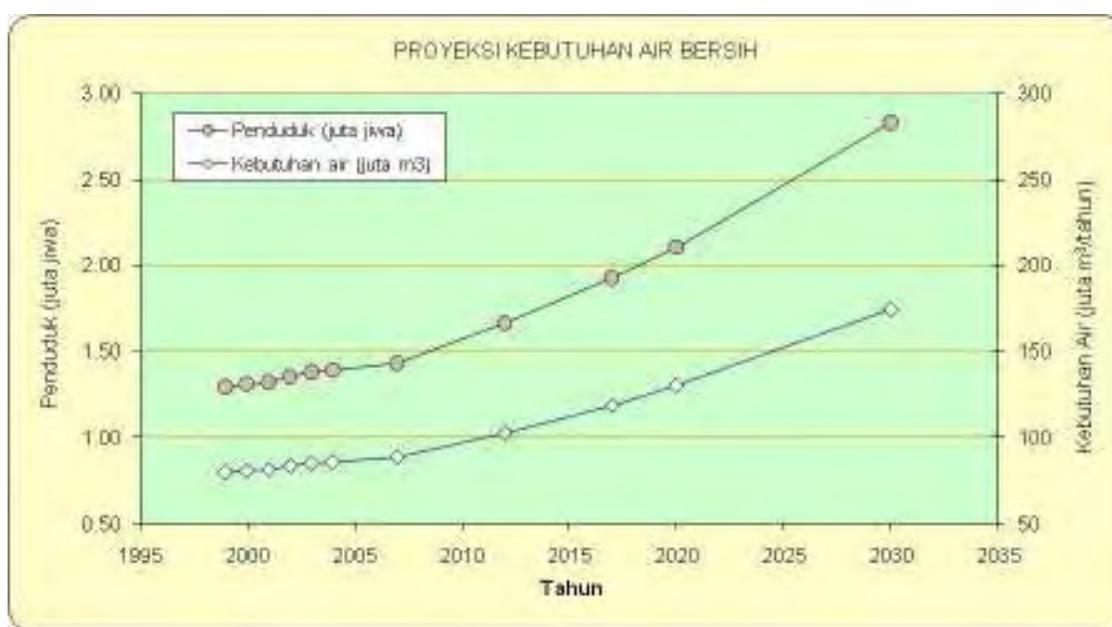
Pendayagunaan sumberdaya air di kawasan perkotaan yang utama adalah sebagai sumber air baku, khususnya untuk penyediaan air bersih, baik domestik maupun industri, air baku industri, dan air pertanian.

Penyediaan dan pengelolaan air bersih di Kota Semarang pada saat ini terbagi ke dalam 2 (dua) sistem, yaitu sistem jaringan perpipaan yang dikelola oleh PDAM dan sistem non perpipaan yang dikelola secara mandiri oleh penduduk. Untuk pelayanan dengan sistem perpipaan meliputi hampir seluruh kecamatan-kecamatan di Kota Semarang, kecuali Kecamatan Mijen dan Kecamatan Gunungpati. Pemanfaatan air tanah (non perpipaan), khususnya di Kota Semarang bagian bawah, seharusnya dihindarkan untuk menghindari dampak lingkungan yang terjadi. Sistem jaringan perpipaan di Kota Semarang ini pelayanan dan pengelolaannya dilakukan oleh PDAM dengan cakupan pelayanan 15 kecamatan dari 16 kecamatan yang ada di Kota Semarang, walaupun tidak semua wilayah dalam satu kecamatan tersebut terlayani semua (seperti Kecamatan Tugu, Ngaliyan, Genuk, dan Gunungpati). Sedangkan Kecamatan Mijen telah mendapatkan pelayanan air bersih dari PDAM Boja Kabupaten Kendal pada sebagian kecil wilayah Kecamatan Mijen.

Berdasarkan pada data RTRW Kota Semarang 2000-2010 kebutuhan air bersih perpipaan (PDAM) bersumber dari 7 bangunan produksi dengan

kapasitas produksi total sebesar 1.853 lt/dt, atau 58.436.208 m<sup>3</sup>, kebutuhan air Kota Semarang pada tahun 1999 sebesar 48.407.307 m<sup>3</sup>. Kebutuhan total air bersih pada tahun 2005 adalah sebesar 68.568.239 m<sup>3</sup>, dan tahun 2010 sebesar 75.300.805 m<sup>3</sup>. Dengan demikian terdapat kekurangan debit air bersih yang harus diupayakan dengan meningkatkan kapasitas produksi atau pengelolaan sumber air bersih yang baru.

Seiring dengan laju pertumbuhan penduduk yang terus bertambah, kebutuhan minimal air bersih di kota Semarang juga ikut bertambah secara signifikan. Dengan menggunakan asumsi kebutuhan minimal air bersih untuk masyarakat Kota Semarang adalah 120 l/p/h; kebutuhan untuk fasilitas umum sebesar 10% dari kebutuhan penduduk; kebutuhan untuk industri sebesar 20% dari kebutuhan minimal penduduk; dan tingkat kehilangan air (UFW) sebesar 10%, maka estimasi kebutuhan air di Kota Semarang pada tahun 2020 diperkirakan 130 juta m<sup>3</sup> dan pada tahun 2030 diperkirakan bertambah sebesar 175 juta m<sup>3</sup> (lihat Gambar 9-1).



Gambar 9-1 Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Kota Semarang sampai Tahun 2030

## 9.2 SISTEM INFORMASI BANJIR

Sistem Informasi Sumber Daya Air diperlukan guna mendapatkan data-data akurat mengenai tinggi muka air sungai, debit aliran sungai dan curah hujan untuk diolah agar didapatkan informasi untuk menentukan peramalan terjadinya banjir.

Informasi-informasi tersebut dikumpulkan dari 21 sungai yang dikumpulkan menjadi empat kelompok Sistem Drainase. Informasi bersifat *realtime* yang berupa tinggi muka air sungai, debit aliran sungai dan curah hujan.

### 9.2.1 Software Requirement Spesification (SRS)

#### 9.2.1.1 Software Akuisi Data

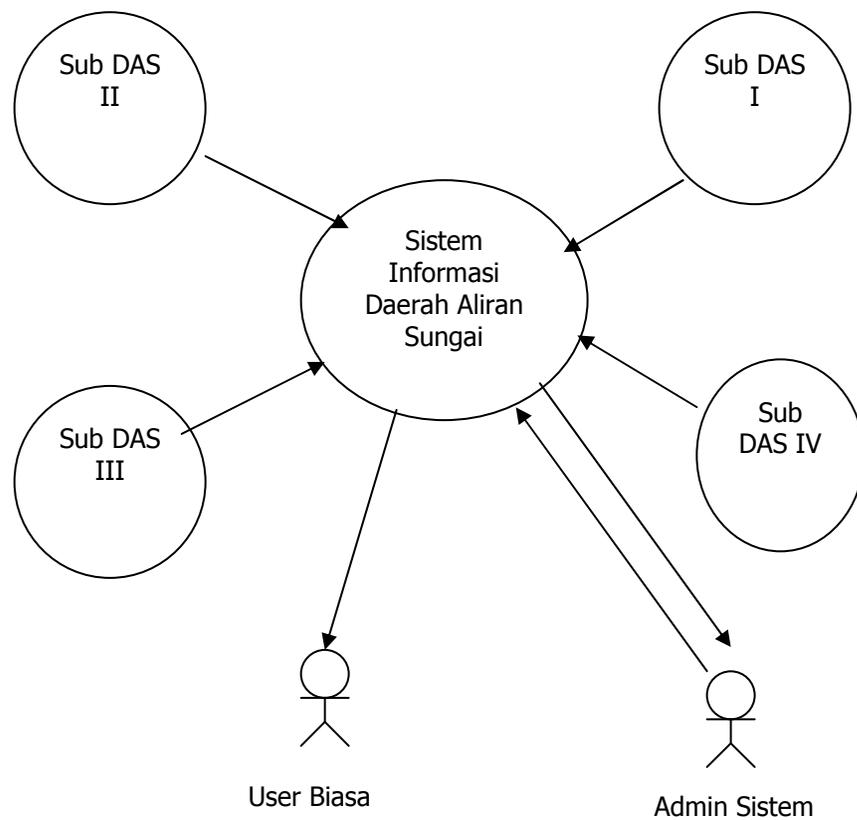
Software ini berperan sebagai pembacaan data, penyimpanan, pengolahan data tinggi muka air secara real time. Software ini menggunakan bahasa pemrograman delphi untuk akuisi data tinggi muka air. Software ini juga akan mengatur pengiriman data tinggi muka air dengan hand phone.

### 9.2.1.2 Software Prediksi Banjir

Software prediksi banjir ini akan sangat berguna apabila suatu hujan yang berpotensi untuk menyebabkan banjir, maka software ini akan dapat memprediksi kapan tepatnya banjir tersebut akan terjadi dan apabila sudah ada data mengenai lokasi-lokasi yang rendah dalam suatu kawasan didalam data basenya, maka bukan hanya banjir yang dapat diprediksi tetapi juga kawasan yang akan tergenang.

Spesifikasi Sistem Informasi yang diharapkan dapat :

- 1) Mengumpulkan, menyimpan dan menampilkan data – data
  1. Curah Hujan tiap Sub DAS per jam
  2. Curah Hujan tiap Sub DAS per hari
  3. Curah Hujan tiap Sub DAS per bulan
  4. Curah Hujan tiap Sub DAS per tahun
  5. Tinggi Muka Air Sungai tiap Sub DAS per jam
  6. Tinggi Muka Air Sungai tiap Sub DAS per hari
  7. Tinggi Muka Air Sungai tiap Sub DAS per bulan
  8. Tinggi Muka Air Sungai tiap Sub DAS per tahun
  9. Monitoring Air Sungai tiap Sub DAS per jam
  10. Monitoring Air Sungai tiap Sub DAS per hari
  11. Monitoring Air Sungai tiap Sub DAS per bulan
  12. Monitoring Air Sungai tiap Sub DAS per tahun
- 2) Mencetak laporan :
  1. Laporan Hujan tiap Sub DAS per jam
  2. Laporan Hujan tiap Sub DAS per hari
  3. Laporan Hujan tiap Sub DAS per bulan
  4. Laporan Hujan tiap Sub DAS per tahun
  5. Laporan Tinggi Muka Air Sungai tiap Sub DAS per jam
  6. Laporan Tinggi Muka Air Sungai tiap Sub DAS per hari
  7. Laporan Tinggi Muka Air Sungai tiap Sub DAS per bulan
  8. Laporan Tinggi Muka Air Sungai tiap Sub DAS per tahun
  9. Monitoring Air Sungai tiap Sub DAS per jam
  10. Monitoring Air Sungai tiap Sub DAS per hari
  11. Monitoring Air Sungai tiap Sub DAS per bulan
  12. Monitoring Air Sungai tiap Sub DAS per tahun
- 3) Menyimpan dan menampilkan status tiap stasiun instrumen pengukur (Aktif atau non-aktif)
- 4) Mampu ditampilkan dalam bentuk website
- 5) Memiliki database server
- 6) Memiliki manajemen user
  1. Membedakan status user sebagai pengguna biasa atau administrator sistem
  2. Mampu menyediakan registrasi online bagi user biasa



Gambar 9-2 Sistem Informasi Daerah Aliran Sungai

Sub DAS I : DAS Sistem Drainase Mangkang

Sub DAS II : DAS Sistem Drainase Semarang Barat

Sub DAS III : DAS Sistem Drainase Semarang Tengah

Sub DAS IV : DAS Sistem Drainase Semarang Timur

User biasa : sebagai pengguna untuk mengakses sistem, melihat dan mencetak

Admin Sistem : sebagai user yang mengendalikan data base, sistem keseluruhan dan mengatur otorisasi dan wewenang pengguna

Sistem Informasi Daerah Aliran Sungai terdiri dari beberapa bagian diantaranya : fasilitas utilitas, peramalan banjir, peringatan dini banjir, decision support system, bantuan (help), Sharing data, Manajemen penyampaian pesan, monitor realtime, connection agent dan sistem keamanan

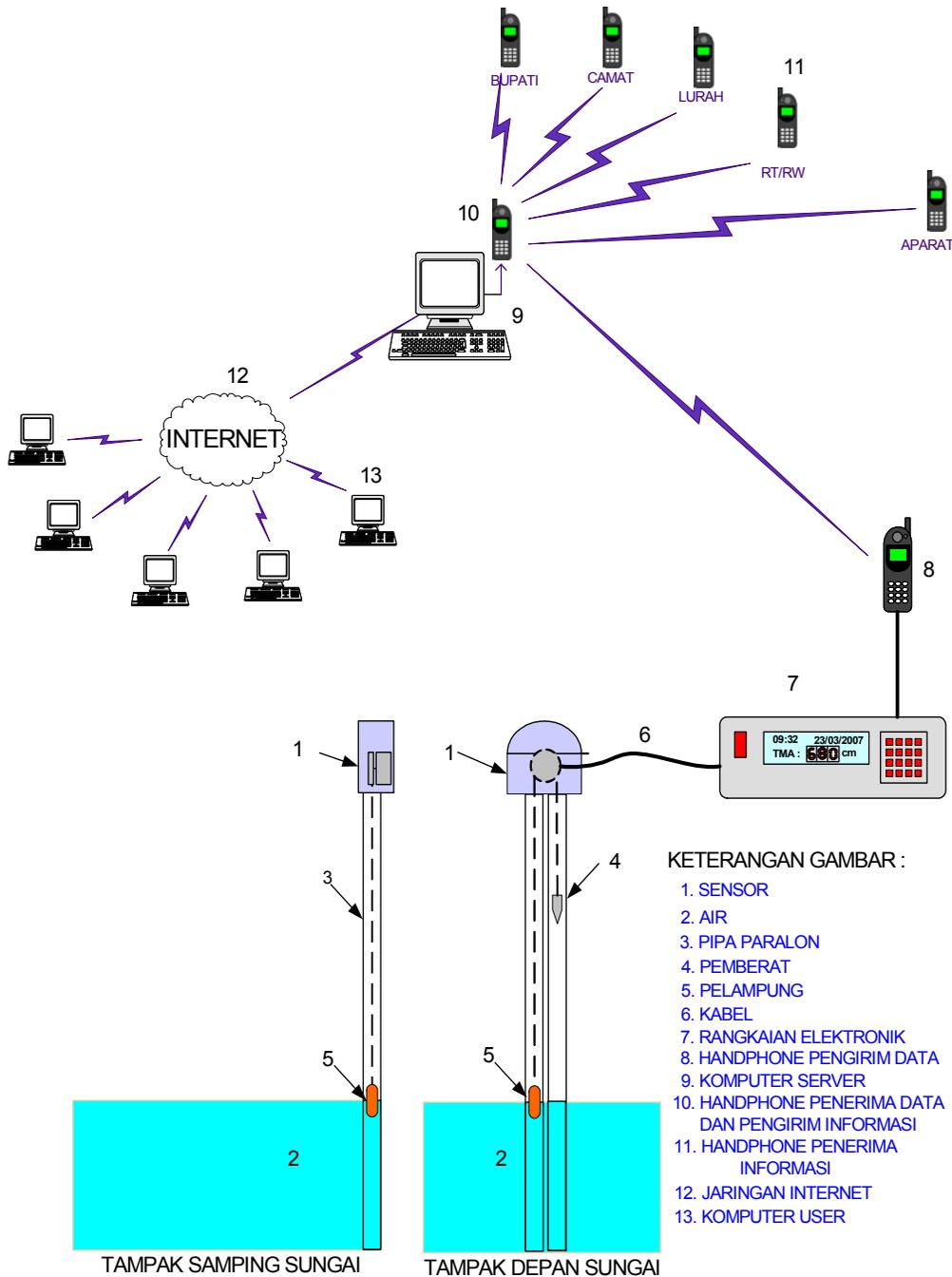
Sistem Sub DAS : terdiri beberapa perangkat masukan dan keluaran yaitu : perangkat monitoring tinggi muka air, monitoring curah hujan, monitoring debit air, pengontrol dan penggerak pompa dan pintu air serta perangkat komunikasi dan transduser-transduser.

### 9.2.2 Hardware Requirement Spesification (SRS)

Dalam rangka mendukung sistem informasi sumberdaya air di Kota Semarang, khususnya yang berkaitan dengan Sistem Informasi Banjir dan peringatan Dini Banjir, maka diperlukan perangkat keras (sepagaimana dalam Gambar 9-3) antara lain sbb.:

- 1) Komputer server sebagai penyimpan dan pengolah data, serta pendistribusi informasi
- 2) Alat pencata data hujan otomatis (ARR) dan data muka air sungai otomatis (AWLR).
- 3) Handphone penerima dan pengirim data dari ARR dan AWLR ke komputer server

- 4) Handphone penerima informasi
- 5) Jaringan internet
- 6) Layar display

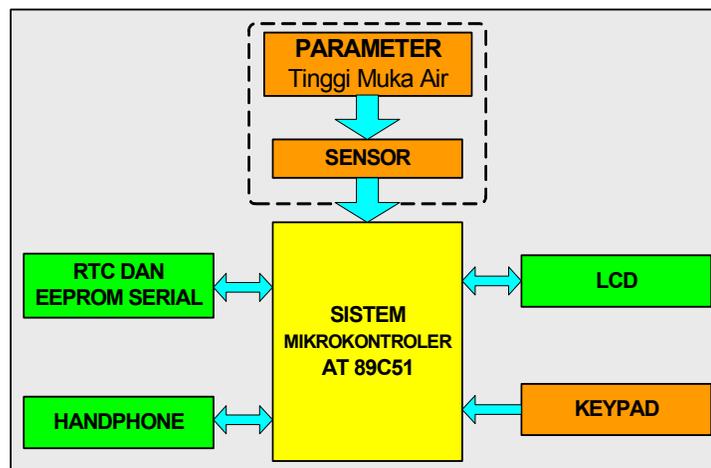


Gambar 9-3 Rangkaian Perangkat Keras Sistem Informasi Banjir

Peralatan pengukur level terdiri dari peralatan-peralatan sebagai berikut :

- 1) Sistem mikrokontroler AT89C51, digunakan untuk pengolahan data masukan, keluaran dan pengendali proses.
- 2) RTC (*Real Time Clock*) DS1302, digunakan sebagai kalender dan pewaktu yang memberitahu sistem mikrokontroler AT89C51 data tahun, bulan, tanggal, jam, menit dan detik yang sedang berjalan.
- 3) EEPROM serial AT93C66, yang berfungsi untuk menyimpan data parameter level hasil pengukuran dan waktu pengukuran.
- 4) LCD (*Liquid Crystal Display*), digunakan untuk menampilkan data parameter level / ketinggian air dan data waktu.

- 5) Keypad, digunakan untuk memasukkan data tahun, bulan, tanggal, jam, menit dan detik ketika alat pertama sungai dihidupkan dan membaca record ketinggian air yang telah disimpan.
- 6) Sensor level , dimana sensor ini dapat berupa sensor *multiturn resistance* .
- 7) Handphone, digunakan sebagai media pengirim data informasi dan penerima sistem pengaturan waktu kirim kirim melalui perintah SMS (*Short Message Service*).

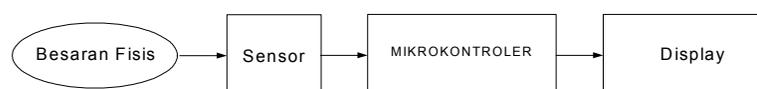


Gambar 9-4 Sistem Kerja Pengukuran Level

Pengukuran tinggi permukaan solar ini dilakukan dengan menggunakan sensor ultrasonik / infra merah sebagai sensor. Untuk melakukan proses pengukuran ketinggian/level solar dilakukan dengan membandingkan perbedaan fasa antara sinyal yang dikirimkan dengan sinyal yang diterima.

Pengaturan sistem secara keseluruhan menggunakan mikrokontroler AT89C51, dimana mikrokontroler ini merupakan mikrokontroler 8 bit dengan 4 *KByte PEROM (Programmable Erasable Read Only Memory)*. Piranti ini menggunakan teknologi memori tak sumirna, Kepadatan tinggi, dan kompatibel dengan pin *out* dan set instruksi standar industri MCS-51 INTEL Co. Dan hasil pengukuran tersebut akan ditampilkan dalam bentuk desimal dengan satuan sentimeter pada sebuah LCD/ Seven Segment .

Sistem akuisisi data dapat terdiri dari elemen yang ditunjukkan pada Gambar 9-5.



Gambar 9-5 Blok diagram sistem pengukuran.

Peralatan peralatan hardware mempunyai spesifikasi sebagai berikut :

Mikrokontroler AT89C51

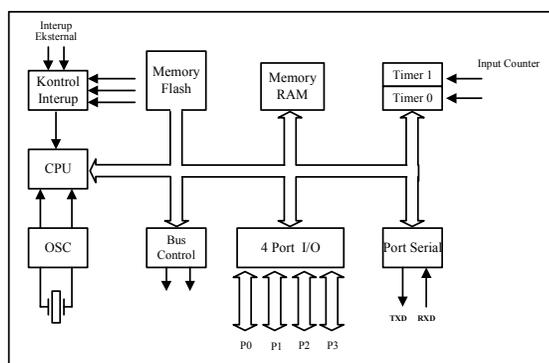
Mikrokontroler merupakan piranti yang dapat menjalankan perintah-perintah yang diberikan kepadanya dalam bentuk baris-baris program yang dibuat untuk pekerjaan tertentu. Program dalam hal ini adalah kumpulan perintah yang diberikan pada sistem mikrokontroler, untuk kemudian diolah oleh sistem tersebut untuk melaksanakan pekerjaan tertentu. Mikrokontroler terdiri atas bagian memori, bagian pemroses utama (*CPU*), dan bagian masukan /keluaran (*I/O*). Bagian pemroses

utama (*CPU/Central Processing Unit*) merupakan bagian utama dari suatu sistem mikrokontroler. *CPU* berisi rangkaian kontrol, register-register dan *ALU (Arithmetic Logic Unit)* yaitu bagian yang bertugas melakukan proses aritmatika dan logika .

Piranti mikrokontroler ini dibuat dengan menggunakan teknologi *non-volatile* memori dari Atmel, instruksi-instruksi maupun pin-nya kompatibel dengan standar MCS51. Dengan jenis memori *flash* memudahkan memori program untuk diprogram ulang sistem.

Karena chipnya merupakan kombinasi antara CPU 8bit dengan memori *flash* sehingga AT89S51 menjadi sebuah mikrkomputer yang sangat berdaya guna, memberikan solusi yang sangat efektif, murah dan sangat fleksibel untuk beberapa aplikasi pengendalian. AT89C51 memiliki beberapa kelebihan antara lain: 4 *Kbyte flash memory*, RAM 256 byte, 32 jalur *input-output*, dua *timer* 16 bit, lima *vector interupsi* 2 level , *port* serial dua arah , rangkaian detak (*clock*), dan osilator *internal*.

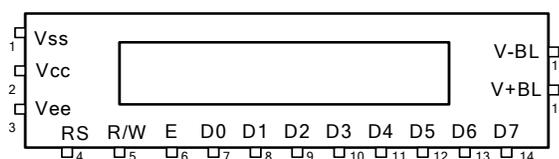
Blok diagram piranti mikrokontroler AT89S51 dilihat pada Gambar 9-6.



Gambar 9-6 Konfigurasi Penyemat AT89C51.

### Display

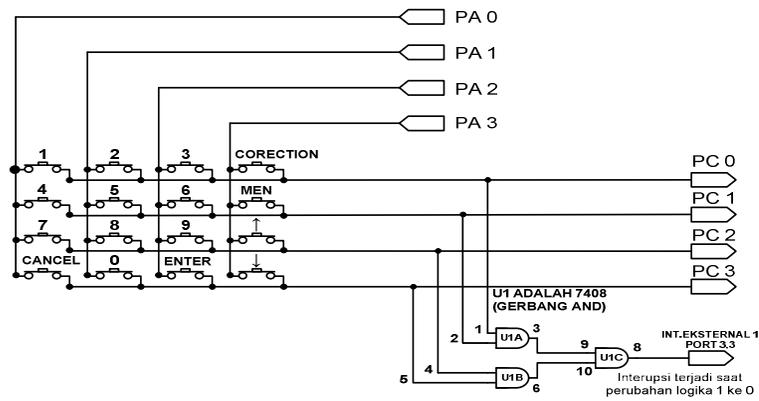
*Display* merupakan alat yang dapat menampilkan informasi yang diperlukan secara *visual*. Beberapa macam *display* yang ada pada pasaran diantaranya adalah tabung CRT, LCD, *seven segment*, LED, dan lain-lain. Display yang digunakan yaitu LCD. LCD merupakan *display* yang praktis dan sederhana dalam menampilkan hasil dari suatu program yang besar. seperti diperlihatkan pada Gambar 9-7.



Gambar 9-7 Konfigurasi pena LCD

### Keypad

Keypad dipergunakan sebagai input untuk untuk menentukan penyetelan waktu dan tanggal dari sistem dan melihat *record* data. Keypad ini terdiri dari dua bagian yaitu keypad matriks 4x4 dan rangkaian interupsi. Konfigurasi *keypad* yang dipergunakan terlihat seperti pada Gambar 9-8.



Gambar 9-8 Keypad matriks 4x4 dengan rangkaian interupsi

### Sensor

Sensor merupakan suatu alat yang merubah suatu besaran menjadi bentuk besaran lain agar memudahkan dalam pengukurannya. Pada alat ini sensor yang digunakan berupa perubahan besaran jarak (tinggi) dalam satuan centimeter menjadi besaran resistansi (Ohm) agar mempermudah dalam pengukuran dalam bentuk listriknya. Sensor yang digunakan berupa sensor *Multiturn*. Berikut gambar dari sensor yang kita gunakan.

### Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan ini bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa assembler. Bahasa assembler adalah bahasa tingkat rendah yang digunakan untuk menterjemahkan sebuah instruksi ke dalam bahasa mesin. Perancangan perangkat lunak pada mikrokontroler ini untuk menghitung beda resistansi antara resistansi yang dihasilkan oleh sensor terhadap resistansi acuan lalu diubah menjadi menjadi angka desimal dan menyimpannya ke dalam memori mengikuti diagram alir dibawah ini :



Gambar 9-9 Diagram alir perangkat lunak

## 9.3 KEBUTUHAN PERALATAN DAN SOFTWARE SISTEM INFORMASI HIDROLOGI

Pembangunan peralatan sistem informasi hidrologi telah dimulai oleh Dinas pekerjaan Umum Kota Semarang, berupa pemasangan 2 (dua) buah penakar hujan otomatis (ARR) di Gunungpati dan Banyumanik dan 2

(dua) buah pengukur muka air (AWLR) di Simongan dan Pucanggading, dan satu komputer pengolah data. Secara keseluruhan kebutuhan peralatan adalah sbb. :

Tabel 9-1 Biaya Sistem Informasi Daerah Aliran Sungai

No.	Jenis Kebutuhan	Harga per Unit	Kebutuhan	Satuan	Jumlah
1	Alat Ukur Ketinggian Muka Air	Rp 23,000,000.00	6	unit	Rp138,000,000.00
2	Alat Ukur Curah Hujan	Rp 24,500,000.00	8	unit	Rp196,000,000.00
3	Uninterruptable Power System (UPS)	Rp 10,000,000.00	9	unit	Rp 90,000,000.00
4	Perangkat Komputer Server	Rp 23,000,000.00	1	unit	Rp 23,000,000.00
5	Modem GSM	Rp 3,500,000.00	5	unit	Rp 17,500,000.00
6	Perangkat Lunak Pengukur Ketinggian Muka Air dan Curah Hujan	Rp 7,500,000.00	8	sistem	Rp 60,000,000.00
7	Sistem Informasi Daerah Aliran Sungai	Rp 65,000,000.00	1	sistem	Rp 65,000,000.00
8	Biaya Hosting / tahun	Rp 5,000,000.00	1	th	R p5,000,000.00
	Jumlah keseluruhan kebutuhan minimal				Rp594,500,000.00

Lokasi pemasangan dapat dilihat pada Gambar L2-3.

## BAB X PENATAAN KAWASAN HULU

### 10.1 PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dan pembangunan yang begitu cepat menyebabkan perubahan tata guna lahan tak terhindarkan. Banyak lahan-lahan yang semula berupa lahan terbuka dan/atau hutan berubah menjadi areal permukiman maupun industri. Hal ini tidak hanya terjadi di kawasan perkotaan, namun sudah merambah ke kawasan budidaya dan kawasan lindung, yang berfungsi sebagai daerah resapan air. Dampak dari perubahan tata guna lahan tersebut adalah meningkatnya aliran permukaan langsung sesungainya menurunnya air yang meresap ke dalam tanah. Akibat selanjutnya distribusi air yang makin timpang antara musim penghujan dan musim kemarau, debit banjir meningkat dan ancaman kekeringan makin menjadi-jadi. Dampak lain adalah meningkatnya laju erosi, akibatnya lahan menjadi gersang dan tandus. Material erosi yang terbawa keluar dari tempat terjadinya erosi akan masuk ke sistem sungai/drainase, menimbulkan pendangkalan di badan sungai/saluran, perairan pantai, dan juga kawasan pelabuhan.

Untuk lebih mendukung sistem drainase pada bagian hilir maka diperlukan pula pengelolaan debit banjir di daerah hulu. Pengelolaan daerah hulu ini diharapkan dapat mengurangi debit banjir yang mengalir ke hilir sehingga banjir di daerah hilir dapat diatasi. Pengelolaan di daerah hulu dapat dilakukan dengan pengendalian air hujan. Ada beberapa macam fasilitas atau kegiatan yang dapat dilakukan untuk mengendalikan air hujan, seperti diagram yang diperlihatkan pada Gambar 5-3. Secara umum ada dua kelompok fasilitas, yaitu fasilitas penampungan dan fasilitas resapan. Satu jenis fasilitas dapat juga berfungsi ganda, sebagai tampungan sesungainya sebagai resapan.

Tidak semua fasilitas sebagaimana dalam Gambar 5-3 cocok diterapkan di wilayah kajian. Untuk kawasan permukiman dapat diterapkan sumur resapan, sedangkan untuk kawasan yang masih tersedia kawasan terbuka dan tersedia cekungan-cekungan (jurang) dapat dikembangkan tampungan air berupa embung.

### 10.2 EROSI LAHAN DAN SEDIMENTASI

#### 10.2.1 Erosi Lahan

Besarnya erosi lahan diperkirakan dengan menggunakan Persamaan Umum Kehilangan tanah (PUKT) atau yang lebih dikenal dengan USLE. Persamaan tersebut adalah sbb.:

$$E_a = R.K.LS.C.P$$

dimana :

R = faktor erodibilitas hujan

K = faktor esosivitas tanah

LS = faktor panjang dan kemiringan lereng

C = faktor penutup lahan, dan

P = faktor konservasi praktis.

#### Erositas Hujan (R)

Berdasarkan data curah hujan bulanan, faktor erosivitas hujan (R) dapat dihitung dengan mempergunakan persamaan (Lenvain, Departemen Kehutanan, 1994)

$$R_b = 6,11 R_n^{1,21} N^{-0,47} R_{maks}$$

$$R = \sum_{12}^1 R_b$$

dimana : R : Erosivitas hujan tahunan  
 Rn : Curah hujan bulanan (cm)  
 N : Jumlah hari hujan  
 Rmax : Tinggi hujan maksimum hujan

**Erodibilitas Tanah (K)**

Nilai erodibilitas tanah (K) ditentukan oleh tekstur, struktur, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik dalam tanah (*Weschemeier et all, 1971*). Penentuan nilai K dapat ditentukan dengan nomograpp atau dapat pula dihitung dengan mempergunakan persamaan *Hammer, 1970*, sebagai berikut :

$$K = \frac{2,731M^{1,14} (10^{-4}) (12 - a) + 3,25(b - 2) + 2,5(c - 3)}{100}$$

dimana :

K : Faktor erodibilitas tanah      b : kode strukur tanah  
 M : Parameter ukuran butir      c : kode permeabilitas tanah  
 a : Prosentase bahan organik (% C x 1,724)

Dalam mempergunakan persamaan di atas dapat dilakukan dengan ketentuan – ketentuan sebagai berikut :

- 1) Bila data tekstur tanah yang tersedia hanya fraksi pasir, debu dan liat, prosentase pasir sangat halus dapat diduga sepertiga dari prosentase pasir.
- 2) Bila data tekstur hasil analisa laboratorium tidak tersedia maka dapat dipergunakan pendekatan sesuai pada Tabel 10-1
- 3) Bila data bahan organik tidak tersedia, maka dapat ditentukan dari Tabel 10-2, angka prosentase bahan organik > 5 % digunakan sebagai acuan maksimum.

Penilaian struktur dan permeabilitas masing–masing dapat mempergunakan Tabel 10-3 dan Tabel 10-4.

**Tabel 10-1 Penilaian Ukuran Butir – M (HAMMER 1978)**

Kelas Tekstur (USDA)	Nilai M	Kelas Tekstur (USDA)	Nilai M
Heavy clay	210	Loamy sand	3245
Medium clay	750	Silty clay loam	3770
Sandy clay	1215	Sandy loam	4005
Light clay	1685	Loam	4390
Sandy clay loam	2160	Silt loam	6330
Silty clay	2830	Silt	8245
Clay loam	2830	Tidak diketahui	4000
Sandy	3035		

**Tabel 10-2 Kelas Kandungan Bahan Organik**

Klas	Prosentase (%)	Kelas	Prosentase (%)
Sangat rendah	< 1	Tinggi	3,1 – 5
Rendah	1 – 2	Sangat Tinggi	> 5
Sedang	2,1 - 3		

Tabel 10-3 Penilaian Struktur Tanah (Hammer, 1978)

Tipe struktur	Penilaian
Granuler sangat halus	1
Granuler halus	2
Granuler Sedang – besar	3
Gumpal, lempeng, pejal	4

Tabel 10-4 Penilaian Permeabilitas Tanah

Kelas	Permeabilitas (cm/jam)	Penilaian
Cepat	> 25,4	1
Sedang – cepat	12,7 – 25,4	2
Sedang	6,3 – 12,7	3
Lambat – sedang	2,0 – 6,3	4
Lambat	0,5 – 2,0	5
Sangat Lambat	< 0,5	6

Tabel 10-5 Nilai K untuk Beberapa Jenis Tanah di Indonesia (Arsyad, 1979).

No.	Jenis Tanah	Nilai K
1.	Latosol (Inceptisol, Oxic subgroup) Darmaga, bahan induk vulkanik	0,04
2.	Mediteran Merah Kuning (Alfisol) Cicalengka, bahan induk vulkanik	0,13
3.	Mediteran (Alfisol) Wonosari, bahan induk breksi dan batuan liat	0,21
4.	Podsolik Merah Kuning (Ultisol) Jonggol, bahan induk batuan liat	0,15
5.	Regosol (Inceptisol) Sentolo, bahan induk batuan liat	0,11
6.	Grumusol (Vertisol) Blitar, bahan induk serpih (shale)	0,24
7.	Alluvial	0,15

#### Kemiringan Lereng (LS)

Peta kemiringan lereng diperoleh dari evaluasi garis kontur pada peta topografi skala 1 : 50.000 seri A.M.S – T.725 yang dibantu dengan mempergunakan perangkat lunak. Dalam pembuatan nilai indeks panjang dan kemiringan lereng (LS) ini hanya ditentukan dari kemiringan lereng saja sehingga penilaiannya dapat ditentukan dari Tabel 10-6

Tabel 10-6 Penilaian Indeks Kemiringan Lereng (LS)

Zona	Morfologi	Kemiringan lereng (%)	Jumlah kontur tiap cm	Penilaian LS
1	Datar	0 – 8	< 2	0,4
2	Landai	8 – 15	2 – 3	1,4
3	Agak curam	15 – 25	3 – 5	3,1
4	Curam	25 – 40	5 – 8	6,8
5	Sangat curam	> 40	> 8	9,5

#### Pengelolaan Tanaman (C) Dan Konservasi Tanah (P)

Dalam penentuan indeks pengelolaan tanaman ini ditentukan dari peta tata guna lahan dan keterangan tata guna lahan pada peta topografi ataupun data yang langsung diperoleh dari lapangan. Dari data tersebut kemudian disetarakan dengan nilai indek pengelolaan tanaman (Tabel 10-

7) yang dikemukakan oleh Abdulrachman dkk (1982, lihat Departemen Kehutanan, 1994) dan Hammer (1981, Departemen Kehutanan, 1994).

Tabel 10-7 Nilai Faktor Pengelolaan Tanaman

No	Jenis Tanaman	Abdulrachman dkk	Hammer
1	Rumput Brachiaria decumbers th I	0,287	0,30
2	Rumput Brachiaria decumbers th I	0,002	0,002
3	Kacang tunggak	0,161	-
4	Sorghum	0,242	-
5	Ubi Kayu	-	0,800
6	Kedelai	0,399	-
7	Serai Wangi	0,500	0,400
8	Kacang Tanah	0,200	0,200
9	Padi gogo	0,561	0,500
10	Jagung	0,637	0,700
11	Padi sawah	0,010	0,010
12	Kentang	-	0,400
13	Kapas/tembakau	0,5 – 0,7	-
14	Tebu	-	0,200
15	Pisang	-	0,600
16	Talas	-	0,860
17	Cabe, jahe dll	-	0,900
18	Ladang berpindah	-	0,400
19	Tanah kosong tak diolah	-	0,950
20	Hutan tak terganggu	0,001	-
21	Seamak tak terganggu/sebagian rumput	0,010	-
22	Alang – alang permanen	0,020	-
23	Alang – alang dibakar	0,700	-
24	Semak belukar	0,510	-
25	Albasia	1,000	-
26	Pohon penghijauan	0,320	-
27	Kentang ditanam searah lereng	1,000	-
28	Kentang ditanam menurut kontur	0,350	-
29	Bawang daun	0,080	-
30	Crotalaria ussaromouensis	0,502	-

Sedangkan penentuan indek konservasi tanah ditentukan dari interpretasi jenis tanaman dari tata guna lahan yang dievaluasi dengan kemiringan lereng serta pengecekan di lapangan (Tabel 10-8).

Tabel 10-8 Nilai Faktor Konservasi Tanah

No	Teknik Konservasi	Nilai P
1	Teras bangku sempurna	0,04
2	Teras bangku sempurna	0,15
3	Teras bangku sempurna	0,35
4	Teras tidak sempurna	0,40
5	Hill side ditch	0,30
6	Semak belukar – Kontur cropping, kemiringan 0 – 8 %	0,50
7	Semak belukar – Kontur cropping, kemiringan 8 – 20 %	0,75
8	Semak belukar – Kontur cropping, kemiringan > 20 %	0,90
9	Teras bangku tanpa tanaman	0,039
10	Limbah jerami yang digunakan : 6 ton/ha/th	0,30
11	Limbah jerami yang digunakan : 3 ton/ha/th	0,50
12	Limbah jerami yang digunakan : 1 ton/ha/th	0,80

Tabel 10-9 Gabungan Nilai Faktor Pengelolaan Tanaman & Konservasi Tanah

No	Jenis Penggunaan Lahan	Nilai CP
1	Belukar	0.10
2	Hutan Rakyat	0.20
3	Hutan Lindung	0.50
4	Hutan dari Peta TGH	0.20
5	Perkebunan	0.10
6	Pemukiman	0.05
7	Lahan Sawah	0.02
8	Tegalan	0.28

### Penentuan Bahaya Erosi

Bahaya erosi pada dasarnya adalah suatu perkiraan jumlah tanah hilang maksimum yang akan terjadi pada suatu unit lahan, bila pengelolaan tanaman dan konservasi tanah tidak mengalami perubahan dalam jangka waktu yang panjang.

Erosi tanah akan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain curah hujan yang akan berpengaruh terhadap erosivitas hujan, erodibilitas tanah, kemiringan lereng atau indeks panjang lereng, indeks pengelolaan tanaman dan indeks konservasi tanah. Dalam hal ini perkiraan jumlah tanah hilang maksimum yang akan terjadi pada unit lahan diperhitungkan dengan rumus yang telah dikembangkan oleh *Smith dan Wischmeier* atau dikenal sebagai *Universal Soil Loss Equation (USLE)*.

Perhitungan bahaya erosi setiap unit lahan dilakukan dengan cara menumpang tindihkan faktor – faktor yang mempengaruhi erosi tersebut di atas. Dalam proses menumpang tindihkan peta – peta tersebut dibantu dengan perangkat lunak Mapinfo seri 6.0. Kemudian besarnya bahaya erosi dikelompokkan seperti yang terlihat pada Tabel 10-10.

Tabel 10-10 Kelas Bahaya Erosi

Kelas		Bahaya erosi	
		ton/ha/tahun	mm/tahun
I	Sangat Ringan	< 1,75	< 0,1
II	Ringan	1,75 – 17,50	0,1 – 1,0
III	Sedang	17,50 – 46,25	1,0 – 2,5
IV	Berat	46,25 - 92,50	2,5 - 5,0
V	Sangat Berat	> 92,50	> 5,0

Peta yang ditumpang tindihkan adalah : Peta Erosivitas Hujan (R), Peta Erodibilitas Tanah (K), Peta Kemiringan Lereng (LS), Peta Pengelolaan Tanaman (C) Dan Peta Konservasi Tanah (P). Dari ke lima peta tersebut, nilai atau bobotnya disungaiakan satu sama lain (Lampiran gambar L10-1). Hasil persungaiakan bobot dilakukan penzanaan.

Hasil pengelompokan kelas bahaya erosi diperoleh bahwa di Semarang mempunyai 4 (empat) zona bahaya erosi, seperti pada Tabel 10-11.

Tabel 10-11 Kelas Bahaya Erosi Kota Semarang

Nama Sistem Drainase	Nama Sub-Sistem	Luas DAS (ha)	Total Erosi (ton)	Lau Erosi (ton/ha/th)	Kelas Bahaya Erosi
MANGKANG	Mangkang	4.396,75	99.471,62	22,62	III
	Bringin	4.760,50	119.803,88	25,17	III
SEMARANG BARAT	Tugu	604,75	4.522,58	7,48	II
	Silandak	1.034,25	51.413,39	49,71	IV
	Siangker	1.275,50	10.516,17	8,24	II

SEMARANG TENGAH	Bkb	19.896,50	1.337.672,67	67,23	IV
	Bulu	76,00	427,39	5,62	II
	Asin	264,00	1.484,63	5,62	II
	Semarang	586,75	3.299,65	5,62	II
	Baru	185,00	1.040,37	5,62	II
	Bandarharjo	233,50	1.313,11	5,62	II
	Simpang Lima	419,25	2.357,69	5,62	II
	Banger	550,75	3.097,20	5,62	II
SEMARANG TIMUR	BKT	3.702,75	135.760,46	36,66	III
	Tenggang	1.133,75	6.375,76	5,62	II
	Sringin	1.526,50	8.584,43	5,62	II
	Babon	12.712,25	340.627,62	26,80	III
	Pedurungan	1.076,75	7.933,68	7,37	II

### Kriteria Penetapan Kawasan Lindung dan Budidaya (Deptan)

Kriteria yang digunakan dalam menentukan fungsi kawasan adalah sebagaimana tercantum dalam Tabel 10-11 s/d 10-14.

Tabel 10-12 Kriteria Kawasan Lindung dan Budidaya

No	Fungsi Kawasan	Total Skor (Lereng, Jenis Tanah, Ch)
1.	Kawasan Lindung	> 175
2.	Kawasan Penyangga	125 – 174
3.	Kawasan Budidaya Tanaman Tahunan	< 125
4.	Kawasan Budidaya Tanaman Semusim	< 125
5.	Kawasan Pemukiman	< 125

Tabel 10-13 Nilai Skor Kelas Lereng

No	Kelas	Lereng %	Deskripsi	Skor
1.	I	0 – 8	Datar	20
2.	II	8 – 15	Landai	40
3.	III	15 – 25	Agak Curam	60
4.	IV	25 – 45	Curam	80
5.	V	> 45	Sangat Curam	100

Tabel 10-14 Nilai Skor Kelas Curah Hujan

No	Kelas	Interval (mm/hari)	Deskripsi	Skor
1.	I	0 – 13,6	Sangat Rendah	10
2.	II	13,6 – 20,7	Rendah	20
3.	III	20,7 – 27,7	Sedang	30
4.	IV	27,7 – 34,8	Tinggi	40
5.	V	> 34,8	Sangat Tinggi	50

Tabel 10-15 Nilai Skor Kelas Jenis Tanah

No	Kelas	Jenis Tanah	Deskripsi	Skor
1.	I	Aluvial, Tabah Gley, Planosol, Hidromorf	Tidak Peka	15
2.	II	Latosol	Kurang Peka	30
3.	III	Brown Forest Soil, Non Caltic Brown,	Agak Peka	45

No	Kelas	Jenis Tanah	Deskripsi	Skor
		Mediterran		
4.	IV	Andosol, Lateric, Grumosol, Podsol, Podsollic	Peka	60
5.	V	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat Peka	75

### 10.2.2 Sedimen dari Sampah

Disamping hasil erosi lahan dan/atau badan sungai, sedimen yang mengendap di sistem drainase juga bersumber dari sampah. Mengingat bahwa pengelolaan sampah belum sempurna, dan belum semua sampah yang diproduksi masyarakat terbuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah. Oleh karena itu, analisis prakiraan sedimentasi pada sistem drainase harus memperhitungkan produksi sampah.

Berdasarkan pada dokumen RTRW produksi sampah Kota Semarang tidak sebanding dengan kapasitas yang terangkut ke TPA sebesar + 52%. Produksi sampah tersebut akan terus meningkat seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan laju perkembangan kota. Hal lain yang menjadi perhatian adalah TPA Jatibarang sudah tidak memenuhi syarat lagi sehingga perlu segera ditentukan lokasi pengganti.

Ketersediaan lahan tidak terbangun yang cukup besar merupakan keuntungan tersendiri dalam pengelolaan sampah di Kota Semarang. Hal ini berkaitan dengan penyediaan TPA sampah. Selain itu pada daerah yang masih bersifat perdesaan mempunyai pengelolaan secara swadaya.

Berdasarkan studi-studi yang telah dilakukan terhadap TPA Jatibarang, maka disimpulkan bahwa TPA Jatibarang akan penuh dan tidak bisa digunakan lagi pada tahun 2005.

Adapun rencana lokasi TPA ada beberapa alternatif lokasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 10-16.

Asumsi yang digunakan untuk menghitung timbulan sampah di Kota Semarang, yaitu:

- 1) Timbulan sampah tiap orang/hari tahun 2005 sebesar 0,90 kg untuk BWK I, II, dan III dan 0,61 kg untuk BWK IV, V, VI, VII, VIII, IX, dan X;
- 2) Timbulan sampah tiap orang/hari/kg tahun 2010 sebesar 1,14 kg untuk BWK I, II, dan III dan 0,73 kg untuk BWK IV, V, VI, VII, VIII, IX, dan X;

Tabel 10-16 Rencana Alternatif Lokasi Tiap Di Kota Semarang

No	Alternatif Lokasi	Rencana Lokasi TPA
1	Alternatif 1	Kelurahan Karanganyar Kecamatan Tugu
2	Alternatif 2	Kelurahan Gondoriyo Kecamatan Mijen
3	Alternatif 3	Kelurahan Wonoplumbon Kecamatan Mijen
4	Alternatif 4	Kelurahan Jabungan Kecamatan Banyumanik
5	Alternatif 5	Kelurahan Terboyo Kulon Kecamatan Genuk
6	Alternatif 6	Kelurahan Rowosari Kecamatan Tembalang

- 3) Timbulan sampah non domestik pada tahun 2005 sebesar 50% untuk BWK I, II, dan III. BWK VI, V, VI, VII, dan X sebesar 30%, dan BWK VIII dan IX sebesar 5% dari total domestik;
- 4) Timbulan sampah non domestik pada tahun 2005 sebesar 70% untuk BWK I, II, dan III. BWK VI dan V sebesar 60%, dan BWK VI, VII dan X sebesar 50% , dan BWK VIII dan IX sebesar 10% dari total domestik;

- 5) BWK I, II, dan III target pelayanan sampah sebesar 90% pada tahun 2005 dan 100% pada tahun 2010 dari total sampah;
- 6) BWK IV, V, dan X target pelayanan sampah sebesar 70% pada tahun 2005 dan 80% pada tahun 2010 dari total sampah;
- 7) BWK VI dan VII target pelayanan sampah sebesar 60% pada tahun 2005 dan 70% pada tahun 2010 dari total sampah;
- 8) BWK VIII dan IX target pelayanan sampah sebesar 40% pada tahun 2005 dan 60% pada tahun 2010 dari total sampah.

Sedangkan untuk mengetahui timbulan sampah di Kota Semarang dapat di lihat pada Tabel TR.V-16

Sistem Pengelolaan Sampah di Kota Semarang dapat dibedakan menjadi tiga (3), yaitu:

Sampah Kampung/Permukiman

Untuk menangani sampah kampung atau permukiman bekerja sama dengan lembaga-lembaga kelurahan seperti LKMD, RW, dan RT. Petugas kebersihan Kelurahan/LKMD/RW/RT mengambil sampah dari rumah ke rumah dengan menggunakan becak/gerobak sampah yang kemudian diangkut atau dibuang ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) berupa kontainer atau bak. Selanjutnya dari tempat penampungan sementara diangkut/dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) oleh Dinas Kebersihan dengan menggunakan truk.

Sampah Pasar

Dalam menangani sampah pasar bekerja sama dengan dinas pengelolaan pasar. Kebersihan di lingkungan pasar sampai dengan tempat penempungan sementara menjadi tanggung jawab dinas pengelolaan pasar. Selanjutnya dari tempat penampungan sementara diangkut/dibuang ke tempat pembuangan akhir (tpa) oleh dinas kebersihan dengan menggunakan truk hidrolik atau truk.

Sampah Jalan

Untuk menangani sampah di sepanjang jalan protokol/besar bekerja sama dengan pihak ke-3 (swasta). Sampah hasil sapuan, rumah tangga, pertokoan, dan lain-lain di sepanjang jalan protokol/besar diangkut dengan menggunakan truk dan langsung dibuang ke TPA.

Tabel 10-17 Proyeksi timbulan sampah Kota Semarang Tahun 2010

BWK	Jml pddk Th. 2010	Timbulan sampah kg/hr/org		total (kg)	target pelayanan
		Domestik	Non domestik		
I	207.243	236.257	165.380	401.637	401.637
II	147.867	168.568	117.998	286.566	286.566
III	340.369	388.021	271.615	659.635	659.635
IV	88.456	64.573	38.744	103.317	82.654
V	282.809	206.450	123.870	330.320	264.256
VI	144.626	105.577	52.789	158.366	110.856
VII	137.265	100.204	50.102	150.305	105.214
VIII	75.614	55.198	5.520	60.718	36.431
IX	54.405	39.715	3.972	43.687	26.212

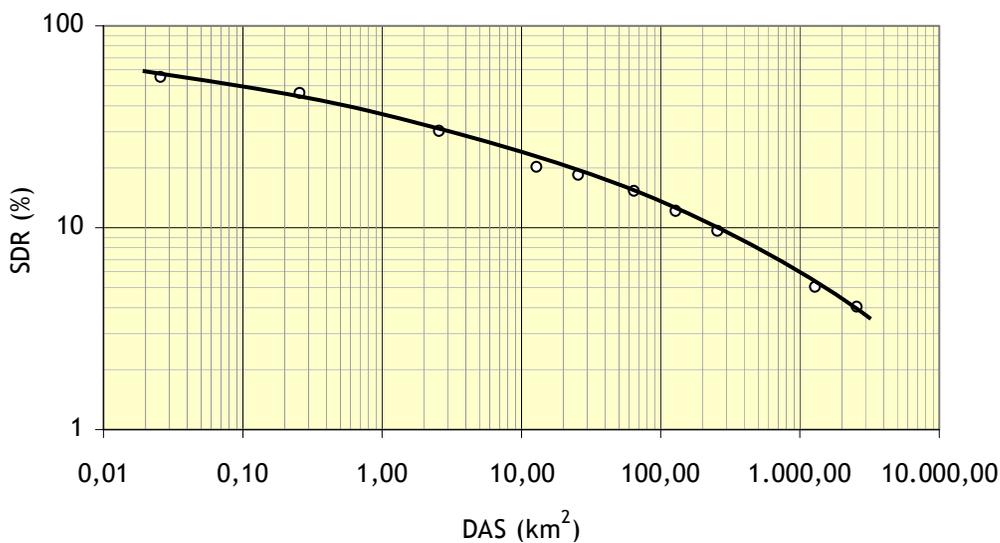
BWK	Jml pddk Th. 2010	Timbunan sampah kg/hr/org		total (kg)	target pelayanan
		Domestik	Non domestik		
X	145.903	106.509	53.254	159.763	111.834
	1.624.557	1.471.073	883.243	2.354.316	2.085.296

Sumber: RTRW Kota Semarang, 2000-2010

Dengan menggunakan asumsi yang sama maka estimasi produksi sampah Kota Semarang untuk tahun 2012 dan 2017 diperkirakan sebesar 659 ribu ton pada tahun 2012 dan 894 ribu ton pada tahun 2017.

### 10.2.3 Sedimentasi Sistem Drainase

Tidak semua hasil erosi lahan masuk ke dalam saluran/sungai, demikian juga sampah. Material hasil erosi lahan, sebagian mengendap dalam perjalanannya sebelum mencapai saluran atau sungai, sebagian lagi mencapai sungai. Banyak faktor yang mempengaruhi besarnya pengiriman sedimen dari lahan ke sungai, yang biasa disebut sediment delivery ratio = SDR, diantaranya yang paling dominan adalah luas DAS. Makin besar luas DAS makin kecil nilai SDR. Besarnya SDR dapat diperkirakan dengan menggunakan grafi pada Gambar 10-1.



Gambar 10-1 Sediment Delivery Ratio = SDR (Boyce, 1975).

Berdasarkan data dan analisis di atas, maka besarnya sedimentasi pada masing-masing sub-sistem adalah sebb.:

Tabel 10-18 Prakiraan Besarnya Sedimentasi tahunan di masing-masing Sub-sistem

Nama Sistem Drainase	Nama Sub-Sistem	Luas DAS (ha)	Total Erosi (ton)	YIL Sedimen (m <sup>3</sup> /tahun)	Sampah Yang Masuk Sistem Drainase (m <sup>3</sup> /th)	Total Endapan Sedimen Di Sistem Drainase (m <sup>3</sup> /th)
MANGKANG	Mangkang	4.396,75	99.472	10.231	11.554	21.785
	Bringin	4.760,50	119.804	11.638	12.510	24.148
SEMARANG BARAT	Tugu	604,75	4.523	698	1.589	2.287
	Silandak	1.034,25	51.413	7.345	2.718	10.063
	Siangker	1.275,50	10.516	1.382	3.352	4.734
SEMARANG TENGAH	BKB	19.896,50	1.337.673	91.726	52.284	144.011
	Bulu	76,00	427	98	200	297
	Asin	264,00	1.485	255	694	948

Nama Sistem Drainase	Nama Sub-Sistem	Luas DAS (ha)	Total Erosi (ton)	YIL Sedimen (m <sup>3</sup> /tahun)	Sampah Yang Masuk Sistem Drainase (m <sup>3</sup> /th)	Total Endapan Sedimen Di Sistem Drainase (m <sup>3</sup> /th)
	Semarang	586,75	3.300	528	1.542	2.070
	Baru	185,00	1.040	208	486	694
	Bandarharjo	233,50	1.313	233	614	846
	Simpang Lima	419,25	2.358	391	1.102	1.492
	Banger	550,75	3.097	496	1.447	1.943
SEMARANG TIMUR	BKT	3.702,75	135.760	14.740	9.730	24.470
	Tenggang	1.133,75	6.376	838	2.979	3.817
	Sringin	1.526,50	8.584	1.079	4.011	5.091
	Babon	12.712,25	340.628	25.304	33.406	58.709
	Pedurungan	1.076,75	7.934	1.088	2.830	3.918
Jumlah		54.435,50	2.135.702	168.276	143.047	311.323

### 10.3 TATA GUNA LAHAN

#### 10.3.1 Dasar Pertimbangan

Penatagunaan lahan pada kawasan hulu Kota Semarang merupakan upaya dalam mengatur lokasi kegiatan sosial, ekonomi dan Infrastruktur sedemikian rupa sehingga dapat memberikan hasil yang optimal bagi pengembangan ekosistem DAS secara keseluruhan. Selanjutnya melalui arahan pemanfaatan ruang diharapkan dapat terwujud keterpaduan, keterkaitan dan keseimbangan perkembangan antar wilayah di dalam kawasan DAS

Dasar pertimbangan dalam arahan penatagunaan lahan pada kawasan DAS di Kota Semarang adalah:

- 1) Kebijakan Dan Arah Pemanfaatan Ruang terkait (Kebijakan Nasional, Provinsi Jawa Tengah, Kota Semarang, Kabupaten Kendal, Kabupaten Semarang),
- 2) Kecenderungan Perubahan Pemanfaatan Ruang Pada Kawasan DAS (hulu) di Kota Semarang
- 3) Kesesuaian Pemanfaatan Lahan

##### 10.3.1.1 Kebijakan-Kebijakan Terkait

###### 10.3.1.1.1 Kebijakan Tata Ruang Nasional

Dalam rencana tata ruang nasional, kebijaksanaan pembangunan nasional memuat arahan pengembangan wilayah (regional development policies) yang secara umum merupakan arahan untuk menyeimbangkan pembangunan antar wilayah melalui upaya penyebaran kegiatan ekonomi, sosial budaya, penduduk dan pusat-pusat kegiatan. Perlunya arahan pengembangan wilayah ini untuk merumuskan strategi pemanfaatan ruang dan struktur ruang nasional didasarkan aspek-aspek efisiensi dan efektifitas penggunaan investasi dan sumberdaya dalam mewujudkan tujuan pembangunan.

Beberapa pokok arahan kebijaksanaan pengembangan wilayah dalam PJP II adalah sebagai berikut :

- 1) Pembangunan diarahkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dengan tetap memperkokoh kesatuan dan ketahanan nasional serta mewujudkan wawasan nusantara.

- 2) Pembangunan sektoral dilakukan secara menguatkan untuk meningkatkan pertumbuhan, pemerataan dan kesatuan wilayah nasional dan pembangunan yang berkelanjutan.
- 3) Pembangunan bertitik berat pada pembangunan ekonomi dengan penekanan pada pembangunan industri yang kuat dan maju serta pertanian yang tangguh yang didukung oleh kualitas sumberdaya manusia.

Perkembangan wilayah diupayakan saling terkait dan menguatkan sesuai dengan potensi wilayah dan dalam penggunaan potensi sumberdaya alam dilakukan :

- 1) Secara berencana, rasional, optimal, bertanggungjawab
- 2) Sesuai kemampuan daya dukung
- 3) Memperhatikan kelestarian, fungsi dan keseimbangan lingkungan hidup bagi pembangunan yang berkelanjutan

Dalam kaitannya dengan pemanfaatan sumberdaya alam, ditegaskan bahwa pola tata ruang nasional yang berwawasan nusantara dijadikan pedoman dalam perencanaan pembangunan agar penataan lingkungan hidup dan pemanfaatan sumber daya alam dapat dilakukan secara aman, tertib, efisien dan efektif dalam pelaksanaan

Pola ruang nasional menggambarkan secara indikatif sebaran kegiatan pelestarian alam dan cagar budaya, kegiatan produksi serta persebaran permukiman. Pola ini secara spasial dapat memperlihatkan pola kawasan lindung, pola pengembangan kawasan budidaya, dan pola pengembangan sistem permukiman

Pola kawasan lindung menggambarkan kawasan yang berfungsi lindung secara indikatif dalam ruang wilayah nasional, baik didarat, laut dan udara. Pola ini memperlihatkan keterkaitan kawasan-kawasan lindung dengan lokasi-lokasi kawasan permukiman dan indikasi lokasi pengembangan kawasan budidaya dengan sektor produksi didalamnya.

Pola kawasan lindung yang ada dalam RTRWN akan dijabarkan dalam arahan pengelolaan kawasan lindung dalam RTRWP dan selanjutnya menjadi pengelolaan kawasan lindung dalam RTRWK dengan menggunakan kriteria dan pola pengelolaan kawasan lindung.

Pola kawasan budidaya pada tingkat nasional memperlihatkan indikasi sebaran kawasan dengan sektor-sektor produksi dan jasa didalamnya yang perlu dikembangkan dalam PJP II untuk mewujudkan perkembangan ekonomi nasional dan pengembangan ekonomi Provinsi yang direncanakan.

Sesuai arahan RTRWN, maka pengembangan fungsi strategis nasional di Kota Semarang adalah sebagai Pusat Kegiatan Nasional yang akan melayani wilayah-wilayah belakangnya (lingkup Kedungsepur)

#### 10.3.1.1.2 Kebijakan Tata Ruang Provinsi Jawa Tengah

- 1) Arahan Pengelolaan Kawasan Lindung

Sasaran Penetapan Dan Pengaturan Kawasan Lindung Adalah:

1. Menjaga, memelihara, dan meningkatkan fungsi lindung atas tanah, air, iklim, tumbuhan dan satwa, serta nilai sejarah dan budaya bangsa terhadap pemanfaatan ruang.
2. Mempertahankan keanekaragaman tumbuhan, satwa, tipe ekosistem, dan keunikan alam.
3. Menjaga, melestarikan, dan memanfaatkan sumberdaya alam dan buatan untuk memajukan kebudayaan nasional.

Berdasarkan sasaran tersebut, dan mempertimbangkan arahan RTRWN dan RTR pulau Jawa-Bali, maka pokok-pokok pengelolaan kawasan lindung di provinsi Jawa Tengah adalah sebagai berikut:

1. Kawasan lindung diutamakan untuk kegiatan berfungsi konservasi. Penguasaan, pemilikan, dan penggunaan tanah pada kawasan lindung yang tidak sesuai dengan fungsi lindung, perlu diselesaikan dengan musyawarah untuk mufakat;
2. Pada kawasan hutan lindung tidak boleh diberikan/diterbitkan hak atas tanah;
3. Pada kawasan suaka alam, cagar budaya dan ilmu pengetahuan, serta kawasan rawan bencana alam, dikuasai oleh negara dan digunakan sebagaimana mestinya;
4. Pengaturan penguasaan, pemilikan, penggunaan, dan pemanfaatan tanah pada kawasan lindung dilakukan sedemikian rupa sehingga wujud kegiatan yang dihasilkan mengutamakan kegiatan yang bersifat perlindungan sumberdaya alam dan buatan atau kegiatan konservasi;
5. Kegiatan-kegiatan yang bersifat bagi hasil, sewa, kontrak pada kawasan lindung tidak diperkenankan, kecuali pada kawasan sempadan danau, waduk, rawa; kawasan resapan air, dan kawasan cagar budaya; itupun dengan catatan tidak menimbulkan dampak lingkungan dan tidak bertentangan dengan peraturan perundang-undangan yang ada;
6. Pemanfaatan ruang yang dikonsisikan oleh penguasaan, pemilikan dan penggunaan tanah yang tidak atau belum mampu mewujudkan kelestarian lingkungan hidup dan konservasi yang optimal pada kawasan lindung agar mendapatkan perhatian dari instansi terkait dan pemerintah daerah (dalam hal pembinaan, pengembangan, pengendalian).

Berdasarkan pada pokok kebijakan tadi jelaslah bahwa kawasan hulu sungai harus dikembalikan dan dipertahankan fungsinya pada fungsi-fungsi yang mampu memberikan perlindungan pada kawasan bawahnya. Sehingga perlu ada upaya ketegasan secara hukum oleh pemerintah Kota/Kabupaten untuk secara konsisten mematuhi pokok-pokok kebijakan tersebut

## 2) Arahan Pengembangan Kawasan Budidaya

### 1. Kawasan Hutan Produksi

Luas hutan di Jawa Tengah yaitu 655.680,70 ha (hanya 19,81% dari luas wilayah), dan dari luas tersebut luas hutan produksi mencapai 88,29%, hutan lindung 11,38%, dan hutan suaka alam 0,32%. Sedangkan luas hutan yang berada pada kawasan lindung (di atas lereng lebih dari 40% dan ketinggian lebih dari 1000 dpal) adalah 95,991 ha (14,64%) dan sisanya berada pada ketinggian 500—1000 dpal. Mengingat pentingnya keberadaan hutan bagi kelestarian lingkungan dan jumlahnya hanya 19,81% dari luas wilayah, maka sudah selayaknya untuk diadakan usaha pencegahan dengan minimal tetap mempertahankannya.

### 2. Kawasan Pertanian

#### a. Kawasan Pertanian Lahan Basah

Untuk mempertahankan swasembada pangan, maka perlu perencanaan dan pencegahan turunnya luas lahan sawah. Untuk melakukan hal tersebut, perlu ditetapkan kabupaten-kabupaten yang direncanakan menjadi sentra-sentra tanaman

pangan, baik padi maupun palawija. Penetapan areal tanaman padi (padi sawah dan padi gogo) hampir tersebar merata di wilayah Jawa Tengah.

b. Kawasan Perkebunan

Luas perkebunan di Jawa Tengah adalah 773.695 ha meliputi perkebunan rakyat (721,950 ha), perkebunan negara (37.055 ha), dan perkebunan besar swasta (14.690 ha). Pada masa datang, areal perkebunan tetap harus dipertahankan, karena disamping mempertahankan produksi juga untuk menjaga cadangan air bagi daerah bawahnya.

3. Kawasan Pertambangan

Untuk arahan rencana kawasan pertambangan masih tetap memperhatikan kecenderungan yaitu berbentuk pertambangan rakyat yang mempertahankan pertambangan galian c, yang terdiri pasir, kerikil, batusungai, fosfat, batu gamping, tanah liat, pasir kwarsa, bentonit, andesit, dan sebagainya.

4. Kawasan Pariwisata

Dalam pengembangan kepariwisataan di Jawa Tengah, obyek-obyek wisata di Kota Semarang termasuk pada kelompok pengembangan kepariwisataan kawasan merapi-merbabu. Dalam pelayanan terhadap wisatawan, wilayah ini memiliki posisi strategis yaitu terletak di antara tiga pusat pelayanan utama yaitu Kota Semarang, Surakarta, dan Yogyakarta, yang menjadi home base dan gerbang utama obyek-obyek wisata.

5. Kawasan Industri

Wilayah Kota Semarang, Dalam Pengembangan Industri Di Jawa Tengah Termasuk dalam pengembangan kawasan industri Semarang dan sekitarnya, dengan prioritas jenis industri :

- a. Kelompok industri kecil. Komoditas yang menonjol dan potensial: krupuk, garam, tahu, tempe, gula aren, gula pasir, pengolahan ikan, konveksi, bordir, sepatu sandal, genteng, bata merah, kapur, perahu rakyat, pande besi, perkalengan, mainan anak, kerajinan tanduk, kerajinan anyaman.
- b. Kelompok industri mesin dan logam dasar. Komoditas yang menonjol dan potensial: industri baja lapis seng atau logam lain, pipa baja, mesin dan peralatan tekstil, karoseri, galangan kapal, motor diesel, traktor tangan, mesin tenun, peralatan pertanian konstruksi, komponen mesin.
- c. Kelompok industri kimia dasar. Komoditas yang menonjol dan potensial: asam citrat, monosodium glutamat, oksigen, moulding bleaching earth, drilling mud, glucose, pestisida, industri ban, formaldehyde, dan kasa lembaran.
- d. Kelompok aneka industri. Komoditas yang menonjol dan potensial: pengalengan buah dan jamur, biskuit, soft drink, cold storage, air mineral, rokok, benang, kain grey, kain finish, garment, percetakan umum dan penjilidan, kayu gergajian, model, moulding, kantong plastik, sanitair glassware, ceramic ware, sepatu olah raga, bola tenis, tissue, sarung tangan plastik, barang dari kulit, dan elektronika.

Selanjutnya daerah di Kota Semarang diarahkan dikembangkan menjadi kawasan industri seluas 1.430 ha, yaitu di kawasan industri Tugu, dan kawasan industri Genuk.

#### 10.3.1.1.3 Kebijakan Tata Ruang Kota Semarang

Arahan pemanfaatan ruang pada kawasan hulu Kota Semarang selain memperhatikan permasalahan yang menyebabkan kerusakan ekosistem DAS, agar bencana banjir, kekeringan dan tanah longsor dapat dihindari, juga perlu mempertimbangkan potensi yang belum dimanfaatkan secara optimal. Hal tersebut berarti arahan pemanfaatan ruang wajib mengakomodasi prinsip ekologi dan kelestarian alam, dengan tujuan memelihara ekosistem Kota Semarang dari hulu sampai ke hilir, serta pengoptimalan potensi Sumber Daya Air yang dapat dimanfaatkan untuk kemajuan dan kesejahteraan masyarakat.

Berdasarkan hal itu, maka konsep dasar arahan pemanfaatan ruang pada kawasan hulu DAS di Kota Semarang akan berlandaskan pada konsep pembangunan berkelanjutan (sustainable development) dan pengelolaan DAS secara terpadu. Dengan demikian, maka arahan pemanfaatan ruang pada bagian hulu DAS di Kota Semarang akan didasari prinsip ekologi untuk menuju keberlanjutan sosial dan ekonomi yang dikelola secara terpadu dari hulu ke hilir, dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan (stake holders). Selanjutnya dengan menggunakan konsep tersebut ada empat hal yang harus diperhatikan dalam pengalokasian pemanfaatan ruang pada Kawasan Hulu-Hilir DAS di Kota Semarang, yaitu :

- a. Pembangunan DAS di Kota Semarang harus bertumpu pada integrasi pembangunan dan lingkungan.
- b. Pembangunan DAS di Kota Semarang harus mencakup pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kualitas kehidupan masyarakat yang semakin baik.
- c. Pembangunan DAS di Kota Semarang harus memperhitungkan batas pemanfaatan ruang, sumber daya alam dan teknologi.
- d. Pembangunan DAS di Kota Semarang harus memperhitungkan aspek sosial, budaya, dan politik masyarakat sebagai bagian yang tidak terpisahkan dalam mengatasi persoalan lingkungan.

Dengan demikian konsep pemanfaatan ruang DAS di Kota Semarang akan memperhatikan perimbangan antara ruang untuk pengembangan ekonomi dengan ruang untuk fungsi ekologis secara serasi dan terpadu, dalam kerangka keseimbangan dan kelestarian ekosistemnya. Dalam pengaturannya, ruang dengan fungsi ekologis dapat melampaui batas administrasi pemerintahan kabupaten atau provinsi.

Sejalan dengan hal tersebut DAS di Kota Semarang, berdasarkan karakteristik ekosistemnya, akan dibagi 3 (tiga) zona perwilayahan yaitu zona lindung, zona penyangga /transisi dan zona budidaya. Zona lindung berada di bagian hulu DAS/sub DAS, zona budidaya berada di bagian hilir DAS/sub DAS, sedangkan zona penyangga/transisi berada diantara hulu dan hilir DAS/sub DAS.

Untuk melaksanakan konsep tersebut, strategi pemanfaatan ruangnya adalah memantapkan kawasan berfungsi lindung, dan pengembangan kawasan budidaya (pertanian dan non pertanian), di zona hulu, tengah dan hilir. Tujuan utamanya adalah meningkatkan kesejahteraan sosial ekonomi seluruh stake holders DAS bringin untuk jangka panjang, tanpa harus mengorbankan kepentingan generasi berikutnya.

### 10.3.1.2 Pemantapan Kawasan Lindung

Kawasan lindung adalah kawasan yang fungsi utamanya melindungi kelestarian lingkungan hidup dan sumber daya buatan, nilai sejarah, dan budaya bangsa guna kepentingan pembangunan yang berkelanjutan. Kawasan ini harus dilindungi dari kegiatan manusia yang dapat merusak fungsi lindung. Kawasan lindung terdiri dari:

- 1) Kawasan yang memberikan perlindungan bagi kawasan di bawahnya terdiri dari : hutan lindung, kawasan bergambut, dan kawasan resapan air.
- 2) Kawasan perlindungan setempat terdiri dari : sempadan pantai, sempadan sungai, sempadan waduk, kawasan sekitar mata air, dan hutan kota.
- 3) Kawasan suaka alam terdiri dari : cagar alam, suaka margasatwa
- 4) Kawasan pelestarian alam terdiri dari : taman nasional, taman hutan raya, dan taman wisata.
- 5) Kawasan cagar budaya.
- 6) Kawasan rawan bencana meliputi kawasan yang diidentifikasi sering dan berpotensi tinggi mengalami bencana alam seperti banjir dan longsor.
- 7) Kawasan lindung lainnya meliputi : taman buru, cagar biosfer, kawasan perlindungan plasma nuftah, kawasan pengungsian satwa, kawasan pantai berhutan bakau.

### 10.3.1.3 Pengembangan Kawasan Budidaya

Kawasan Budidaya Merupakan Kawasan Yang Berfungsi Utama Untuk Dibudidayakan Atas Dasar Kondisi Dan Potensi Sumberdaya Alam, Sumberdaya Manusia Dan Sumber Daya Buatan. Kawasan Budidaya Terdiri Dari :

- 1) Kawasan Hutan Produksi Meliputi : Hutan Produksi Terbatas, Hutan Produksi Tetap Dan Hutan Konversi.
- 2) Kawasan Hutan Rakyat
- 3) Kawasan Pertanian Meliputi : Pertanian Lahan Basah, Pertanian Lahan Kering, Pertanian Tanaman Tahunan/Perkebunan, Kawasan Peternakan, Dan Kawasan Perikanan.
- 4) Kawasan Pertambangan
- 5) Kawasan Peruntukan Industri
- 6) Kawasan Pariwisata
- 7) Kawasan Permukiman.

Berdasarkan Pemantapan Kawasan Lindung Dan Pengembangan Kawasan Budidaya Tersebut Maka Strategi Yang Ditempuh Untuk Masing-Masing Zona Das Adalah :

- 1) Zona hulu DAS/sub DAS merupakan kawasan lindung, adalah daerah tangkapan dan penampungan air hujan. Dengan demikian strategi arahan pemanfaatan ruang di daerah hulu harus berpedoman pada fungsi daerah hulu tersebut. Air hujan harus dapat diserap (infiltrasi) sebanyak-banyaknya ke dalam tanah, dan dihambat alirannya, supaya tidak segera mengalir ke sungai. Oleh karena itu das bagian hulu harus dipertahankan dan dipelihara keseimbangan ekosistemnya dengan cara berikut :

1. Menghindari pembukaan lahan dan alih fungsi pemanfaatan lahan hutan di daerah dengan morfologi bukit/ curam, daerah yang merupakan resapan air alamiah (recharge area), hutan lindung, dan kawasan gambut.
  2. Menghindari pembukaan lahan untuk kegiatan non pertanian di daerah yang berpotensi longsor, erosi, dan bencana alam lainnya,
  3. Mempertahankan fungsi hutan yang ada di daerah taman nasional, cagar alam, cagar biosfer, yang mempunyai fungsi lindung dan ekologi (keaneka ragaman hayati). Perlindungan bagian hulu ini bertujuan untuk mendukung pembangunan sosial dan ekonomi seluruh stakeholder di bagian tengah dan hilir das secara berkelanjutan.
- 2) Zona tengah sebagai penyangga das/sub das yaitu wilayah peralihan dari kawasan lindung ke kawasan budidaya, mempunyai kelerengan relatif datar (peralihan dari bagian hulu ke bagian hilir), tempat berlokasi permukiman dan industri. Strategi arahan pemanfaatan ruang harus perpedoman mempertimbangkan keberlanjutan ekologi, sosial dan ekonomi untuk daerahnya sendiri, dan juga untuk menunjang Pembangunan di daerah hilir das. Dengan demikian strategi arahan Pemanfaatan ruangnya dilandasi prinsip memperlancar aliran sungai dari Hulu ke hilir, dengan cara:
1. menghindari pembangunan di sepanjang sempadan sungai, dan Daerah resapan air alamiah (recharge area), daerah rawan longsor, Dan rawan erosi.
  2. menggunakan teknologi tertentu yang ramah lingkungan untuk Menghindari erosi di kawasan perkebunan atau pertanian.
  3. membuat sudetan untuk memperlancar aliran air sungai, dan Membuat penampungan bagi air limpasan.
- 3) Zona hilir DAS/sub DAS sebagai kawasan budidaya, mempunyai kelerengan relatif datar, tempat berlokasi daerah permukiman, kegiatan industri dan jasa. Daerah hilir ini akan memerlukan strategi arahan pemanfaatan ruang yang berbeda dengan daerah hulu DAS. Strategi arahan pemanfaatan ruang daerah hilir das, harus berpedoman pada fungsi ekologinya (sebagai tempat pengaliran air menuju ke laut), fungsi sosial ekonominya (sebagai tempat kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang intensif) dan karakteristik alamiahnya (misalnya daerah rawa pasang surut dan lain-lain). Dengan demikian setiap arahan pemanfaatan ruang harus dilandasi prinsip mengurangi atau mencegah terjadinya hambatan terhadap fungsi pengaliran sungai, serta menghindari kawasan yang secara alamiah berpotensi bencana sebagai kawasan budidaya, dengan cara :
1. Menghindari pembangunan disepanjang sempadan sungai, sempadan pantai, dan hutan rawa gambut.
  2. Menghindari pembangunan di daerah rawa, kecuali dari segi teknologi tidak menimbulkan dampak terhadap terhambatnya aliran air dari sungai ke laut.
  3. Melakukan pengerukan di alur dan muara sungai hal tersebut dimaksudkan untuk menghindari bencana alam (banjir, longsor) yang akan merugikan secara ekonomi.

Kawasan berfungsi lindung adalah suatu wilayah yang keadaan dan sifat Fisiknya mempunyai fungsi lindung untuk kelestarian sumberdaya alam air, Tanah, flora dan fauna. Berdasarkan pada pp no 47/1997, tentang RTRWN Dan keppres no 32/1990 tentang pengelolaan kawasan lindung,

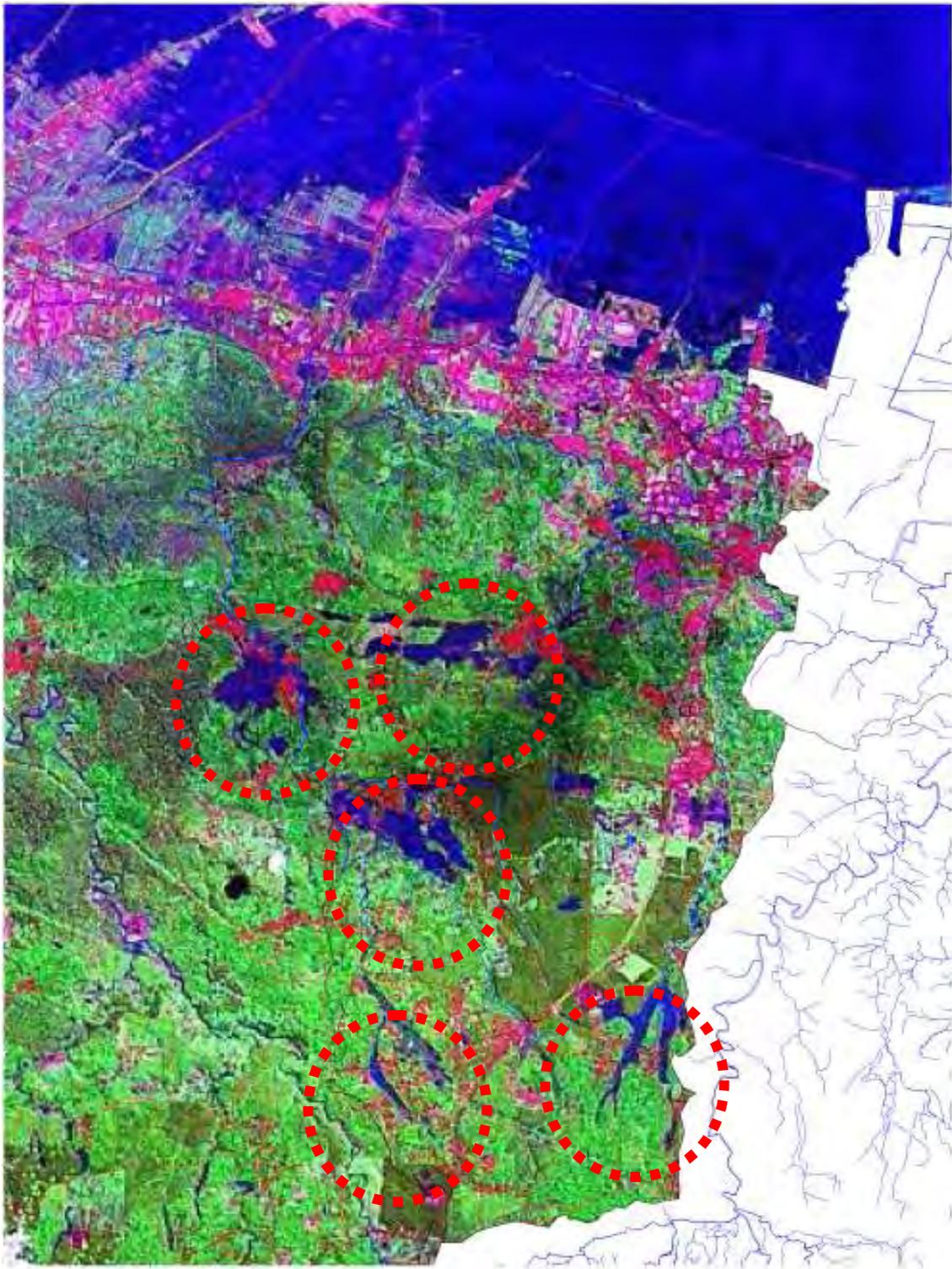
suatu Satuan lahan ditetapkan sebagai kawasan berfungsi lindung apabila Penilaian terhadap parameter kelas lereng, jenis tanah dan intensitas hujan Mempunyai total nilai skor  $\geq 175$  atau memenuhi salah satu/ beberapa syarat berikut :

- 1) Mempunyai kemiringan lereng  $> 40\%$
- 2) Jenis tanahnya sangat peka terhadap erosi dengan kemiringan lapangan  $>15\%$
- 3) Garis sempadan sungai bertanggung adalah sekurang-kurangnya 5 m Disebelah luar di sepanjang kaki tanggul. Untuk sungai tidak bertanggung Dan bertanggung di wilayah perkotaan ditetapkan oleh pejabat berwenang.
- 4) Garis sempadan pantai minimal 100 m dari titik pasang tertinggi ke arah Darat.
- 5) Merupakan perlindungan mata air dan danau/waduk radius  $\geq 200$  m Disekeliling mata air, dan radius  $\geq 50$  m disekeliling danau/ waduk.
- 6) Mempunyai ketinggian  $\geq 2.000$  m di atas permukaan laut.
- 7) Kawasan bergambut dengan ketebalan  $\geq 3$  m yang terdapat dibagian Hulu sungai dan rawa.
- 8) Kawasan pantai berhutan bakau minimal 130 sungai nilai rata-rata Perbedaan air pasang tertinggi dan terendah tahunan diukur dari garis air Surut terendah ke darat yang merupakan habitat bakau.
- 9) Kawasan suaka alam, pelestarian alam, cagar budaya, hutan kota, Kawasan rawan bencana, dan kawasan lindung lainnya yang telah Ditetapkan.

#### 10.3.1.4 Arahan Pemanfaatan Ruang

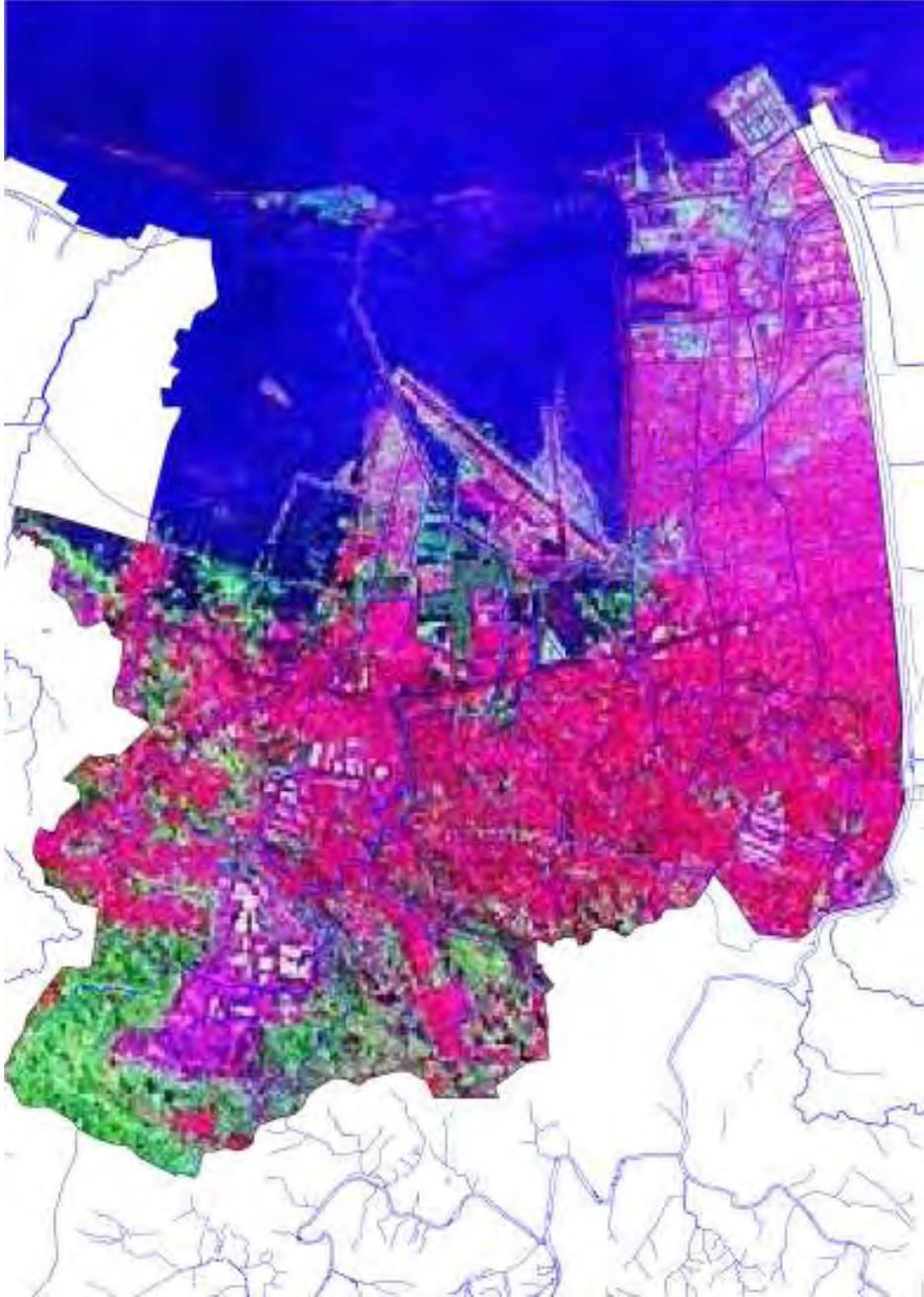
##### 1). Arahan Penggunaan Lahan di DAS Mangkang

Dengan melihat pada karakteristik fisik alam di DAS Mangkang terlihat bahwa kawasan ini merupakan kawasan yang paling aman dari bahaya geologi. Berdasarkan data dari Ditjen Geologi dan Tata Lingkungan pada kawasan ini tidak terdapat sesar. Dari sisi kelerengan kawasan ini juga merupakan kawasan yang paling sesuai untuk pengembangan fungsi budidaya, hal ini terlihat dari kondisi lereng yang berkisar antara 0-15%. Sehingga untuk pemenuhan kebutuhan perkembangan kota, kawasan ini dapat dikembangkan sebagai kawasan pengembangan permukiman dengan tipe permukiman tunggal dengan KDB 50%-60%. Terkait dengan pengembangan kawasan ini sebaiknya kawasan-kawasan yang berpotensi sebagai kawasan resapan air alami tetap dipertahankan keberadaanya (delineasi warna merah)



Gambar 10-2 Pola Tutupan Lahan Pada DAS Mangkang

## 2). Arahannya Penggunaan Lahan DAS Semarang Barat



Gambar 10-3 Pola Tutupan Lahan Pada DAS Semarang Barat

Karakteristik fisik alam pada DAS Semarang Tengah dapat dikatakan merupakan kawasan yang paling ideal untuk pengembangan fungsi perkotaan. Kendala ruang yang ada pada kawasan ini adalah keberadaan bandara yang secara ruang harus terbebas dari penggunaan lahan yang dapat membahayakan keselamatan operasi penerbangan.

Kegiatan pemanfaatan lahan secara vertikal ke bawah mungkin bisa jadi merupakan salah satu alternatif pemecahan kendala ruang yang ada pada kawasan ini. Tentu saja alternatif ini memberikan implikasi secara langsung terhadap penanganan sistem drainase pada kawasan sekitar bandara (KKOP)

Hal ini memberikan implikasi pada arahan pemanfaatan ruang dan pengelolaan sistem drainase, sehingga kejadian seperti di Sukarno Hatta pada awal Februari 2008, dapat diminimalisir. Hal ini penting, mengingat karakter fisik alam berupa topografi kawasan bandara yang sangat rendah dengan ketinggian dari permukaan laut dapat dikatakan sama. Selain itu kecenderungan penurunan muka elevasi tanah menyebabkan kawasan ini sangat rentan untuk tergenang, sehingga prioritas penanganan sistem

drainase pada kawasan ini juga harus mendapatkan prioritas penanganan. Arahannya penggunaan lahan pada kawasan ini dapat dikembangkan sebagai kawasan perkotaan khususnya permukiman dan aktivitas komersial dengan nilai KDB dapat ditolerir hingga 80% dengan pertimbangan nilai lahan yang sangat tinggi pada kawasan ini.

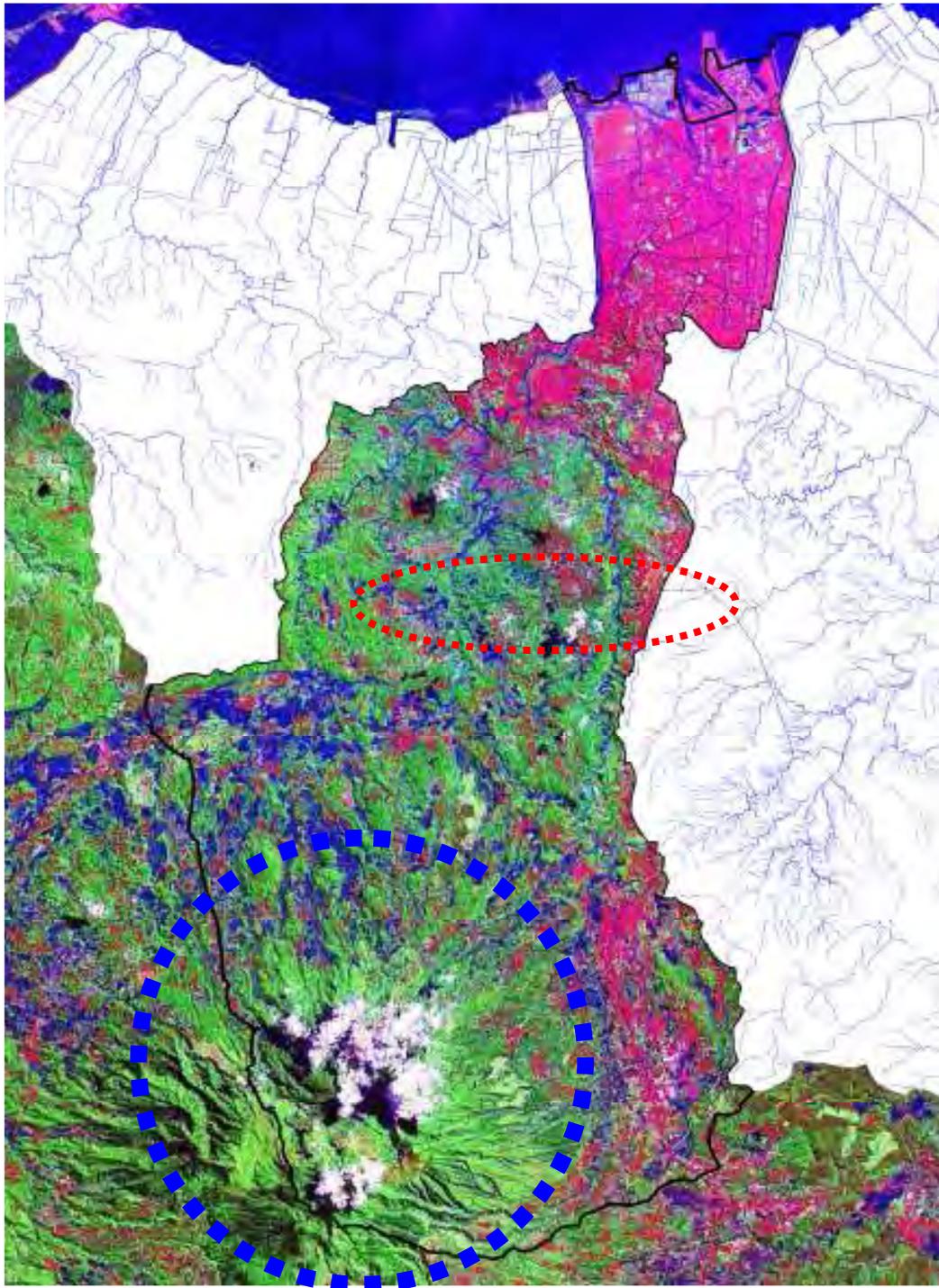
### 3). Arahannya Pemanfaatan Lahan Pada DAS Semarang Tengah

Kawasan ini secara ruang mempunyai peran yang strategis baik secara lokal, regional maupun nasional. Keberadaan Pelabuhan Laut dan Kawasan Industri -yang harus dilindungi dari genangan- merupakan nilai strategis kawasan secara nasional. Keberadaan kawasan bisnis dan permukiman pada kawasan ini mempunyai arti strategis secara lokal bagi Kota Semarang. Keberadaan DAS Semarang Tengah yang lintas kabupaten memiliki arti strategis secara regional, mengingat begitu banyaknya stakeholder yang akan berkepentingan dalam pengelolaan ruang pada kawasan ini maka arahannya pemanfaatan ruang yang memberikan nilai manfaat yang sebesar-besarnya bagi stakeholder merupakan sebuah keharusan. Kepentingan ekologis kawasan bagi Kota yang lebih besar berada di Kabupaten Semarang harus mendapatkan pengelolaan yang bijak. Kota Semarang sebagai penikmat dan sesungguhnya korban harus memberikan kontribusi yang signifikan untuk melindungi kepentingan ekologisnya kepada pemerintah Kabupaten Semarang.

DAS Semarang Tengah merupakan kawasan yang mempunyai keragaman fisik yang sangat heterogen, pola topografi yang heterogen (0-8% pada kawasan hilir dan 25%-40% pada kawasan hulu) harus mendapatkan perhatian dalam rangka alokasi pemanfaatan ruang/lahan.

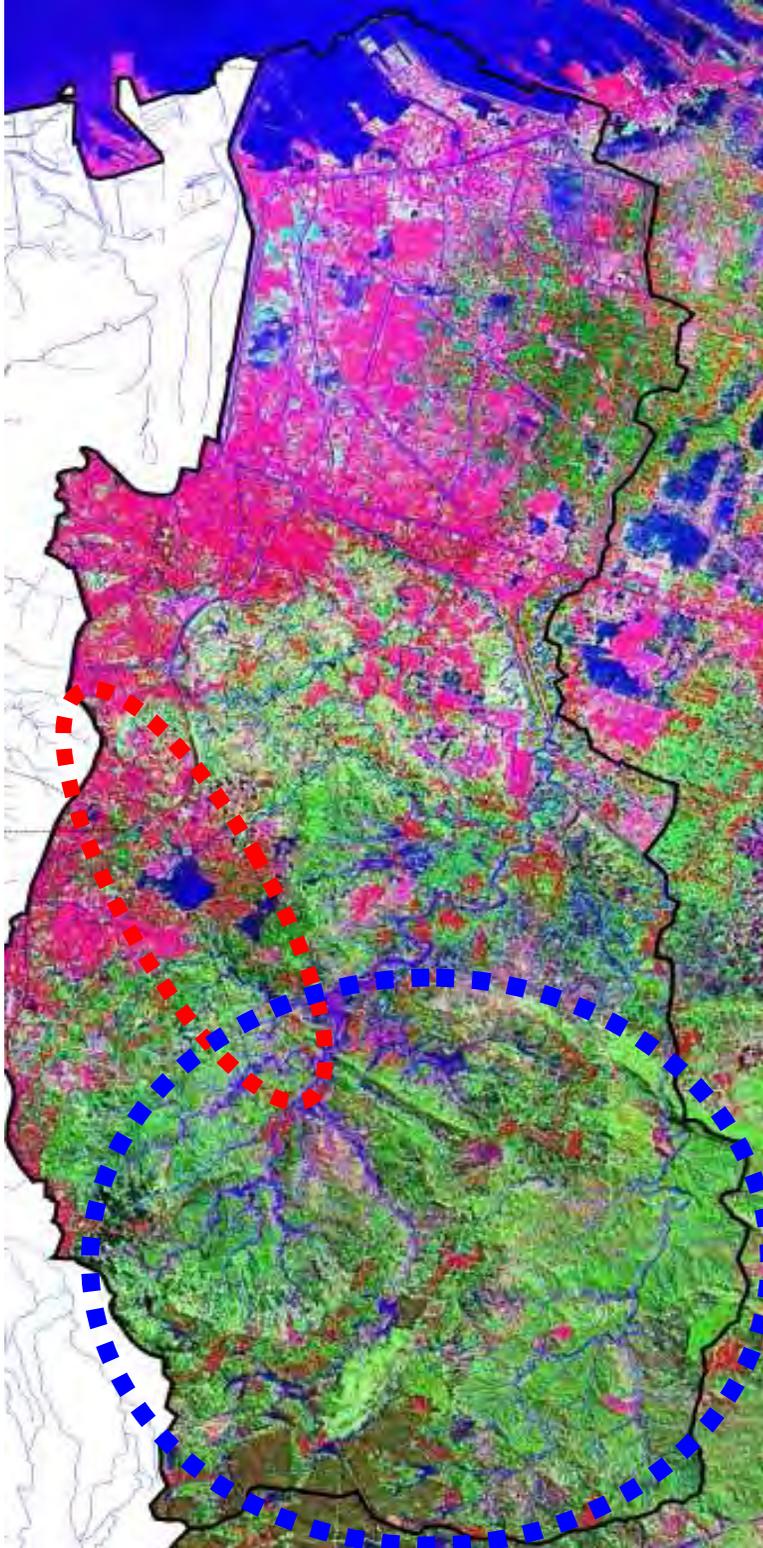
Dari sisi bencana geologi, kawasan ini juga mempunyai resiko geologi yang besar, keberadaan sesar (delineasi merah) pada Kecamatan Gunungpati dan Kecamatan Banyumanik merupakan sebuah kendala yang harus mendapatkan penanganan secara struktural, vegetatif dan juga sosial. Pengosongan kawasan disekitar sesar dari aktivitas permukiman mungkin merupakan alternatif terbaik dalam rangka pengembangan fungsi budidaya di Kawasan ini (lihat gambar di bawah). Dari sisi hidrologis, kawasan ini juga memberikan kontribusi yang sangat signifikan terhadap debit limpasan di kawasan hilir, potensi erosi dan sedimentasi yang sangat besar pada das ini membutuhkan penanganan secara struktural dan vegetatif yang berimplikasi pada perlunya pengalokasian ruang yang cukup untuk menahan erosi dan limpasan air hujan pada kawasan hulu dan kawasan penyangga (gunung Ungaran dan sekitarnya-delineasi warna biru)

Pengembangan fungsi budidaya yang ramah lingkungan sebaiknya diarahkan pada kawasan penyangga yaitu di sekitar perbatasan Kabupaten Semarang dan Kecamatan banyumanik dan gunungpati) Pengembangan kawasan permukiman sebaiknya adalah rumah tunggal dengan KDB 40%-50%. Pemantapan fungsi lindung pada kawasan sempadan sungai Kreo, Kripik dan Sungai Garang harus segera direalisasikan dengan payung hukum perda tentang drainase.



Gambar 10-4 Pola Tutupan Lahan Pada DAS Semarang Tengah

4). Arah penggunaan lahan pada Kawasan DAS Semarang Timur



Gambar 10-5 Pola Tutupan Lahan Pada DAS Semarang Timur

Secara umum karakteristik kawasan pada DAS Semarang Timur serupa dengan karakteristik fisik di DAS Semarang Tengah, potensi erosi yang besar hingga 250 ton/ha/tahun (Sumber: Pola Pengelolaan SDA WS Jratunseluna, 2006) pada kawasan perbukitan di Kecamatan Tembalang membutuhkan penanganan secara struktural dengan pembangunan bangunan penangkap sedimen serta penanganan secara vegetatif dengan penghijauan. Upaya-upaya pemanfaatan ruang untuk aktivitas budidaya pada kawasan perbukitan di Kecamatan Tembalang dan Kecamatan Banyumanik perlu dikendalikan mengingat pada kawasan ini juga rentan terhadap gerakan tanah dengan keberadaan sesar (delineasi garis merah)

Kawasan hulu DAS Semarang Timur (delineasi biru) sebaiknya di konservasi dan seminimal mungkin untuk aktivitas budidaya pembatasan aktivitas budidaya (permukiman) dilakukan dengan menerapkan intensitas pemanfaatan lahan yang rendah (KDB 40%-50%). Tetapi hal ini tentu saja membutuhkan koordinasi dengan Pemerintah Provinsi Jawa Tengah, Pemerintah Kabupaten Semarang dan Pemerintah Kota Semarang.

#### 10.4 PENGEMBANGAN FASILITAS PEMANENAN AIR HUJAN

Perbaikan sistem drainase Kota Semarang memerlukan biaya yang sangat besar untuk mencapai hasil yang optimal, yang tidak dapat dicapai dalam jangka waktu singkat. Oleh karena itu diperlukan partisipasi masyarakat pada tingkat keluarga atau komunitas, untuk ikut menurunkan beban drainase, dengan jalan melengkapi tempat tinggalnya dengan fasilitas pemanenan air hujan.

Berdasarkan kondisi topografi Kota Semarang, maka fasilitas pemanenan air hujan dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu:

- 1). Penampungan air hujan untuk wilayah Semarang Bawah, meliputi Kecamatan Pedurungan; Genuk; Gayamsari; Semarang Timur; Semarang Utara; Semarang Tengah; Semarang Barat, dan Tugu.
- 2). Sumur resapan untuk wilayah Semarang atas, meliputi Mijen; Gunungpati; Banyumanik; Gajah Mungkur; Semarang Selatan; Candisari; Tembalang; dan Ngaliyan.

Berdasarkan data tahun 2004, jumlah rumah di Kota Semarang sebanyak 297.703 buah, dengan perincian sebagaimana dalam Tabel berikut :

Tabel 10-19 Banyaknya Rumah Penduduk di Kota Semarang Tahun 2004

No	Kecamatan	Permanen	Semi Permanen	Papan	Bambu	Jumlah
1	Mijen	4.932	2.341	2.145	0	9.418
2	Gunungpati	6.804	4.942	2.878	0	14.624
3	Banyumanik	16.827	2.309	1.760	0	20.896
4	Gajah Mungkur	7.920	2.482	395	0	10.707
5	Semarang Selatan	9.176	4.576	2.119	0	15.871
6	Candisari	11.900	2.735	591	145	15.371
7	Tembalang	24.414	4.445	1.943	352	31.154
8	Pedurungan	26.020	4.320	1.275	217	31.832
9	Genuk	5.458	3.573	3.503	0	12.534
10	Gayamsari	9.988	1.810	967	129	12.894
11	Semarang Timur	9.768	6.532	1.435	0	17.735
12	Semarang Utara	14.757	6.426	5.839	0	27.022
13	Semarang Tengah	10.262	3.839	1.326	0	15.427
14	Semarang Barat	24.411	6.685	3.763	0	34.859
15	Tugu	3.075	1.224	604	61	4.964
16	Ngaliyan	15.292	4.175	2.838	0	22.305
Jumlah		201.004	62.414	33.381	904	297.703

Dengan asumsi fasilitas pemanenan air hujan diterapkan pada rumah permanen saja, maka akan dapat dibuat 97.265 buah sumur resapan dan 103.739 tampungan air hujan. Jika masing-masing mempunyai kapasitas 2 m<sup>3</sup>, maka akan mampu menampung 400.000 m<sup>3</sup> air hujan, atau setara dengan genangan banjir seluas 100 ha dengan tinggi genangan 40 cm.

## BAB XI ASPEK OPERASI DAN PEMELIHARAAN

### 11.1 PENGEMBANLIAN BIAYA OPERASI DAN PEMELIHARAAN

#### 11.1.1 Filosofi Dasar Pengembalian Biaya Operasi dan Pemeliharaan

##### 1). Kebersamaan dalam pembiayaan pencegahan rob dan banjir

Tujuan utama kegiatan penyusunan Master Plan Drainase Kota Semarang pada akhirnya adalah untuk meningkatkan kesejahteraan dan makmuran masyarakat. Investasi untuk pembangunan sistem drainase dan pengendalian banjir yang sangat tinggi serta biaya operasi dan pemeliharaan tahunan yang cukup besar, tidak bisa sepenuhnya ditanggung hanya oleh Pemerintah Kota tetapi harus ditanggung oleh seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*).

##### 2). Kemampuan Finansial Pemerintah Kota Semarang

Kemampuan finansial Kota Semarang untuk mendanai pembangunan sistem drainase serta operasi dan pemeliharaan pengendalian banjir selama 5 tahun terakhir sangat rendah.

##### 3). Partisipasi Masyarakat

Sebagaimana tercermin dalam Undang-undang Otonomi daerah, adalah beralasan bahwa masyarakat dapat berpartisipasi langsung dalam membiayai operasi dan pemeliharaan pada sistem drainase bersama dengan Pemerintah dan pemangku kepentingan. Tanggapan kuesioner yang dibuat SUMDP untuk setiap kecamatan dan kelurahan mengindikasikan bahwa dukungan masyarakat sangat kuat untuk perbaikan Master Plan Drainase. Partisipasi masyarakat dalam mempersiapkan proposal perbaikan sistem drainase adalah sangat penting jika masyarakat berkontribusi biaya pada kegiatan operasi dan pemeliharaan.

##### 4). Keterlibatan Stakeholders

Pengalaman menunjukkan bahwa semua penanganan operasi dan pemeliharaan yang ditangani oleh Pemerintah Kota tidak efektif. Prinsip keadilan harus diterapkan untuk kebersamaan dan keberhasilan operasi dan pemeliharaan. Masyarakat harus terwakili dalam pengendalian pembiayaan operasi dan pemeliharaan. Stakeholders harus dilibatkan dalam pengendalian pembiayaan investasi dan biaya operasi dan pemeliharaan pada program perbaikan sistem drainase. Keterwakilan dan kerelibatan stakeholders dapat dikalsifikasi menurut fungsinya, misi dan interest pada program.

##### 5). Sumber Pembiayaan Operasi dan Pemeliharaan

Berdasarkan identifikasi manfaat dan stakeholders diusulkan bahwa pengembalian biaya operasi dan pemeliharaan akan diperoleh dalam bentuk kontribusi, retribusi, atau alokasi khusus dari yang tersebut di bawah ini:

- 1) Masyarakat (rumah tangga) di tinggal di Kota Semarang, dalam bentuk retribusi drainase perkotaan
- 2) Perusahaan swasta
- 3) Perusahaan negara di tingkat pusat, propinsi, maupun daerah termasuk pelayanan publik, seperti PT. Pelindo III Cabang Tanjung Mas, PT. Kereta Api Indonesia, PT. Angkasa Pura, PLN, PT. Telkom, dan PDAM.
- 4) Pemerintah, yang terdiri dari:
- 5) Pemerintah Kota Semarang

- 6) Pemerintah Kabupaten di sekitar Kota Semarang
- 7) Pemerintah Provinsi Jawa Tengah
- 8) Pemerintah Pusat.

#### 11.1.2 Pengembalian Biaya Operasi dan Pemeliharaan

Ada beberapa sistem berbeda yang dapat diterapkan dalam pengumpulan biaya operasi dan pemeliharaan. Hal ini tidak mudah untuk menerapkan prinsip penerapan retribusi biaya di Kota Semarang secara normal. Pengembalian biaya secara fair dengan prinsip pembayaran berdasarkan manfaat adalah sulit untuk menjustifikasi. Sangat sulit untuk mengukur secara kuantitatif manfaat relatif. Untuk alasan ini, keberhasilan implementasi Master Plan Drainase Kota Semarang perlu didekati dengan konsep kebersamaan, dengan mempertimbangkan kejujuran, keadilan dan kemampuan membayar. Prinsip ini diterapkan paling tidak selama 10 tahun pertama sampai seluruh manfaat dapat terealisasi dan dipetik oleh seluruh masyarakat.

Ada tiga skenario yang dapat diterapkan untuk memulihkan biaya operasi dan pemeliharaan, yaitu:

##### Skenario 1- Rencana Pemulihan Biaya Komprehensif

Rencana ini didasarkan pada filosofi bahwa semua pemangku kepentingan (stakeholders) dan penerima manfaat dari perbaikan sistem drainase perkotaan harus membayar biaya operasi dan pemeliharaan.

Untuk rencana ini, beberapa pihak yang diharapkan dapat berpartisipasi dalam memulihkan biaya operasi dan pemeliharaan adalah:

- 1) Perusahaan negara di tingkat pusat, propinsi, maupun daerah termasuk pelayanan publik, seperti PT. Pelindo III Cabang Tanjung Mas, PT. Kereta Api Indonesia, PT. Angkasa Pura, PLN, PT. Telkom, dan PDAM.
- 2) Pemerintah Pusat: berdasarkan kriteria bantuan, terhadap masyarakat yang penghidupannya di bawah garis kemiskinan dan subsidi untuk masyarakat yang menghadapi penurunan lahan.
- 3) Pemerintah Provinsi Jawa Tengah: bantuan finansial untuk Kota Semarang, fasilitas dan dukungan terhadap kota sebagai Ibu Kota Provinsi.
- 4) Pemerintah Kabupaten di sekitar Kota Semarang.
- 5) Pengusaha swasta (industri dan perdagangan).
- 6) Pemerintah Kota Semarang.

##### Skenario 2- Mensosialisasikan Pemulihan Biaya Komprehensif

Rencana ini didasarkan pada keseimbangan beban pemeliharaan kepada semua masyarakat Kota Semarang. Sejarah panjang permasalahan pemeliharaan sungai /sistem drainase serta issue penurunan tanah memberikan kontribusi terhadap permasalahan sistem jaringan drainase eksisting. Adalah tidak adil jika biaya operasi dan pemeliharaan hanya dibebankan pada masyarakat yang terkena banjir. Masyarakat yang tinggal di kawasan hulu (selatan) juga berkontribusi terhadap banjir dan menyebabkan permasalahan banjir di daerah hilir (bawah), sehingga mereka juga harus ikut menanggung biaya operasi dan pemeliharaan.

Direncanakan bahwa selama 10 tahun pertama setelah masing-masing sistem drainase selesai dibangun, biaya operasi dan pemeliharaan dibagi dengan proporsi tertentu antara pemerintah setempat dan masyarakat, dan antara pemerintah provinsi dan pemerintah pusat.

Selanjutnya porsi masyarakat dibagi secara seimbang dengan mempertimbangkan keseimbangan dan kemampuan membayar.

Partisipasi masyarakat dapat dikumpulkan baik melalui sistem pembayaran PBB atau melalui sistem pembayaran rekening listrik oleh PLN.

### Skenario 3- Pemulihan Biaya Komprehensif Berdasarkan Klasifikasi manfaat

Dalam skenario ini, beban biaya juga dibagi kedalam 2 bagian utama. Bagian pemerintah dan bagian masyarakat. Bagian masyarakat dibagi berdasarkan klasifikasi dari masing-masing penerima manfaat (langsung maupun tidak langsung).

Sistem ini memang agak rumit. Klasifikasi berdasarkan manfaat yang diturunkan dari masing-masing perbaikan sistem drainase akan sangat sulit ditentukan sampai manfaat betul-betul terbukti dan masyarakat terlibat. Perlu banyak waktu untuk mempersiapkan secara rinci untuk penerima manfaat dan pengklasifikasiannya.

## BAB XII SIMPULAN DAN REKOMENDASI

### 12.1 SIMPULAN

Berdasarkan kondisi eksisting drainase Kota Semarang, serta dari hasil analisis yang dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sbb.:

- 1) Permasalahan drainase Kota Semarang, adalah :
  1. Menurunnya kapasitas saluran drainase/banjir yang disebabkan sedimentasi, sampah, bangunan liar, dan rob;
  2. Meningkatnya beban drainase akibat alih fungsi lahan yang tidak diikuti dengan pengembalian fungsi resapan dan tampungan;
  3. Gejala penurunan elevasi tanah (*land subsidence*);
  4. Naiknya muka air laut sebagai dampak dari pemanasan global;
  5. Operasi dan pemeliharaan yang kurang optimal;
  6. Penegakan hukum (*law inforcement*) masih lemah.
- 2) Sumber air banjir dan/atau genangan berasal dari:
  1. Limpasan sungai atau saluran yang tidak mampu menampung beban yang ada,
  2. Hujan lokal yang tidak bisa mengalir dari kawasan yang bersangkutan, dan
  3. Air laut yang masuk ke daratan, baik melalui darat maupun sungai/saluran, yang dikenal dengan nama rob.
- 3) Sungai-sungai yang mengalir di Kota Semarang terdiri-dari dua kelompok, yaitu Sungai Kabupaten/Kota dan Sungai Lintas Kabupaten/Kota.
- 4) Penanganan Sungai Kabupaten/Kota menjadi tanggung jawab Pemerintah Kota Semarang sebagai Koordinator, sedangkan penanganan Sungai Lintas Kabupaten/Kota di koordinir oleh Pemerintah Propinsi dengan melibatkan unsur Kabupaten/Kota terkait.
- 5) Pengembangan sistem drainase Kota Semarang tidak bisa lagi menggunakan sistem gravitasi murni, mengingat sebagian wilayahnya sangat landai dengan ketinggian hampir sama dengan muka air laut, bahkan beberapa titik berada di bawah muka air laut pasang. Oleh karenanya diperlukan sistem kombinasi antara sistem gravitasi dan sistem polder. Sistem gravitasi diterapkan untuk kawasan hulu dengan sistem banjir kanal, sedangkan sistem polder diterapkan di kawasan Semarang Bawah.
- 6) Drainase Kota Semarang dibagi menjadi 4 (empat) sistem, yaitu Sistem Drainase Mangkang, Sistem Drainase Semarang Barat, Sistem Drainase Semarang Tengah, dan Sistem Drainase Semarang Timur.
- 7) Berdasarkan analisis skala prioritas, dengan kriteria yang menyangkut aspek kepadatan penduduk, aspek luas daerah genangan banjir dan rob, nilai IRR, dan aspek linfkungan, maka prioritas pertama adalah Sistem Drainase Semarang Tengah, diikuti berturut-turut Sistem Drainase Semarang Timur, Sistem Drainase Semarang Barat, dan Sistem Drainase Mangkang.
- 8) Dalam jangka panjang, beban drainase perlu diturunkan, atau minimal dipertahankan, sehingga fasilitas yang dikembangkan tidak akan mengalami overload. Usaha yang dapat ditempuh adalah dengan menerapkan konsep “zero delta Q policy”.

- 9) Penyelesaian permasalahan drainase Kota Semarang tidak bisa hanya mengandalkan Pemerintah Kota Semarang, tetapi harus melibatkan seluruh stakeholdres, baik secara perorangan maupun kelompok. Disamping juga melibatkan Pemerintah Propinsi maupun Pemerintah Pusat.
- 10) Peran masyarakat dalam penanggulangan banjir dan genangan perlu terus dikembangkan, mulai dari kegiatan yang paling sederhana misalnya membuang sampah dengan tertib, sampai pembuatan sumur resapan.

## 12.2 REKOMENDASI

Untuk mendukung dan mensukseskan implementasi Master Plan Drainase Kota Semarang, maka direkomendasikan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Dokumen Laporan Master Plan Drainase Kota Semarang secepatnya ditetpkan menjadi Peraturan Daerah sehingga mempunyai kekuatan hukum yang mengikat kepada seluruh stakeholdres.
- 2) Perlu diterbitkan Peraturan Daerah (Perda) yang mendukung, diantaranya tentang Sumur Resapan, Perda tentang Pembangunan Embung bagi Pengembang.
- 3) Pemerintah Kota Semarang perlu secepatnya menginventarisasi dan mengamankan daerah sempadan sungai, saluran, pantai serta badan air lainnya. Untuk sungai-sungai yang belum jelas daerah sempadannya perlu segera diatur dan diusahakan.
- 4) Lokasi-lokasi yang diproyeksikan untuk pembangunan polder, embung, dan fasilitas drainase lainnya perlu segera diamankan. Hal ini untuk menghindari adanya penyalahgunaan fungsi atau peruntukan.
- 5) Perlu segera ditindaklanjuti dengan Perencanaan Rinci (DED) sesuai dengan skala prioritas, sebelum dilakukan kegiatan fisik.
- 6) Perlu dibentuk suatu badan independent yang menangani tata air perkotaan "Semarang City Water Board", yang anggotanya terdiri dari berbagai unsur masyarakat (stakeholders), baik perorangan maupun lembaga/organisasi.

## DAFTAR REFERENSI

- Anonim (2000). Semarang Urban Drainage Master Plan Project. *PT. Indah Karya in association with Montgomery and Arkonin. – Pemkot Semarang.*
- Anonim (1992). The Master Plan on Water Resources Development and Feasibility Study for Urgent Flood Control and Urban Drainage in Semarang City and Suburbs. *JICA – Dep. PU. Interim Report I. October 1992.*
- Anonim (1982). Studi Teknik untuk Perbaikan Drainase Sungai Semarang dan Sungai Banger di Pusat Kota Semarang. *PT. Deserco Development Services – Dep. PU. Laporan Utama. Nopember 1982.*
- Anonim (1980). Standar Bangunan Atas Jembatan. *Direkturat Jendral Bina Marga. Departemen Pekerjaan Umum. Republik Indonesia.*
- FT. UNDIP. (2004). Evaluasi Perubahan Kondisi Lingkungan Air Tanah Daerah Semarang & Sekitarnya. *DGTL-DESDM.*
- Hoggan. D. H.. (1997). Computer-Assisted Floodplain Hydrology and Hydraulics. 2<sup>nd</sup> edition. *McGrawhill.*
- Hydrologic Engineering Center (2002). HEC-RAS River Analysis System (Application Guide), *US Army Corps of Engineers, Davis, CA.*
- Hydrologic Engineering Center (2002). HEC-RAS River Analysis System (Hydraulic Reference Manual), *US Army Corps of Engineers, Davis, CA.*
- Hydrologic Engineering Center (2002). HEC-RAS River Analysis System (User's Manual), *US Army Corps of Engineers, Davis, CA.*
- Horigome. S. (1988). Text Book of Design of River Structure. *River Engineering Course IV at Diponegoro University. DGWRD-NIKKEN Consultantts. Inc.*
- Indra Karya (2006). Master Plan Dan Drainase Kawasan Bandara Ahmad Yani Semarang. *Laporan Akhir Buku I.*
- JICA. (1992). The Master Plan on Water resources Development and Feasibility Study for Urgent Flood Control and Urban Drainage in Semarang City and Suburbs. *Interim Report I.*
- JICA (1998). The Detailed Design of Flood Control. Urban Drainage and Water Resources Development in Semarang City in the Republic of Indonesia. *Interim Report (2).*
- JICA (1992). The Master Plan on Water Resources Development and Feasibility Study for Urgent Flood Control and Urban Drainage in Semarang City and Suburbs. *Interim Report I.*
- Rossman, Lewis A. (2005). Storm Water Management Model User's Manual Version 5.0, *US Environmental Protection Agency, Cincinnati, OH.*
- SMEC (1999). Semarang Flood Control Project-Consolidated Preparation Study. *Final Report.*
- Suripin (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. *ANDI Offset Yogyakarta.*
- Takebayashi. K. (1988). Text Book of Urban Drainage. *River Engineering Course IV at Diponegoro University. DGWRD-NIKKEN Consultantts. Inc.*

## **A ANALISIS DATA**

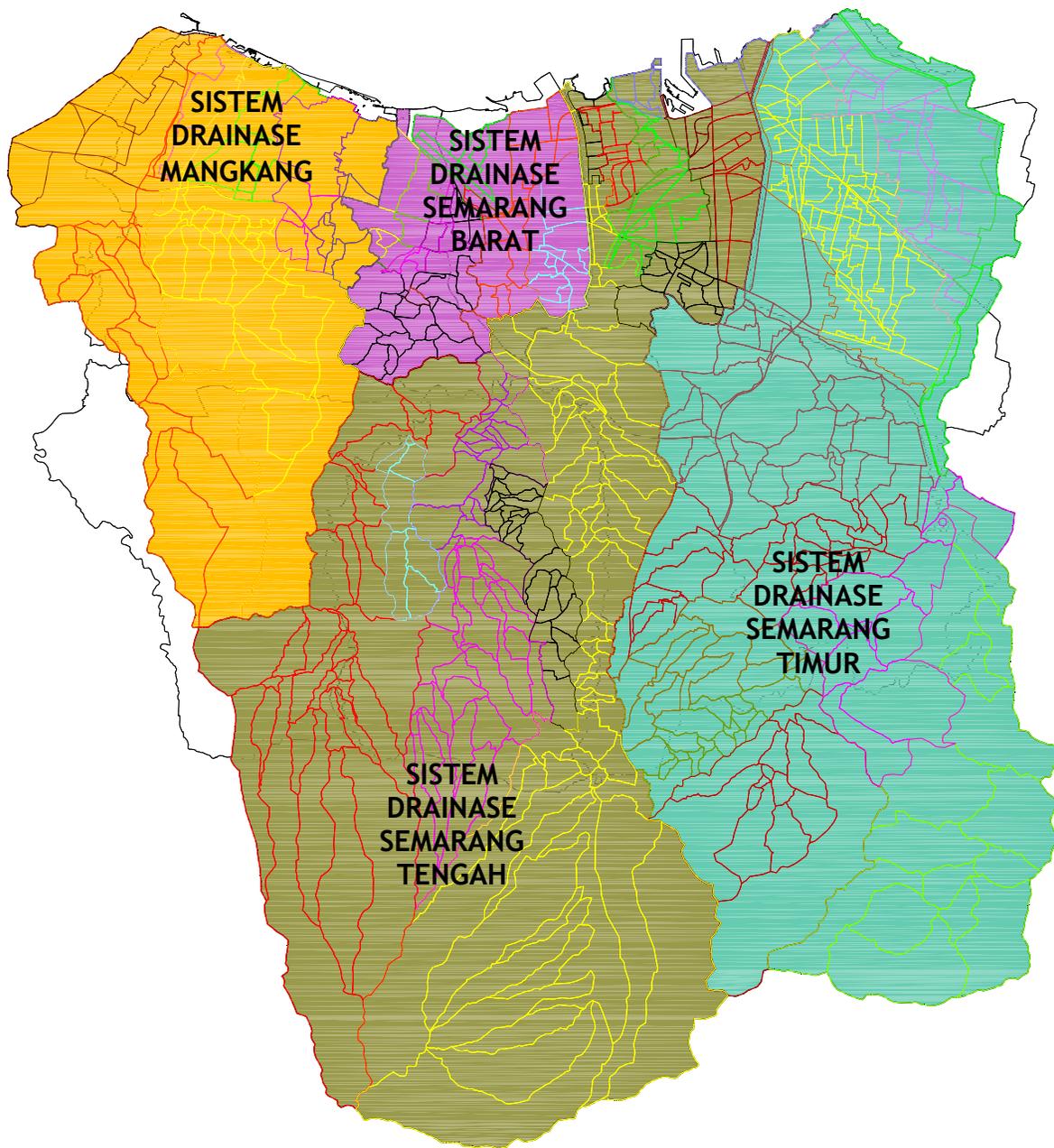
### **1 Tinjauan Umum**

Analisis hidrologi digunakan untuk menentukan besarnya debit banjir rencana pada suatu perencanaan bangunan air. Data untuk penentuan debit banjir rencana pada perencanaan ini adalah data curah hujan, dimana curah hujan merupakan salah satu dari beberapa data yang dapat digunakan untuk memperkirakan besarnya debit banjir rencana baik secara rasional, empiris maupun statistik.

Penetapan besarnya debit banjir rencana adalah permasalahan pertimbangan hidro-ekonomis, karena itu besarnya debit rencana diambil tidak terlalu kecil sehingga bangunan menjadi tidak aman karena konstruksi yang tidak kuat dan juga debit banjir rencana tidak terlalu besar sehingga bangunan menjadi tidak ekonomis.

### **2 Pembagian Daerah Aliran Sungai**

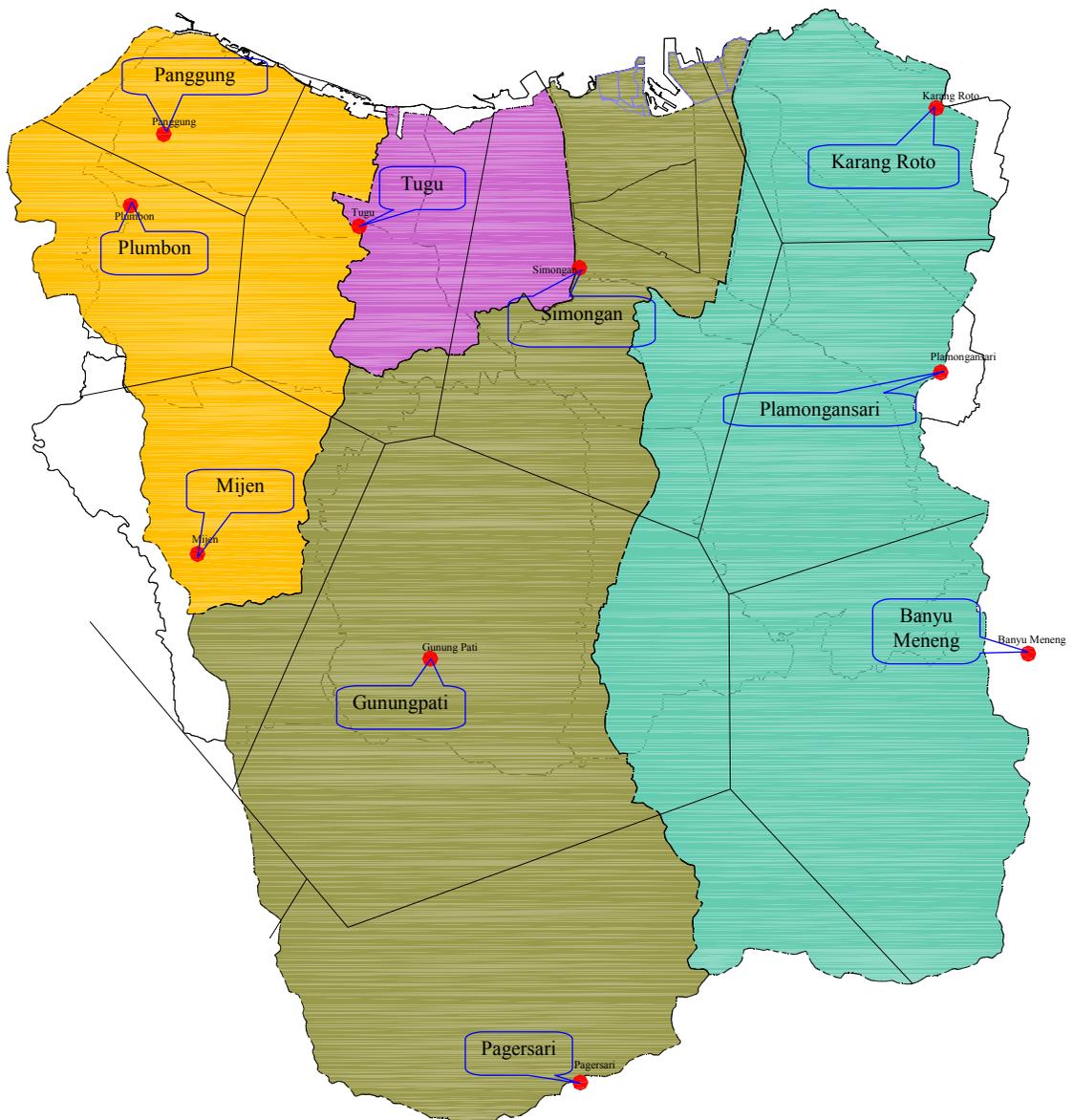
Untuk menghitung debit sungai dengan model SWMM, DAS-nya perlu dibagi bagi menjadi beberapa sub-DAS. Sub-DAS dibagi berdasarkan aliran salurannya, elevasi tertinggi dan jalan umumnya merupakan batas dari sub-DAS.



**Gambar A-1 Pembagian Sistem Drainase Kota Semarang**

### 3 Data Curah Hujan Maksimum

Data curah hujan yang digunakan dalam kajian sistem drainase Semarang adalah data curah hujan harian maksimum dari 9 buah stasiun hujan yang tersebar di Kota Semarang dan 1 buah stasiun hujan diluar Kota Semarang untuk DAS yang berada di wilayah Kabupaten Semarang. Tiap stasiun mempengaruhi daerah tertentu yang dibatasi oleh poligon Thiessen. Tiap stasiun hujan di analisis untuk menentukan jenis sebaran yang sesuai dengan periode ulang tertentu.



**Gambar A-2 Polygon Thiessen Kota Semarang**

**Tabel A-1 Stasiun Hujan**

No	Nama	Lokal Koordinat	
		X	Y
1	Banyu meneng	444784,6	9216162
2	Panggung	423007,4	9230506
3	Plumbon	422126,5	9228625
4	Pagersari	434086,2	9205536
5	Plamongansari	443671,4	9224231
6	Mijen	423907,4	9219452
7	Simongan	434058,6	9226983
8	Tugu	428202,7	9228081
9	Karang Roto	443553,4	9231195
10	Gunung Pati	430096	9216696

#### 4 Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana

Data yang digunakan dalam analisis curah hujan rencana adalah curah hujan harian maksimum dalam setahun.

##### 4.1 Pengukuran Dispersi

Suatu kenyataan bahwa tidak semua nilai dari suatu variabel hidrologi terletak atau sama dengan nilai rata-ratanya, tetapi kemungkinan ada nilai yang lebih besar atau lebih kecil dari nilai rata-ratanya. Besarnya dispersi dapat dilakukan dengan pengukuran dispersi, yakni melalui perhitungan parametrik statistik untuk  $(X_i - X_{rt})$ ,  $(X_i - X_{rt})^2$ ,  $(X_i - X_{rt})^3$ ,  $(X_i - X_{rt})^4$  terlebih dahulu. Pengukuran dispersi ini digunakan untuk analisis distribusi Normal dan Gumbel.

Dimana :

$X_i$  = Besarnya curah hujan daerah (mm).

$X_{rt}$  = Rata-rata curah hujan maksimum daerah (mm).

Perhitungan parametrik statistik dapat dilihat pada Tabel B-2.

Sedangkan untuk pengukuran besarnya dispersi Logaritma dilakukan melalui perhitungan parametrik statistik untuk  $(\log X_i - X_{rt})$ ,  $(\log X_i - X_{rt})^2$ ,  $(\log X_i - X_{rt})^3$ ,  $(\log X_i - X_{rt})^4$  terlebih dahulu. Pengukuran dispersi ini digunakan untuk analisa distribusi Log Normal dan Log Pearson III.

Dimana :

$\log X_i$  = Besarnya logaritma curah hujan daerah (mm).

$X_{rt}$  = Rata-rata logaritma curah hujan maksimum daerah (mm).

##### 4.2 Pemilihan Jenis Distribusi

Dalam statistik dikenal beberapa jenis distribusi (sebaran). Dalam kajian ini digunakan beberapa jenis distribusi yang kemudian dipilih salah satu distribusi mana yang memenuhi syarat. Distribusi tersebut diantaranya adalah :

1. Distribusi Normal (*Gauss*)
2. Distribusi Gumbel
3. Distribusi Log Normal
4. Distribusi Log Pearson III

**Perhitungan periode ulang dapat dilihat dibawah ini.**

1. Perhitungan Periode Ulang Distribusi Normal

Rumus :

$$X_t = X_{rt} + k * S$$

Dimana :

- X<sub>t</sub> = curah hujan rencana
- X<sub>rt</sub> = curah hujan rata-rata
- k = koefisien untuk distribusi Normal
- S = standar deviasi

2. Perhitungan Periode Ulang Distribusi Gumbel

Rumus :

$$X_t = X_{rt} + \left( \frac{Y - Y_n}{S_n} \right) * S$$

Dimana :

- X<sub>t</sub> = curah hujan rencana
- X<sub>rt</sub> = curah hujan rata-rata
- S = standar deviasi
- S<sub>n</sub> = standar deviasi ke n
- Y = koefisien untuk distribusi Gumbel
- Y<sub>n</sub> = koefisien untuk distribusi Gumbel ke n

3. Perhitungan Periode Ulang Distribusi Log Normal

Rumus :

$$\text{Log}X_t = \text{Log}X_{rt} + k * S$$

$$X_t = 10^{\text{Log}X_t}$$

Dimana :

- X<sub>t</sub> = curah hujan rencana
- X<sub>rt</sub> = curah hujan rata-rata
- k = koefisien untuk distribusi Normal
- S = standar deviasi

4. Perhitungan Periode Ulang Distribusi Log Pearson III

Rumus :

$$\text{Log}X_t = \text{Log}X_{rt} + k * S$$

$$X_t = 10^{\text{Log}X_t}$$

Dimana :

- X<sub>t</sub> = curah hujan rencana
- X<sub>rt</sub> = curah hujan rata-rata
- k = koefisien untuk distribusi Log Pearson III
- S = standar deviasi

**5 Uji Smirnov – Kolmogorov dan Plotting Data**

Sebelum menentukan distribusi yang mana yang cocok, perlu dilakukan uji kecocokan sebaran dan plotting data. Dalam hal ini uji kecocokan digunakan uji Smirnov-Kolmogorov.

### 5.1 Uji Smirnov-Kolmogorov

Pengujian kecocokan sebaran dengan cara ini dinilai lebih sederhana dibanding dengan pengujian dengan cara Chi-Kuadrat. Dengan membandingkan kemungkinan (*probability*) untuk setiap variat, dari distribusi empiris dan teoritisnya, akan terdapat perbedaan ( $\Delta$ ) tertentu (Soewarno, 1995).

**Tabel A-2 Harga Kritis Smirnov-Kolmogorov**

n	a			
	0.2	0.1	0.05	0.01
5	0.45	0.51	0.56	0.67
10	0.32	0.37	0.41	0.49
15	0.27	0.3	0.34	0.4
20	0.23	0.26	0.29	0.36
25	0.21	0.24	0.27	0.32
30	0.19	0.22	0.24	0.29
35	0.18	0.2	0.23	0.27
40	0.17	0.19	0.21	0.25
45	0.16	0.18	0.2	0.24
50	0.15	0.17	0.19	0.23
>50	$1.07/n^{0.5}$	$1.22/n^{0.5}$	$1.36/n^{0.5}$	$1.63/n^{0.5}$

Sumber : Soewarno 1995

Dalam uji Smirnov-Kolmogorov ini hanya akan dilakukan pada satu stasiun hujan saja yaitu stasiun Tugu karena tinggi hujan di wilayah Semarang hampir sama sehingga distribusi yang dipakai juga sama.

### 5.2 Penentuan Jenis Distribusi

Dari uji Smirnov-Kolmogorov akan didapat nilai  $\Delta_{max}$  untuk tiap-tiap distribusi. Nilai  $\Delta_{max}$  yang paling kecil akan terpilih sebagai distribusi yang akan dipakai.

### 5.3 Plotting Data

Sebelum dilakukan penggambaran, data harus diurutkan dahulu, dari kecil ke besar. Penggambaran posisi (*plotting positions*) yang dipakai adalah cara yang dikembangkan oleh Weinbull dan Gumbel, yaitu :

$$P(X_m) = \frac{m}{n+1} * 100\%$$

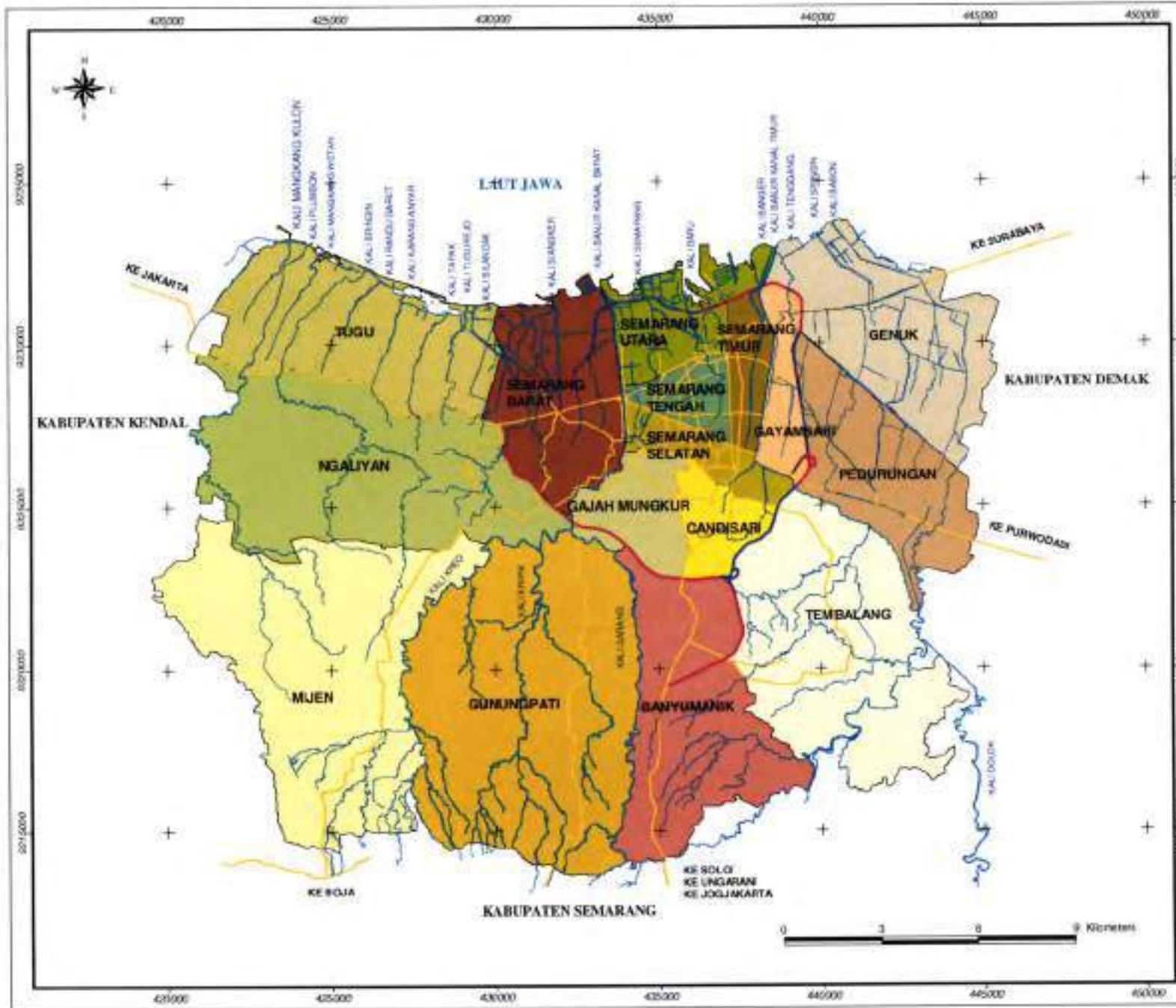
Dimana :

P (X<sub>m</sub>) = data sesudah dirangking dari kecil ke besar

m = nomor urut

n = jumlah data

Plotting data hanya akan dilakukan pada sebaran yang terpilih saja. Dalam kertas probabilitas titik-titik plotting merupakan nilai  $P = m/(n+1)$  sedangkan garis lurus merupakan curah hujan rencana dengan periode ulang tertentu ( $X_t = X_{rt} + k.S$ ).



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

- BUKAN
- JALAN TOL
- JALAN UTAMA
- BANYUWANGI
- CANDISARI
- GAJAH MUNGKUR
- GWANSARI
- GENUK
- GUNUNGPATI
- MUEN
- NGALIYAN
- PEDURUNGAN
- SEMARANG BARAT
- SEMARANG SELATAN
- SEMARANG TENGAH
- SEMARANG TIMUR
- SEMARANG UTARA
- TEMBALANG
- TUGU

DAMPAK

**DAMPAK L-1  
PETA LOKASI STUDI**

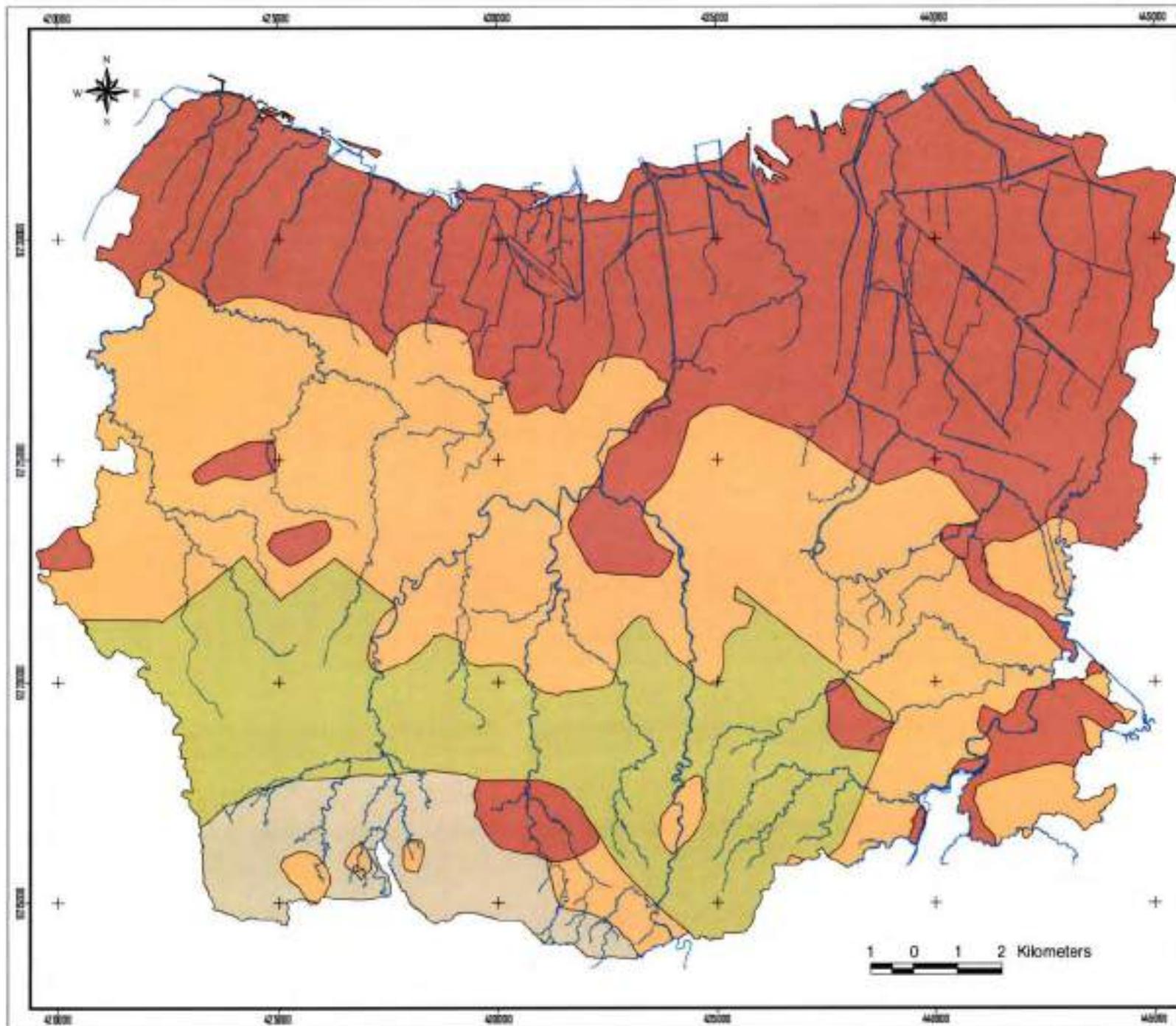
SKALA	NOLEMMAR	JAL. LEMBAR

137









  
**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase  
 Kota Semarang Tahun 2011-2031

KETERANGAN

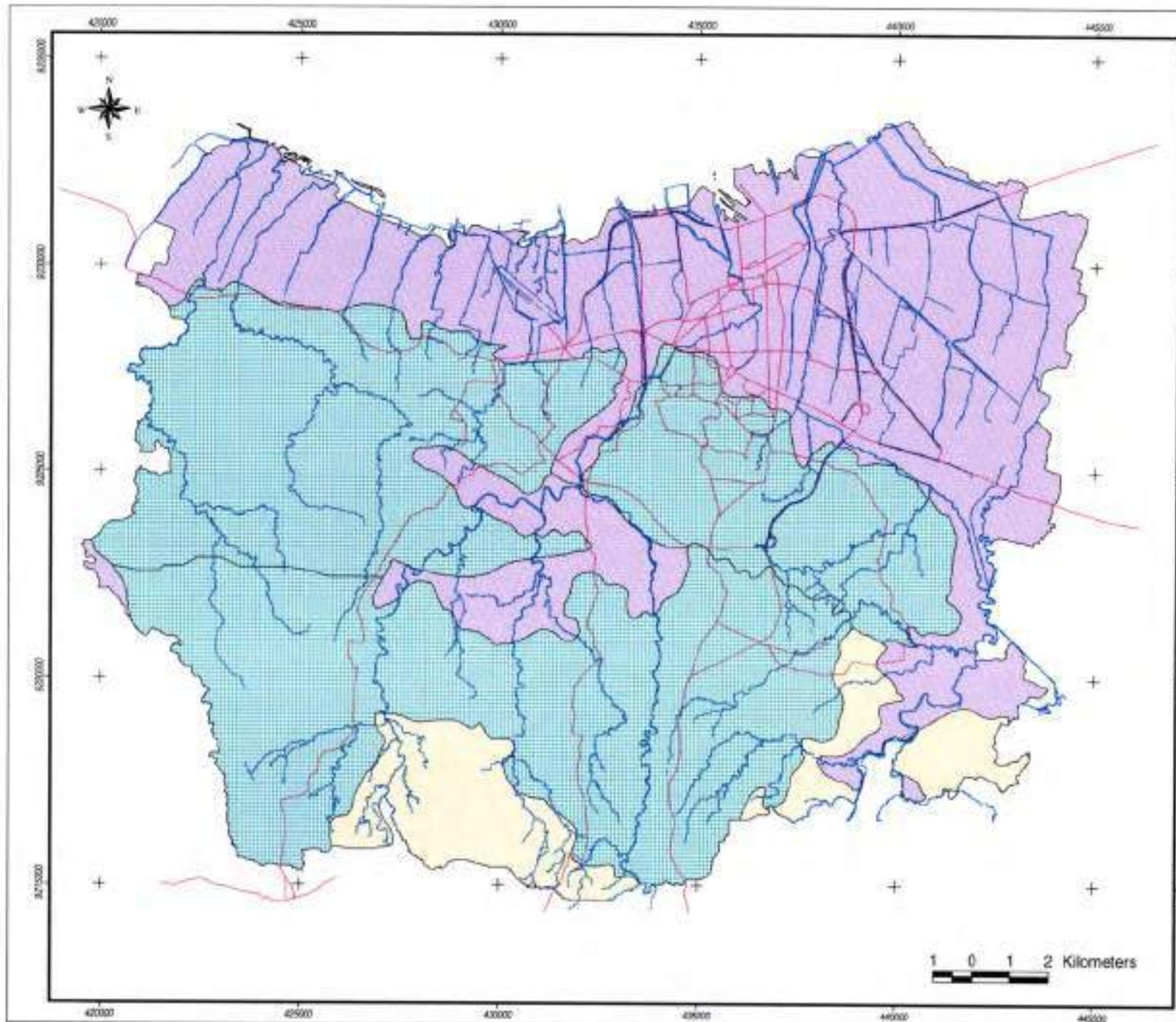
-  Sungai
-  Aluvium
-  Facies gunungapi
-  Facies sedimen
-  Hasil gunung api kuarter tua

GAMBAR

**GAMBAR L2-4**  
**PETA GEOLOGI KOTA SEMARANG**

SKALA	NO. LEMBAR	JM. LEMBAR

Handwritten signature or initials.



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

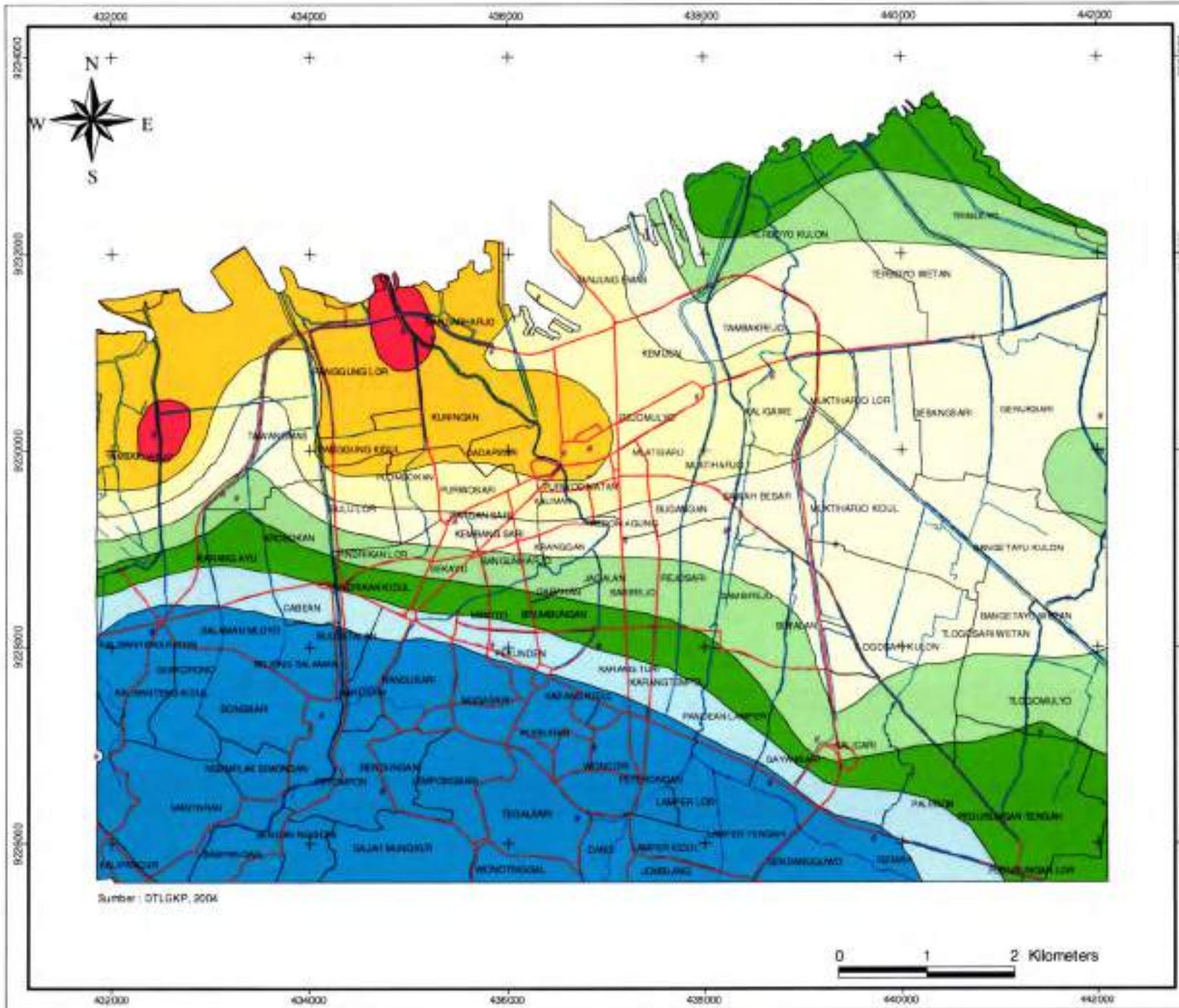
Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

- Jalan utama
- Sungai induk
- Batu Lempung
- Bk Pasir Tuluan
- Nipal

GAMBAR		
GAMBAR L2-5 PETA TAMAH KOTA SEMARANG		
SKALA	NO. LEMBAR	JIL. LEMBAR

*Handwritten signature or initials*



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

- Jalan Utama
- Sungai Induk
- BenckMark Monitoring

**Penurunan Tanah**

- <math>< 0.0</math> cm/tahun
- 0.0 - 1 cm/tahun
- 1 - 1.4 cm/tahun
- 1.4 - 1.8 cm/tahun
- 1.8 - 2.2 cm/tahun
- 2.2 - 2.6 cm/tahun
- 2.6 - 3 cm/tahun
- > 3 cm/tahun

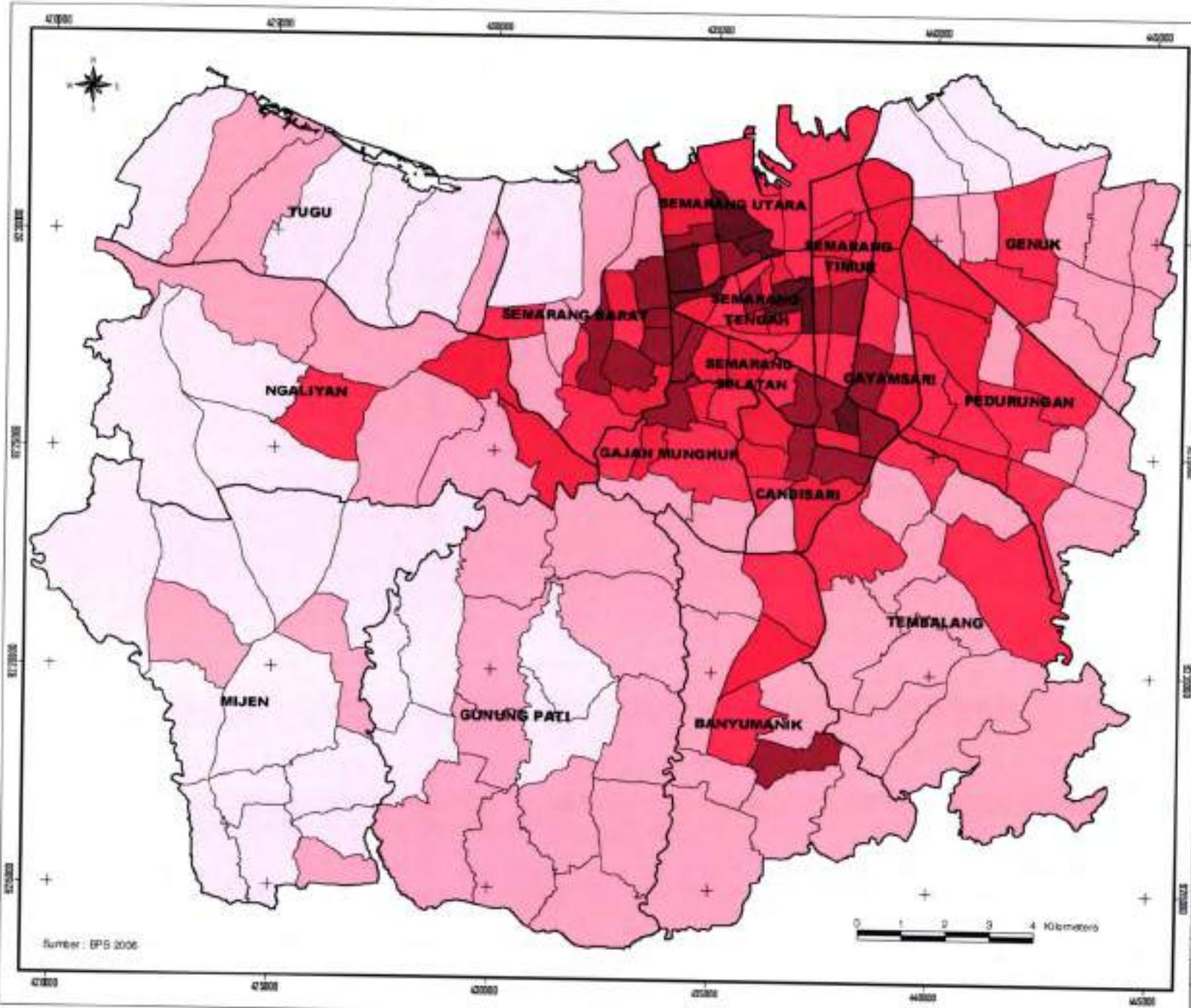
GAMBAR

**GAMBAR 13-5  
PETA PENURUNAN TANAH  
KOTA SEMARANG PERIODE 2002 - 2003**

SKALA	NO LEMBAR	JML LEMBAR

13/1





Sumber : BPS 2006



**PENERintah KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase  
Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN**

Kepadatan Penduduk ( Jiwa/Km<sup>2</sup> )



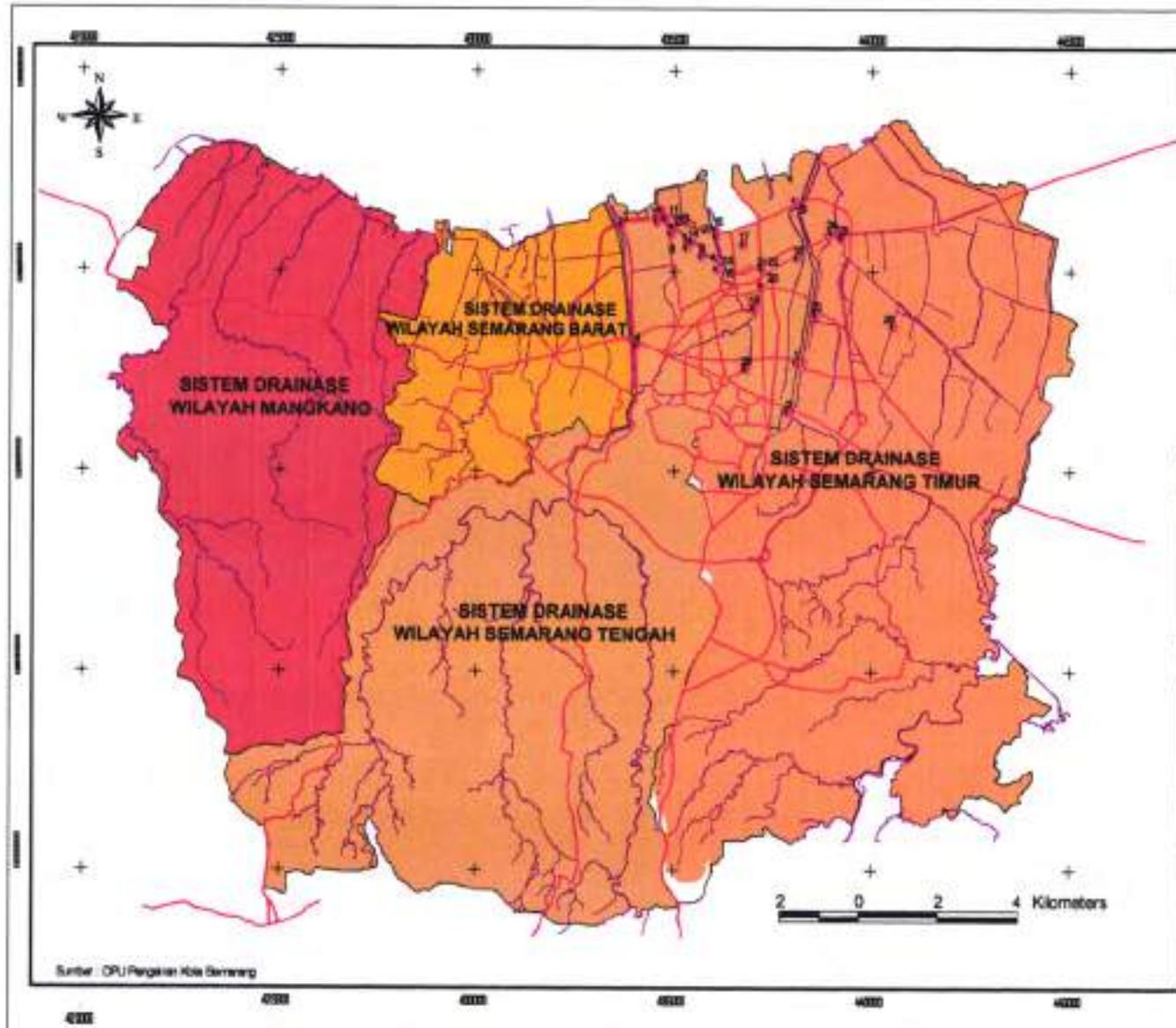
GAMBAR

**GAMBAR L2-8  
PETA KEPADATAN PENDUDUK  
KOTA SEMARANG**

SKALA	NO LEMBAR	JM. LEMBAR

*Handwritten signature or initials*





Sumber : DPU Peralihan Kota Semarang



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase  
Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN**

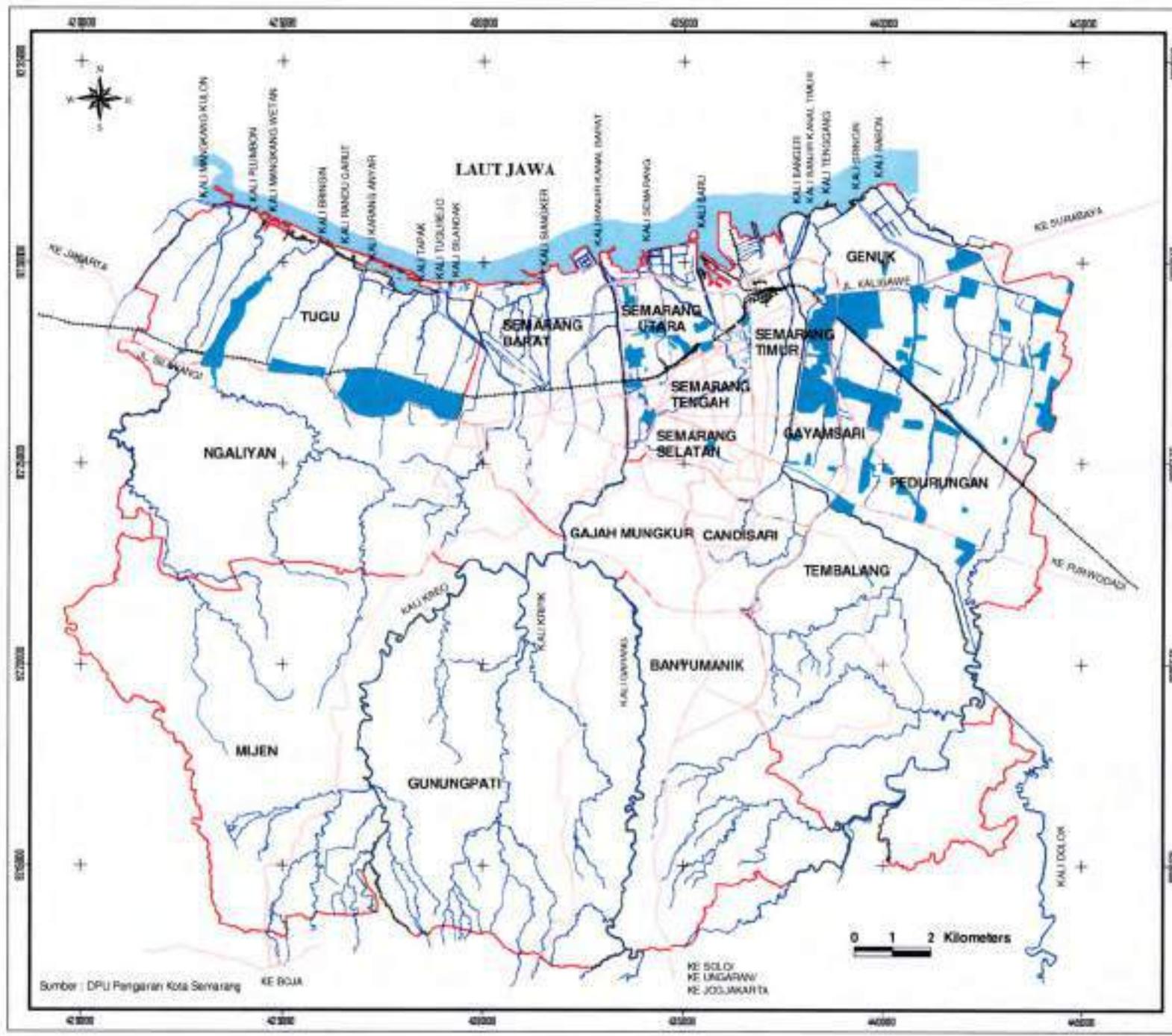
- STABILISASI POMPA
- JALAN UTAMA
- SUNGAI INDIK
- SISTEM DRAINASE WL. MANGKANG
- SISTEM DRAINASE WL. SEMARANG BARAT
- SISTEM DRAINASE WL. SEMARANG TENGAH
- SISTEM DRAINASE WL. SEMARANG TIMUR

DAFTAR

DAFTAR LAMPIRAN  
PETA LOKASI STABILISASI POMPA DRAINASE  
KOTA SEMARANG

NO. LAMPIRAN	NO. LEMBAR	JAL. LEMBAR

*Handwritten signature/initials*



Sumber : DPU Pengarah Kota Semarang

KE SOLO  
KE UNGARAN  
KE JODJAKARTA



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase  
Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

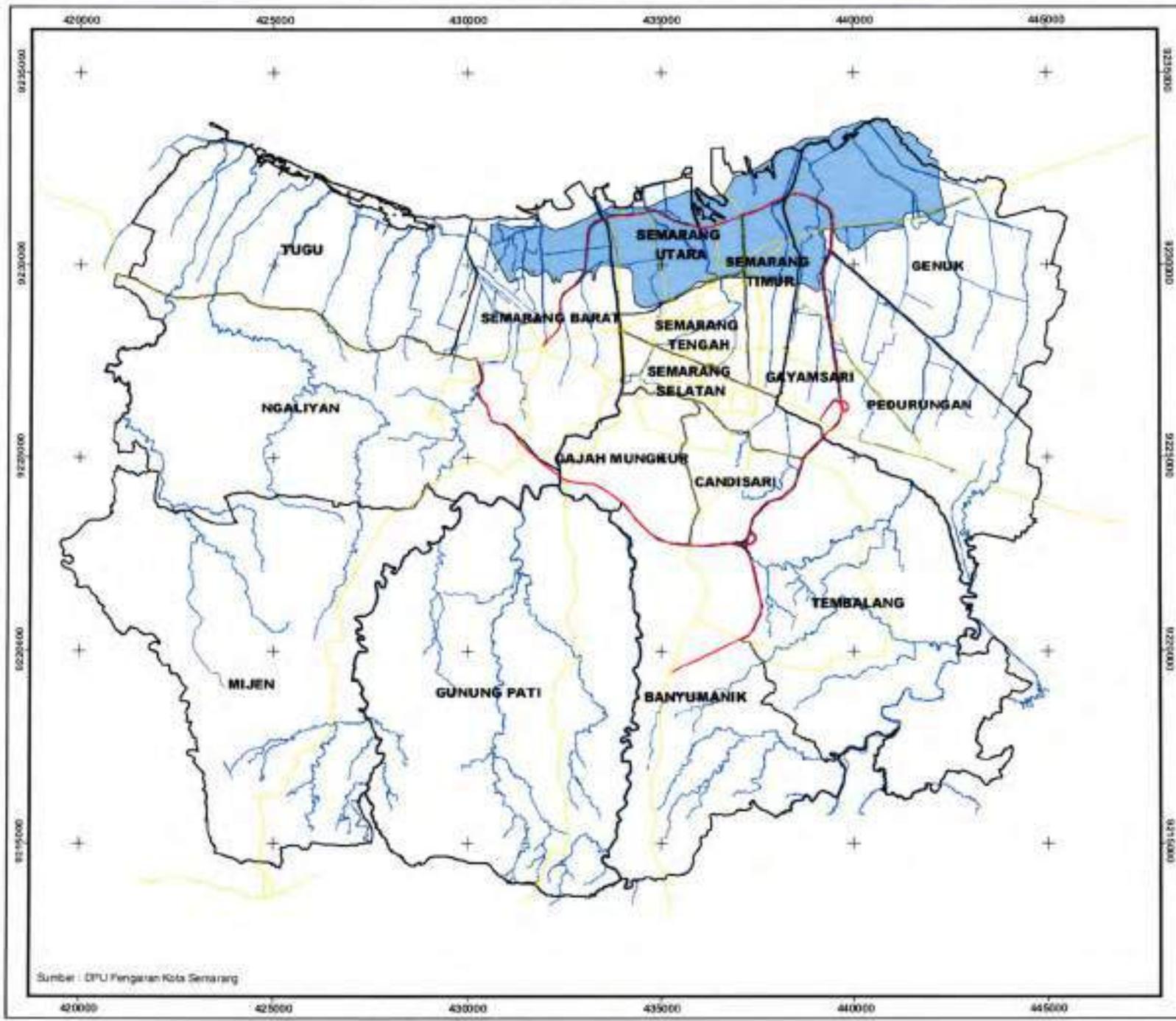
- Daerah Hujan Lokal
- J. KA
- Jalan Utama
- Sungai
- Kecamatan
- Laut

GAMBAR

**GAMBAR L3-2  
PETA GENANGAN BANJIR**

SKALA	NO. LEMBAR	JM. LEMBAR

Handwritten signature or initials in blue ink.



Sumber : DPU Pengeran Kota Semarang



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase  
Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

- JALAN TOL
- JALAN UTAMA
- SUNGAI
- KECAMATAN
- GENANGAN ROB

SAMPAK

**GAMBAR 3-4**  
**PETA GENANGAN BANJIR ROB**

SKALA	NO LEMBAR	JML LEMBAR

*Handwritten signature or initials*





PEMERINTAH KOTA SEMARANG

Rencana Induk Sistem Drainase  
Kota Semarang Tahun 2011 - 2031

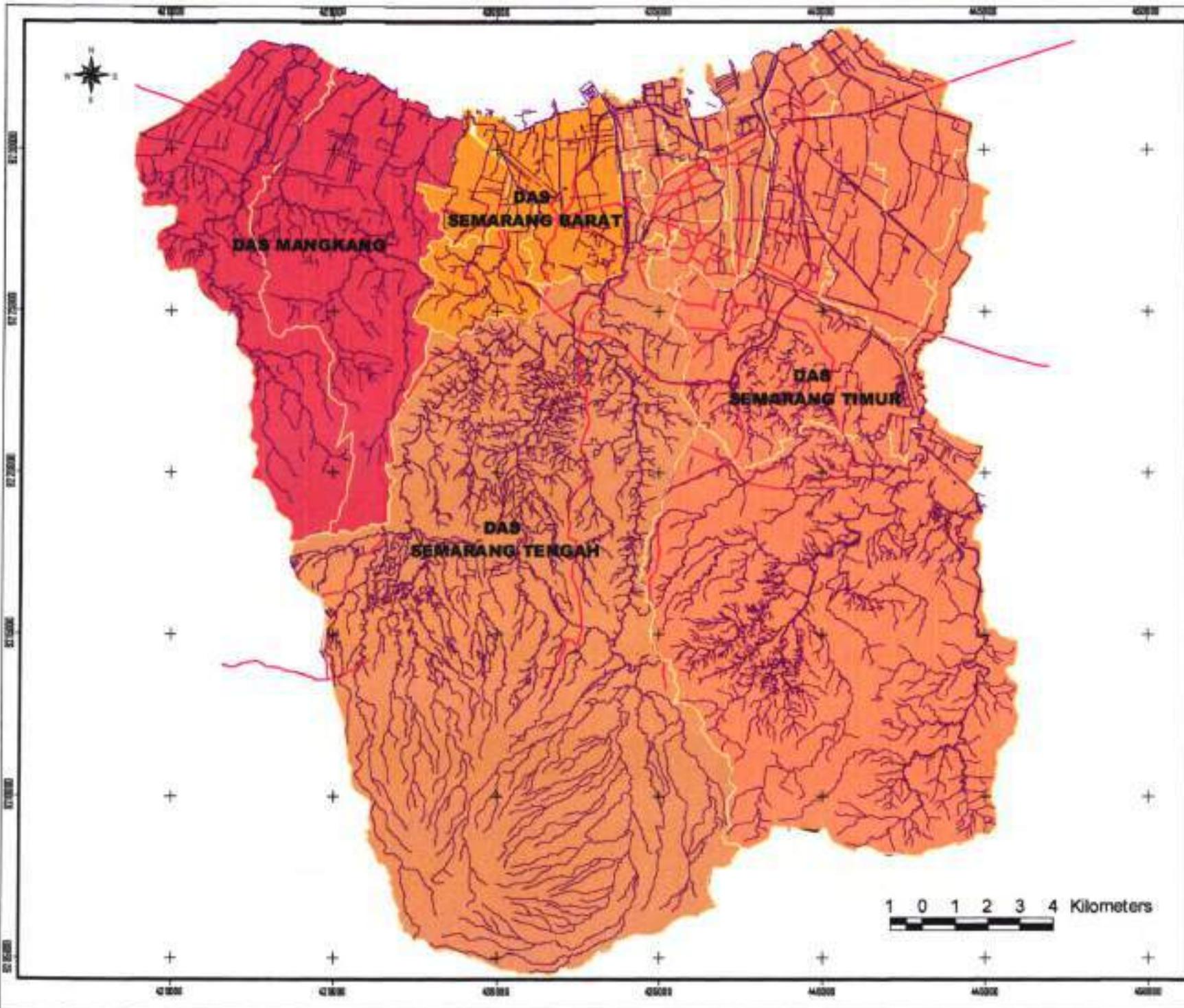
KETERANGAN

-  SUB SISTEM DRAINASE
-  JALAN UTAMA
-  SUNGAI INDUK
-  DAS MANGKANG
-  DAS SEMARANG BARAT
-  DAS SEMARANG TENGAH
-  DAS SEMARANG TIMUR

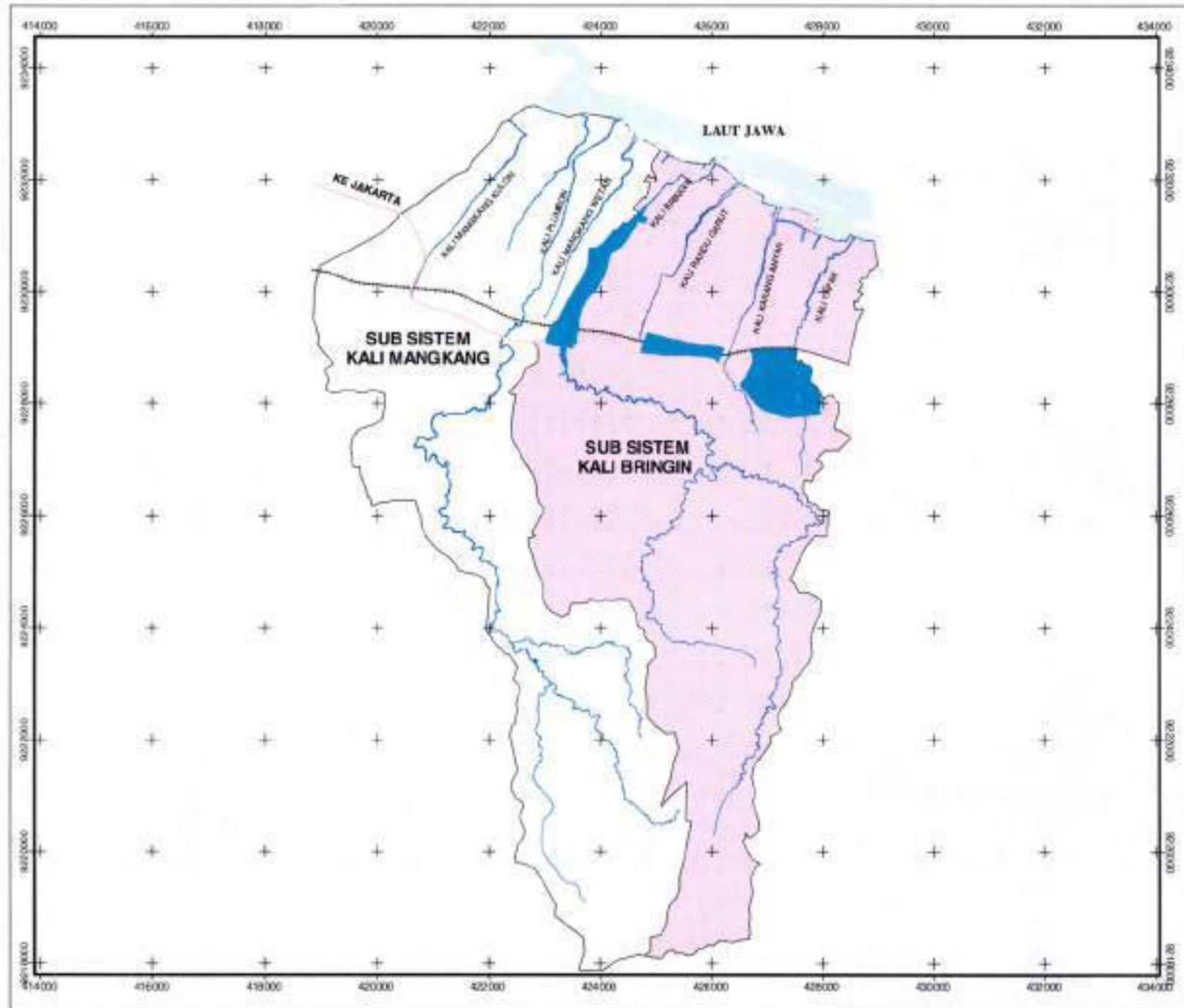
GAMBAR

GAMBAR L5-1  
PETA PEMBAGIAN SISTEM DRAINASE  
KOTA SEMARANG-13

SKALA	NO LEMBAR	JML LEMBAR



Handwritten signature or initials in blue ink.



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Intak Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

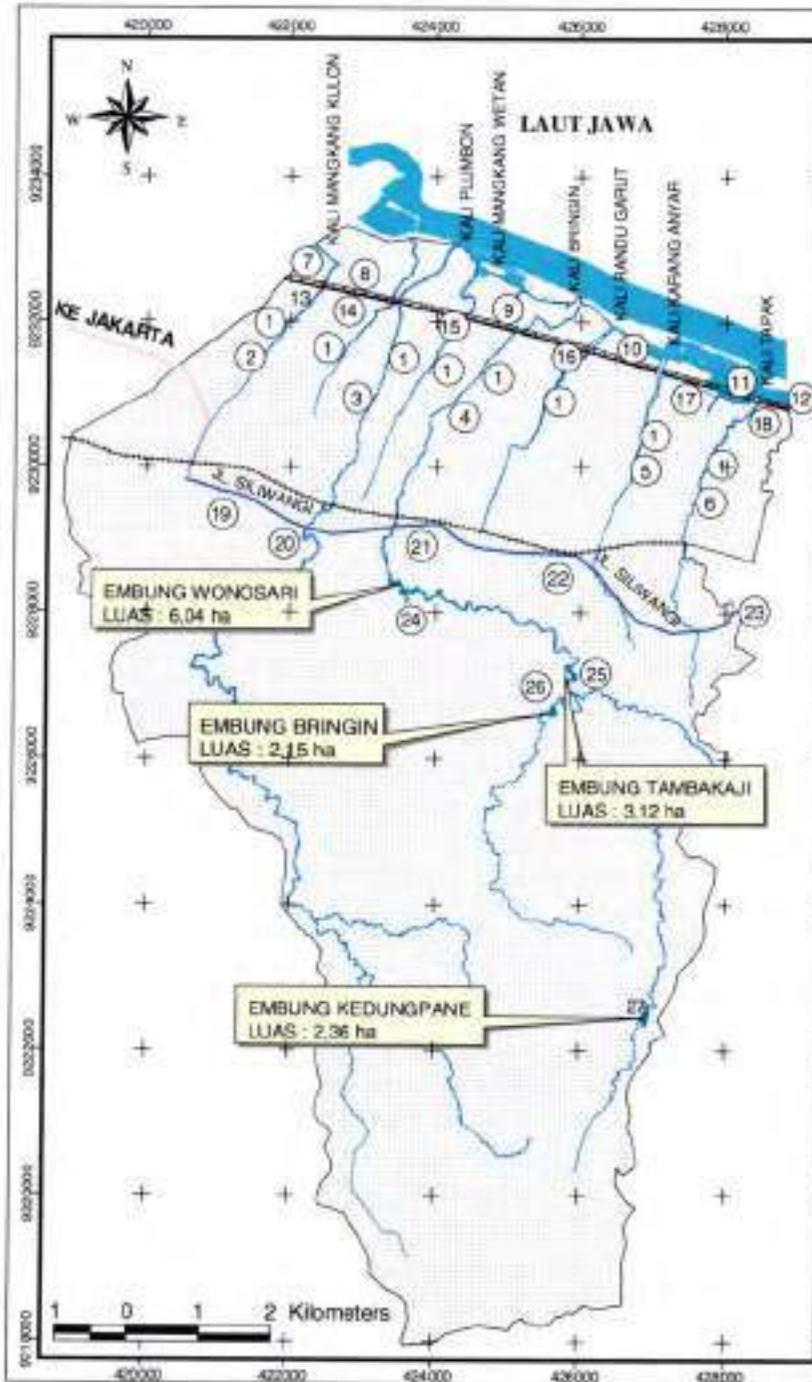
- Jalan
- Jalan KA
- Sungai
- Garisgaris Hujan Lokal
- Laut
- Sub Sistem Kali Mangkang
- Sub Sistem Kali Bringin

DASAR:

**GAMBAR LS-2  
SISTEM DRAINASE MANGKANG**

SKALA	NO LEMBAR	JM. LEMBAR

*Handwritten signature/initials in blue ink.*



**PENANGANAN MASALAH SISTEM DRAINASE MANGKANG**

1. Pengerukan sedimen dan pembersihan saluran
2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Mangkang Kulon
3. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Plumbon
4. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Bringin
5. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Karang Anyar
6. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Tapak
7. Pembuatan tanggul laut antara Kali Jonggrang dengan Kali Mangkang Kulon sepanjang ± 500 m
8. Pembuatan tanggul laut antara Kali Mangkang Kulon dengan Kali Plumbon sepanjang ± 1.000 m
9. Pembuatan tanggul laut antara Kali Plumbon dengan Kali Bringin sepanjang ± 1.680 m
10. Pembuatan tanggul laut antara Kali Bringin dengan Kali Karang Anyar sepanjang ± 1.960 m
11. Pembuatan tanggul laut antara Kali Karang Anyar dengan Kali Tapak sepanjang ± 1.400 m
12. Pembuatan tanggul laut antara Kali Tapak dengan Kali Tugurejo sepanjang ± 380 m
13. Mengembangkan sistem polder di Mangkang Kulon A : 0,75 ha; kapasitas : 9.000 m<sup>3</sup>; Gpompa : 3 m<sup>3</sup>/det
14. Mengembangkan sistem polder di Mangkang Wetan A : 2 ha; kapasitas : 40.000 m<sup>3</sup>; Gpompa : 25 m<sup>3</sup>/det
15. Mengembangkan sistem polder di Mangkang Wetan A : 2,52 ha; kapasitas : 50.400 m<sup>3</sup>; Gpompa : 12 m<sup>3</sup>/det
16. Mengembangkan sistem polder di Randu Girut A : 2,94 ha; kapasitas : 58.800 m<sup>3</sup>; Gpompa : 25 m<sup>3</sup>/det
17. Mengembangkan sistem polder di Karang Anyar A : 2,10 ha; kapasitas : 31.500 m<sup>3</sup>; Gpompa : 1 m<sup>3</sup>/det
18. Mengembangkan sistem polder di Tapak A : 0,58 ha; kapasitas : 9.000 m<sup>3</sup>; Gpompa : 1 m<sup>3</sup>/det
19. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Silwangi menuju Kali Mangkang Kulon sepanjang ± 1.250 m
20. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Silwangi menuju Kali Plumbon sepanjang ± 1.160 m
21. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Silwangi menuju Kali Bringin sepanjang ± 3.465 m
22. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Silwangi menuju Kali Karang Anyar sepanjang ± 1.065 m
23. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Silwangi menuju Kali Tapak sepanjang ± 1.155 m
24. Perencanaan Embung Wonosari seluas 6,04 ha
25. Perencanaan Embung Tambakaji seluas 3,12 ha
26. Perencanaan Embung Bringin seluas 2,15 ha
27. Perencanaan Embung Kedung Pane seluas 2,36 ha



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN**

- Pompa
- Jalan KA
- Tanggul Laut
- Saluran Sabuk
- Embung
- Sungai
- Laut
- Jalan
- Das Mangkang

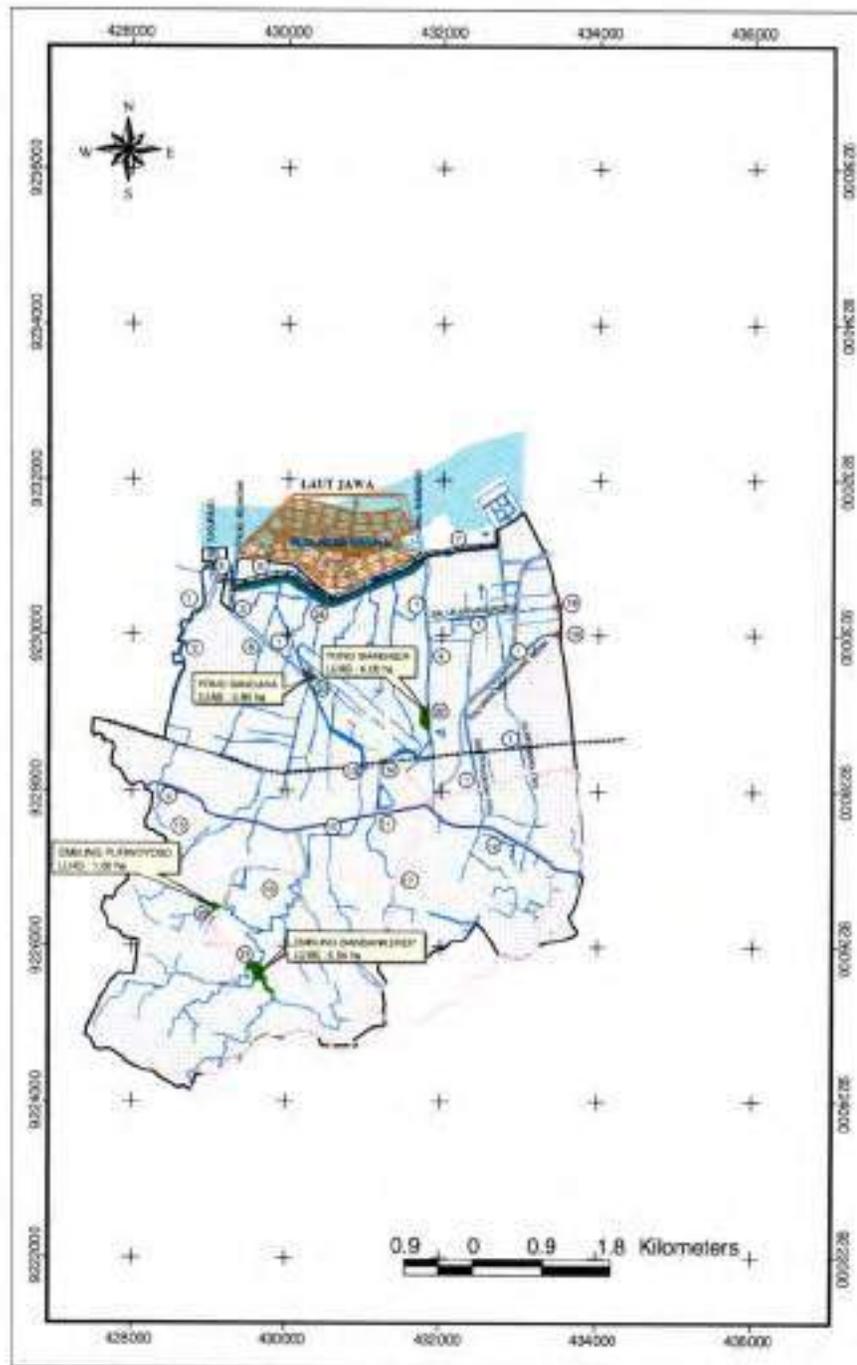
GAMBAR

GAMBAR LS-3  
PENANGANAN SISTEM DRAINASE MANGKANG

SKALA	NO LEMBAR	JM LEMBAR

*Handwritten signature/initials*





**PENANGANAN MASALAH SISTEM DRAINASE SEMARANG BARAT ALTERNATIF II**

1. Pengekangan sedimen dan pembersihan saluran
2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Tugurejo
3. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Standak
4. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Sangler
5. Pembuatan tanggul laut antara Kali Tugurejo dengan Kali Standak sepanjang ± 400 m
6. Pembuatan tanggul laut sebelah selatan Kali Mali sepanjang ± 2.710 m
7. Pembuatan tanggul laut antara Kali Sangler dengan Kali Bangi Kanal Barat sepanjang ± 1.320 m
8. Pembuatan saluran gendong sebelah selatan Kali Standak
9. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Silwang menuju Kali Tugurejo sepanjang ± 1.700 m
10. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Silwang menuju Kali Standak sepanjang ± 1.170 m
11. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Patulatih menuju Kali Sangler sepanjang ± 1.890 m
12. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Smongan menuju Kali Bangi Kanal barat sepanjang ± 1.200 m
13. Peninggian jembatan KA di Kali Standak
14. Peninggian jembatan KA di Kali Sangler
15. Pembuatan sumur resapan di daerah hulu sub sistem Kali Tugurejo
16. Pembuatan sumur resapan di daerah hulu sub sistem Kali Standak
17. Pembuatan sumur resapan di daerah hulu sub sistem Kali Sangler
18. Perencanaan pond di saluran Madakoro A : 0,20 ha, Qpompa : 1,5 m<sup>3</sup>/det
19. Perencanaan pond di saluran Semarang Intan A : 0,25 ha, Qpompa : 1,5 m<sup>3</sup>/det
20. Perencanaan Embung Purwoyo seluas 1,80 ha
21. Perencanaan Embung Benberkerap seluas 5,54 ha
22. Perencanaan Pond Sangler seluas 4,00 ha
23. Perencanaan pond di Embung selatan Bandara seluas 0,8 ha, Qpompa : 0,8 m<sup>3</sup>/det
24. Perencanaan Long Storage Kali Mali seluas 50,00 ha, Qpompa : 0,5 m<sup>3</sup>/det di sebelah barat dan Qpompa : 0,5 m<sup>3</sup>/det di sebelah timur



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

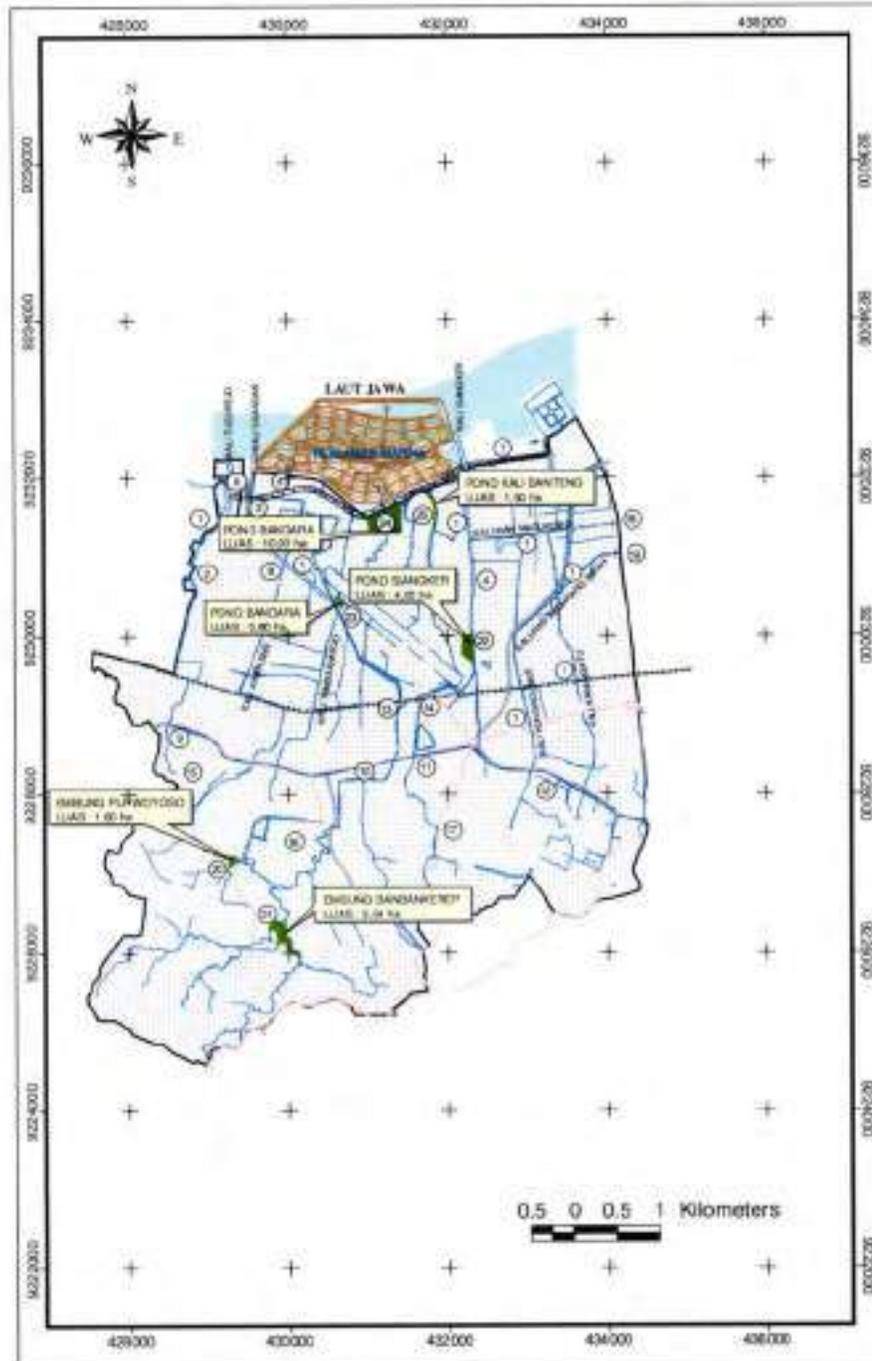
- Pompa
- Tanggul Laut
- Long Storage Kali Mali
- Saluran Sabuk
- Pond
- Marina
- Jalan
- Jalan Tol
- Jalan KA
- Sungai
- Pantai
- Bda Semarang Barat

GAMBAR

GAMBAR LS-6  
PENANGANAN SISTEM DRAINASE SEMARANG BARAT ALTERNATIF II

SKALA	NO LEMBAR	JML LEMBAR

*Handwritten signature or initials.*



**PENANGANAN MASALAH SISTEM DRAINASE SEMARANG BARAT ALTERNATIF I**

1. Pengisian sedimen dan pembesihan saluran
2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Tugurejo
3. Peningkatan tanggul di kanan kiri Kali Srandak
4. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Sangker
5. Pembuatan tanggul laut antara Kali Supene dengan Kali Srandak sepanjang ± 400 m
6. Pembuatan tanggul laut sebelah selatan Kali Meli sepanjang ± 2.710 m
7. Pembuatan tanggul laut antara Kali Sangker dengan Kali Banjir Kanal Barat sepanjang ± 1.100 m
8. Pembuatan saluran pendorong sebelah selatan Kali Srandak
9. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Silwangi menuju Kali Tugurejo sepanjang ± 1.700 m
10. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Silwangi menuju Kali Srandak sepanjang ± 1.170 m
11. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Pamulirah menuju Kali Sangker sepanjang ± 1.890 m
12. Perencanaan saluran sabuk sejajar Jl. Simongan menuju Kali Banjir Kanal barat sepanjang ± 1.250 m
13. Peninggian jembatan KA di Kali Srandak
14. Peninggian jembatan KA di Kali Sangker
15. Pembuatan sumur resapan di daerah hulu sub sistem Kali Tugurejo
16. Pembuatan sumur resapan di daerah hulu sub sistem Kali Srandak
17. Pembuatan sumur resapan di daerah hulu sub sistem Kali Sangker
18. Perencanaan pond di saluran Madukon A - 0,20 ha; Qpompa : 1,5 m<sup>3</sup>/det
19. Perencanaan pond di saluran Semarang Indah A - 0,25 ha; Qpompa : 1,5 m<sup>3</sup>/det
20. Perencanaan Embung Purwoyo seluas 1,60 ha
21. Perencanaan Embung Banbakenep seluas 5,54 ha
22. Perencanaan Pond Sangker seluas 4,00 ha
23. Perencanaan pond di lingkaran Bandara seluas 0,8 ha; Qpompa : 0,5 m<sup>3</sup>/det
24. Perencanaan pond di Kali Semang seluas 10,00 ha; Qpompa : 0,5 m<sup>3</sup>/det
25. Perencanaan pond di Kali Banteng seluas 1,5 ha; Qpompa : 1 m<sup>3</sup>/det



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Plencana Induk Sistem Drainase  
Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

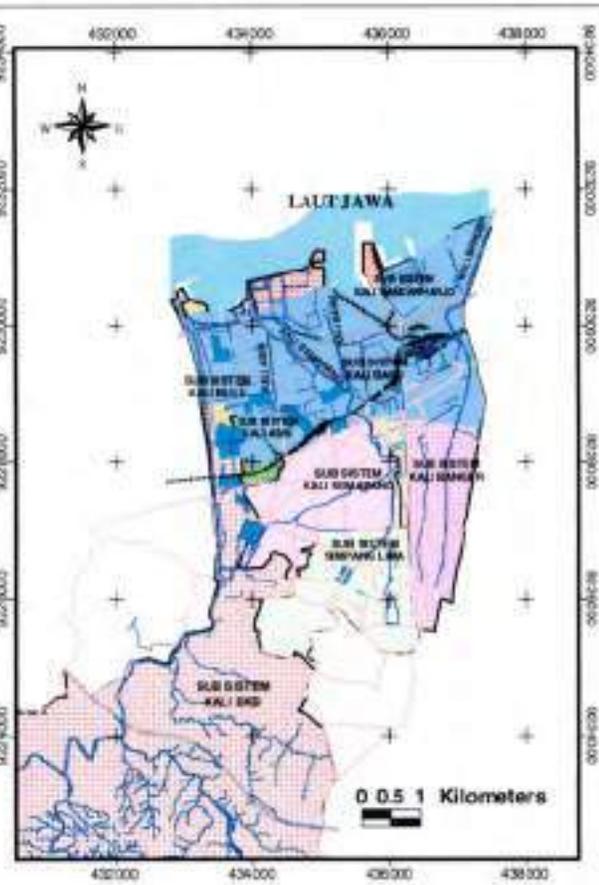
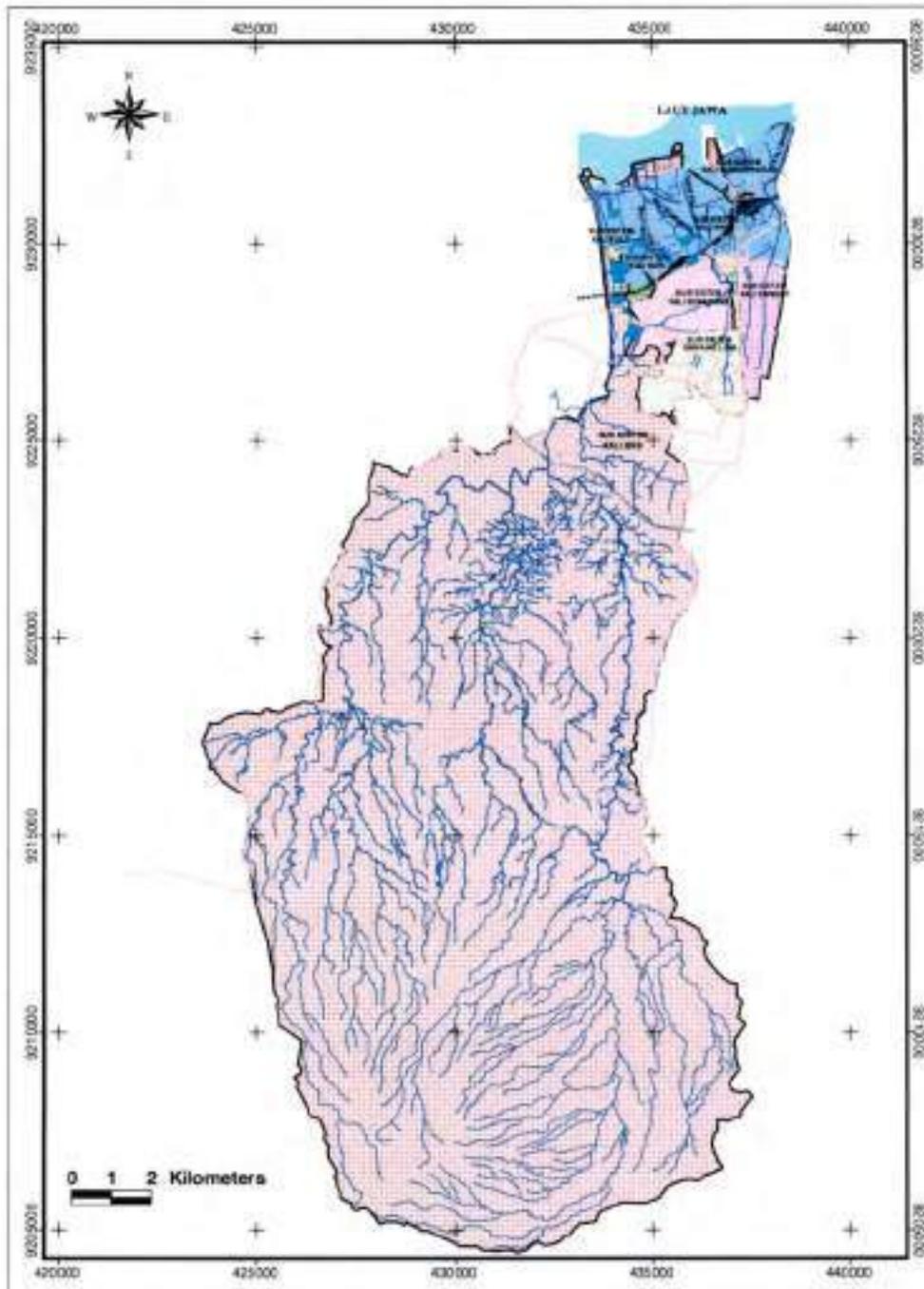
- Pompa
- Merata
- Pond
- Sungai
- Jalan
- Saluran sabuk
- Jalan tol
- Jalan KA
- Tanggul laut
- Des Semarang Barat
- Laut

GAMBAR :

GAMBAR 15-5  
PENANGANAN SISTEM DRAINASE  
SEMARANG BARAT ALTERNATIF I

SKALA	NO LEMBAR	JAL LEMBAR

*Handwritten signature or initials in blue ink.*





**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase  
Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN**

-  Sungai
-  Jalan
-  Jalan KA
-  Jalan Tol
-  Daerah Hujan Lokal
-  Daerah Rob
-  Sub Sistem Sempanglima
-  Sub Sistem Kali Semarang
-  Sub Sistem Kali Buku
-  Sub Sistem Kali BKB
-  Sub Sistem Kali Berv
-  Sub Sistem Kali Bangun
-  Sub Sistem Kali Sandaharjo
-  Sub Sistem Kali Arah
-  Laut

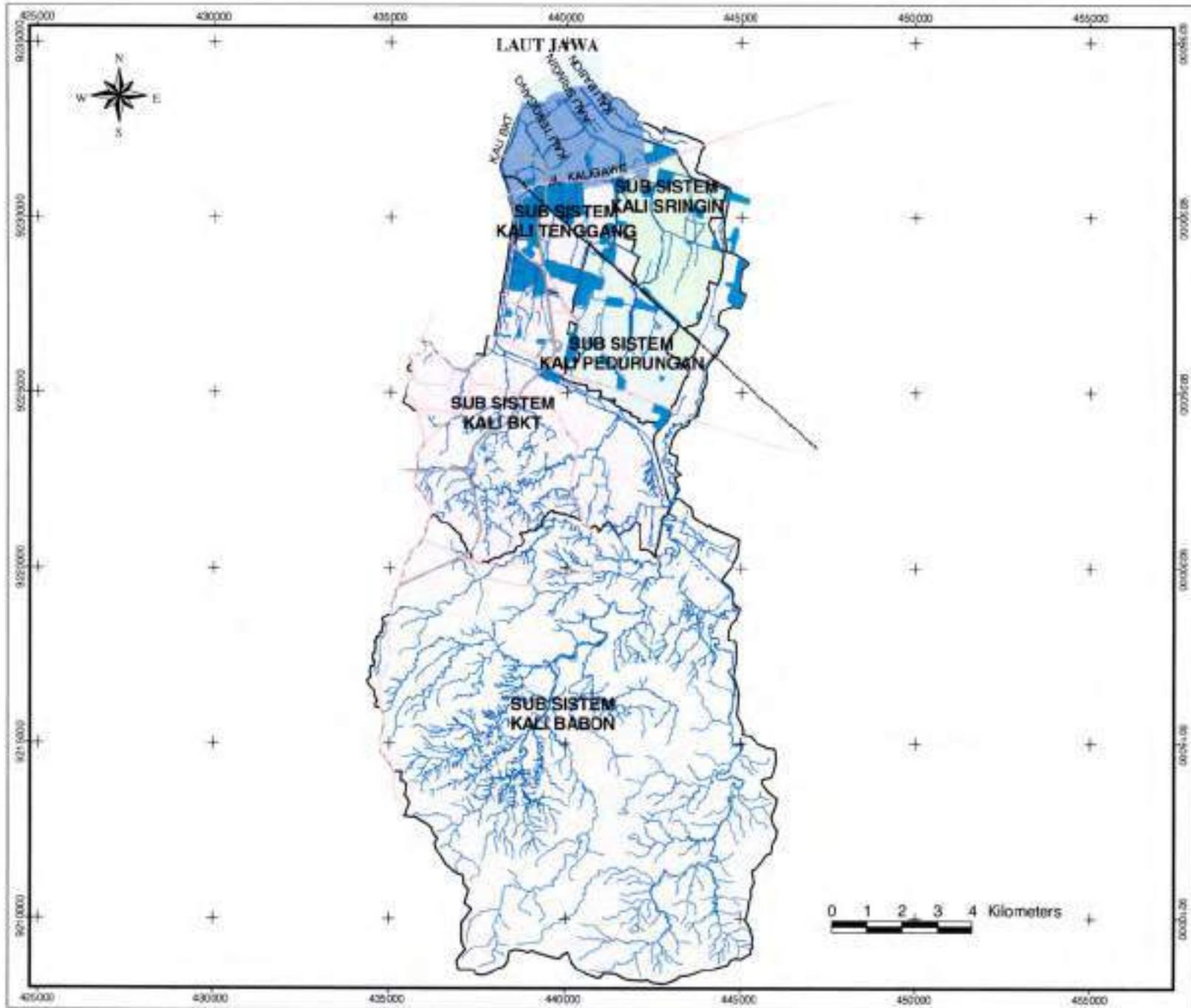
**DASAR**

**GAMBAR L5-7**  
**SISTEM DRAINASE SEMARANG TENGAH**

SKALA	NO LEMBAR	JL. LEMBAR	

151





**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN**

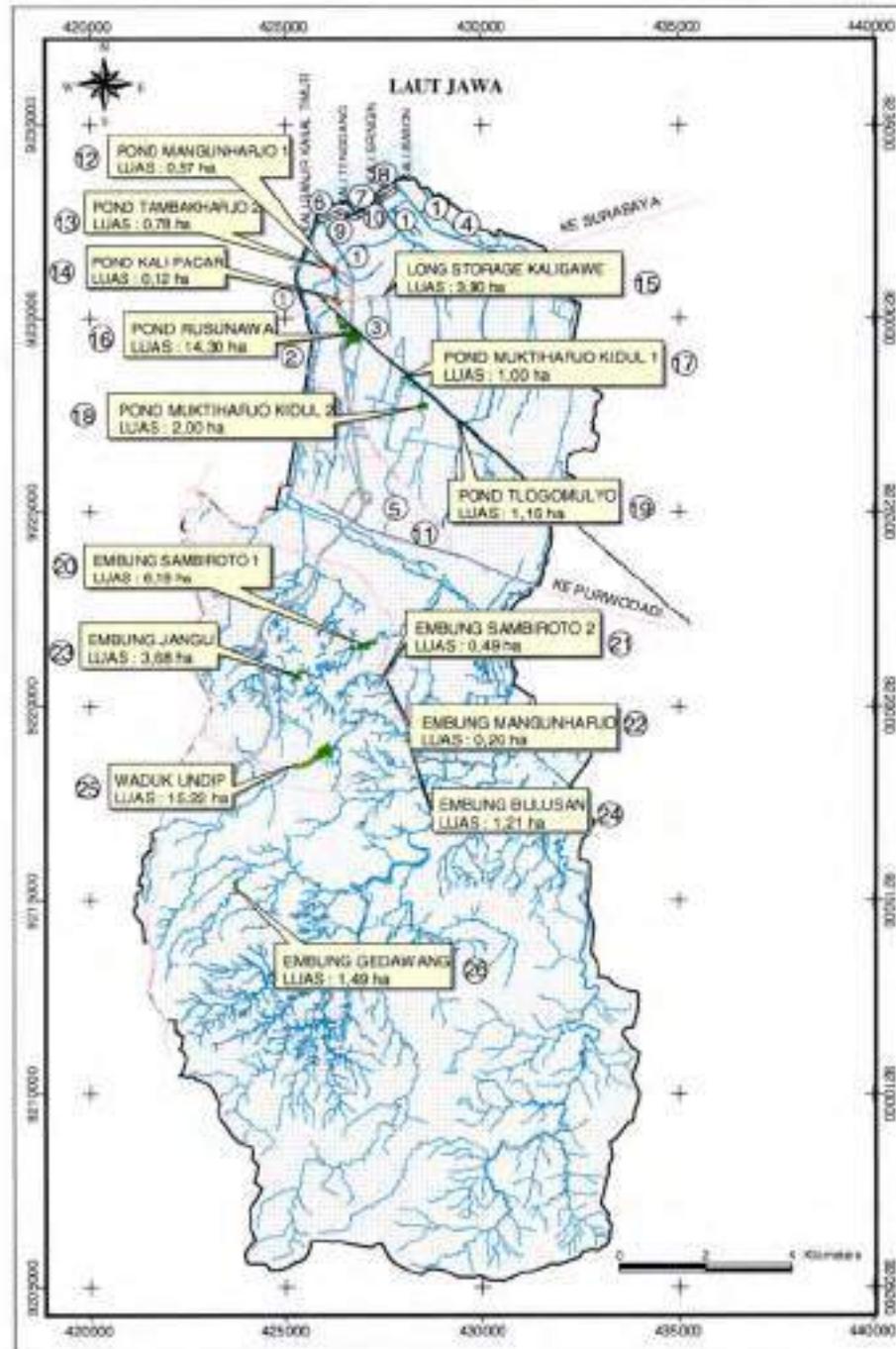
- Jalan
- Jalan Tol
- Jalan KA
- Sungai
- Genangan Hujan Lokal
- Genangan Rob
- Pantolan
- Sub Sistem Kali Babon
- Sub Sistem Kali BKT
- Sub Sistem Kali Pedurungan
- Sub Sistem Kali Srengin
- Sub Sistem Kali Tenggara

GAMBAR

**GAMBAR 1.5-9  
SISTEM DRAINASE SEMARANG TIMUR**

SKALA	NO. LEMBAR	JM. LEMBAR

*Handwritten signature/initials in blue ink.*



**PENANGANAN MASALAH SISTEM DRAINASE SEMARANG TIMUR**

1. Pengaliran sedimen dari pemukiman sekitar
2. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Besar Kanal Timur
3. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Tenggung
4. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Pacan
5. Pembuatan tanggul di kanan kiri Kali Beton
6. Pembuatan tanggul laut antara Kali Besar Kanal Timur dengan Kali Tenggung sepanjang ± 480 m
7. Pembuatan tanggul laut antara Kali Tenggung dengan Kali Sringin sepanjang ± 360 m
8. Pembuatan tanggul laut antara Kali Sringin dengan Kali Beton sepanjang ± 450 m
9. Mengembangkan sistem polidak di Kali Tenggung A, 1,30 ha, kapasitas : 27.000 m<sup>3</sup>, Gpm: 25 m<sup>3</sup>/hari
10. Mengembangkan sistem polidak di Kali Sringin A, 0,92 ha, kapasitas : 18.000 m<sup>3</sup>, Gpm: 18 m<sup>3</sup>/hari
11. Pembebasan saluran magapah sebagai saluran pembuangan Kali Tenggung sepanjang ± 330 m
12. Perencanaan pond Mangunharjo 1 A, 0,37 ha, kapasitas : 10.500 m<sup>3</sup>, Gpm: 0,5 m<sup>3</sup>/hari
13. Perencanaan pond Mangunharjo 2 A, 0,78 ha, kapasitas : 28.800 m<sup>3</sup>, Gpm: 0,5 m<sup>3</sup>/hari
14. Perencanaan pond Kali Besar A, 0,12 ha, kapasitas : 4.500 m<sup>3</sup>, Gpm: 1 m<sup>3</sup>/hari
15. Mengembangkan saluran Kaligawe sebagai Long Storage A, 3,30 ha, kapasitas : 120.000 m<sup>3</sup>, Gpm: 20 m<sup>3</sup>/hari
16. Perencanaan pond Hulusan A, 14,30 ha, kapasitas : 205.700 m<sup>3</sup>
17. Perencanaan pond Muktiharjo Kidul 1 A, 1,00 ha, kapasitas : 14.000 m<sup>3</sup>
18. Perencanaan pond Muktiharjo Kidul 2 A, 2,00 ha, kapasitas : 40.000 m<sup>3</sup>
19. Perencanaan pond Tlogomulyo A, 1,18 ha, kapasitas : 11.400 m<sup>3</sup>
20. Perencanaan Embung Sambiroto 1 seluas 6,18 ha
21. Perencanaan Embung Sambiroto 2 seluas 0,40 ha
22. Perencanaan Embung Mangunharjo seluas 0,40 ha
23. Perencanaan Embung Jangli seluas 3,68 ha
24. Perencanaan Waduk LINDIP seluas 15,20 ha
25. Perencanaan Embung Bulusan seluas 1,21 ha
26. Perencanaan Embung Gedawang seluas 1,49 ha



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

- Sungai
- Tanggul Laut
- Saluran Sabuk
- Pompa
- Jalan
- Jalan KA
- Jalan Tol
- Pond
- Das Semarang Timur
- Laut

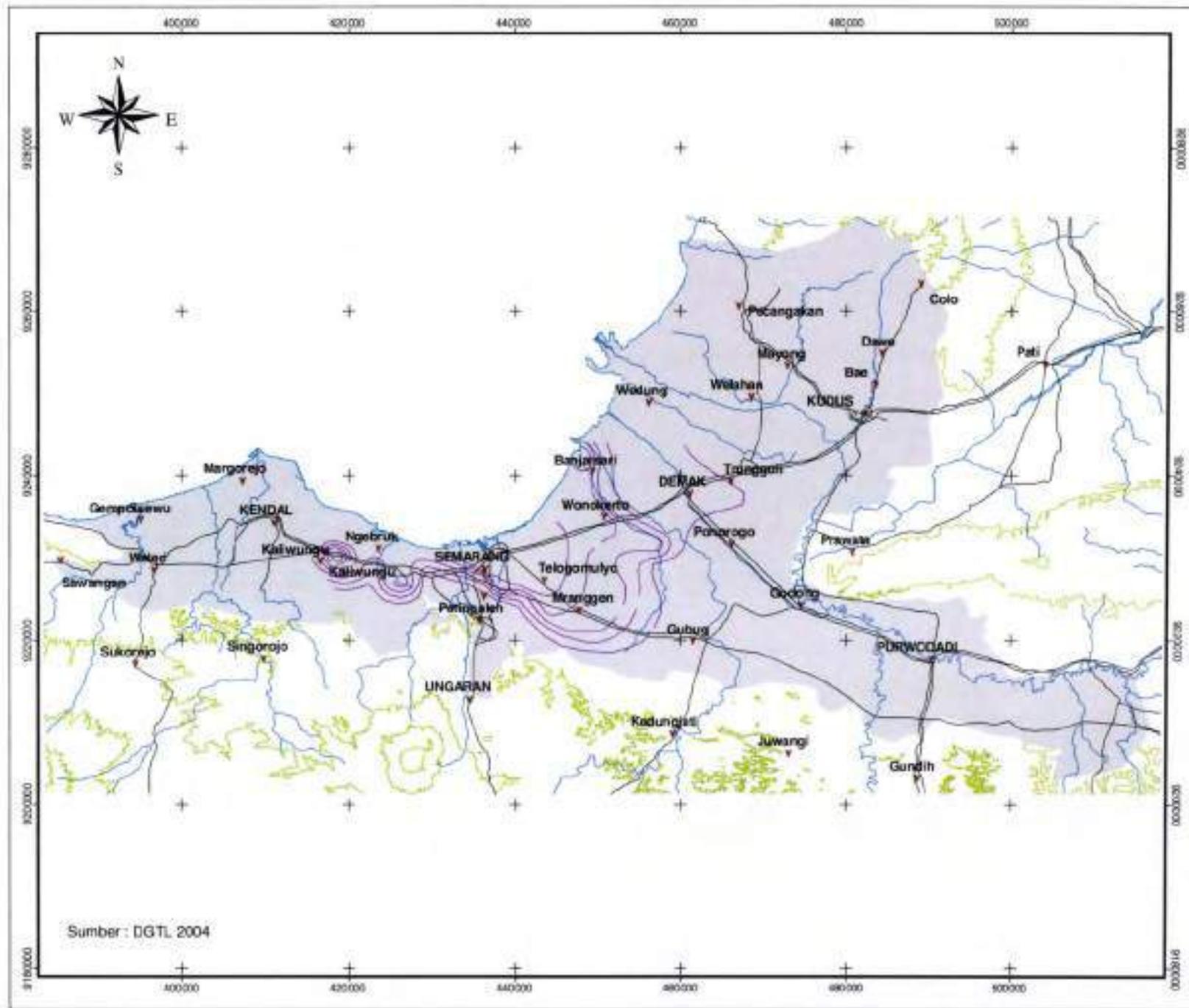
GAMBAR :

**GAMBAR LS-10  
PENANGANAN SISTEM DRAINASE  
SEMARANG TIMUR**

DRALA	NO LEMBAR	JML LEMBAR

*Handwritten signature/initials*





Sumber : DGT 2004



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase  
Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

- Kontur
- Sungai
- Jalan
- Kota
- Kontur Muka Air Tanah Terakan CAT Semarang dan Sekitarnya Tahun 2004

**GAMBAR**  
GAMBAR L9-2  
PETA KONTUR MUKA AIR TANAH  
TERTEKAN CAT SEMARANG  
DAN SEKITARNYA TAHUN 2004

SKALA	NO. LEMBAR	JAL. LEMBAR

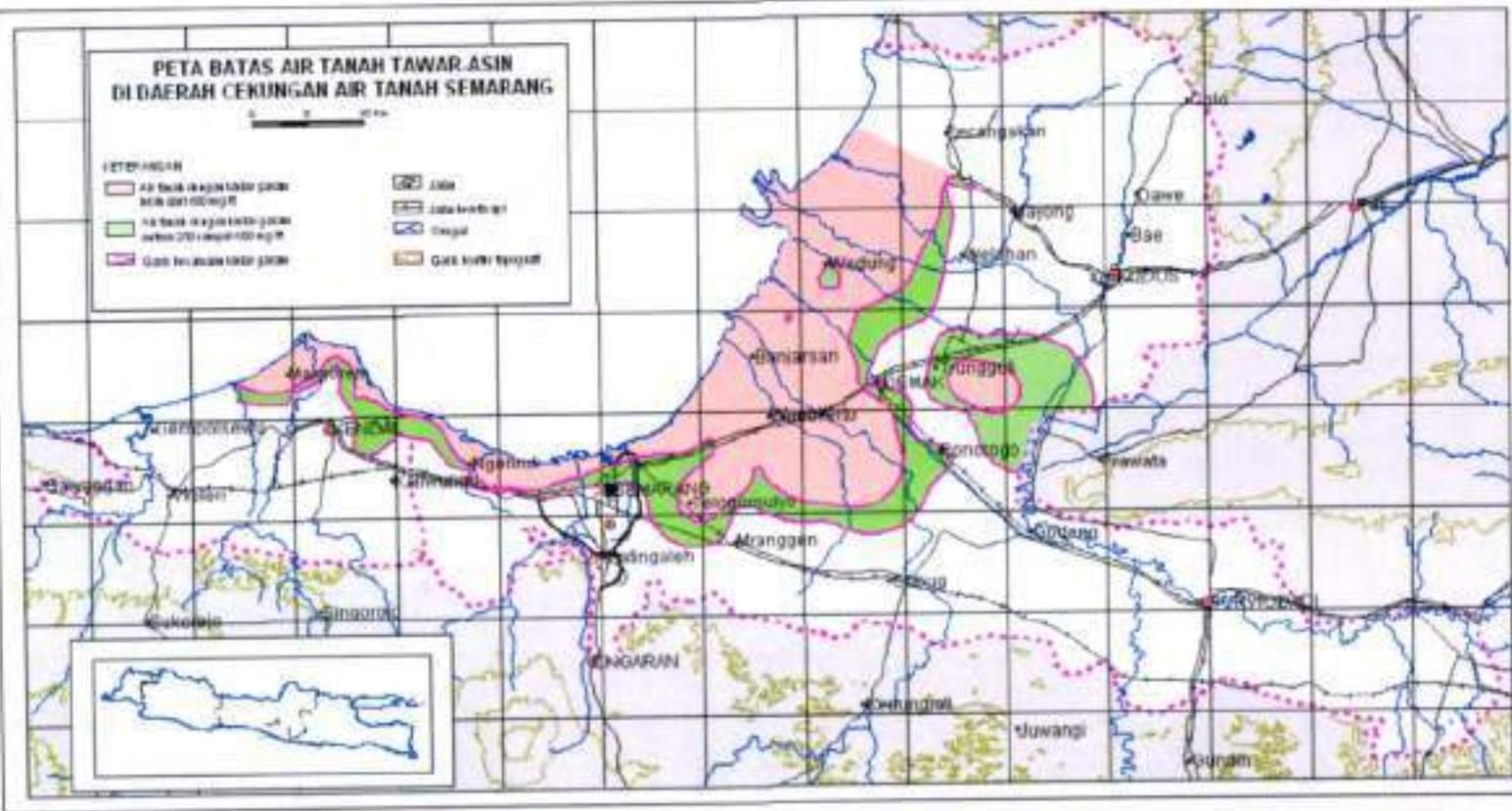
151





**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase  
Kota Semarang Tahun 2011-2031



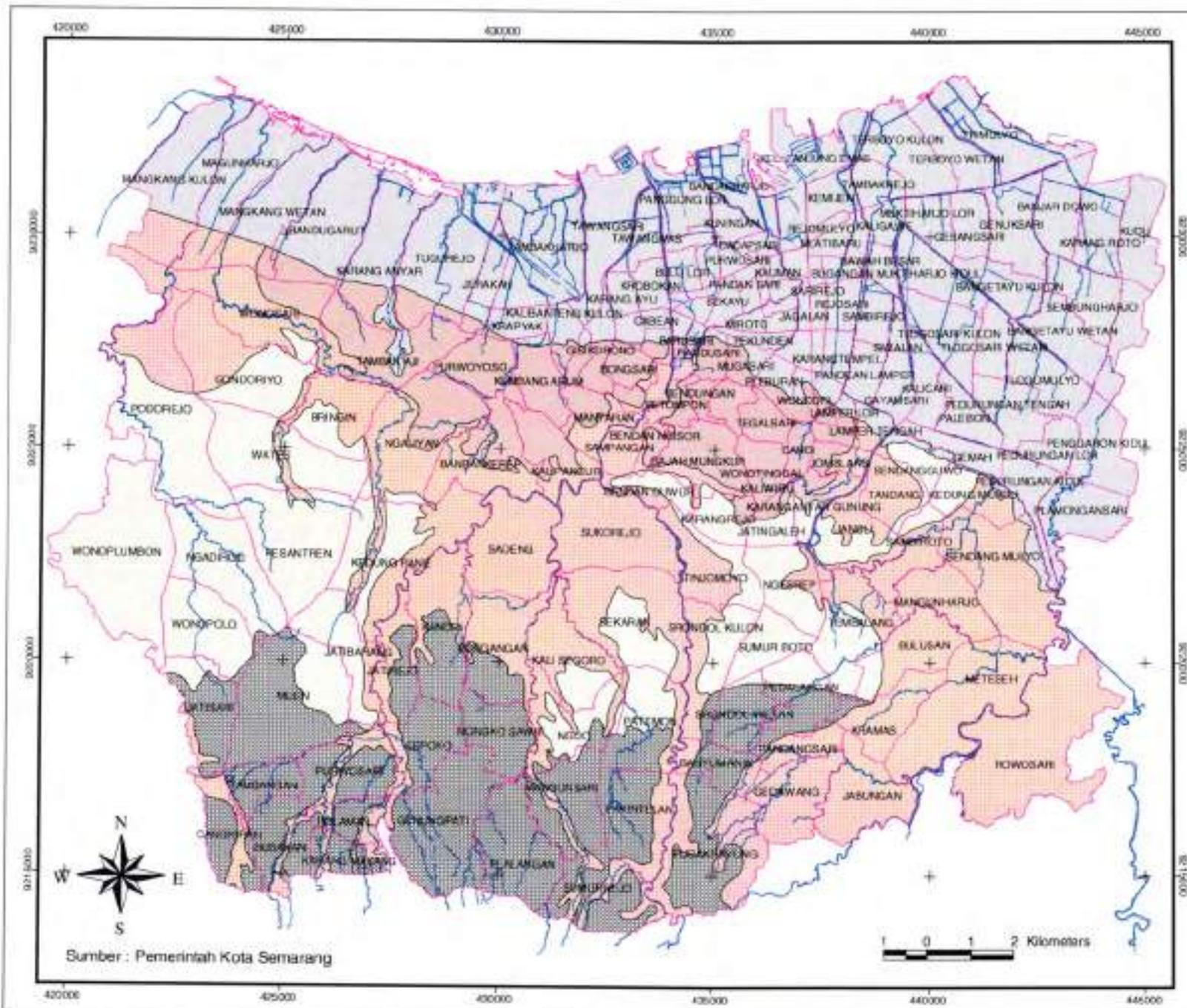
GAMBAR

**GAMBAR LS-4**  
**PETA BATAS AIR TANAH ASIN**  
**DI DAERAH CEKUNGAN AIR TANAH**  
**SEMARANG DAN SEKITARNYA TAHUN 2004**

Sumber : DGTL 2004

SKALA	NOLEMBAR	AL. LEMBAR

15/11



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**

Rencana Induk Sistem Drainase Kota Semarang Tahun 2011-2031

**KETERANGAN :**

- Batas kelurahan
- Sungai
- Sumur Resapan**
  - SUMUR (TDK LAYAK)
  - SUMUR (0m-5m)
  - SUMUR (5m-10m)
  - SUMUR (10m-15m)
  - SUMUR (INJECTION WELL)

GAMBAR

**GAMBAR LD-5  
PETA KELAYAKAN DAN  
KEDALAMAN SUMUR RESAPAN**

SKALA	NO LEMBAR	JML LEMBAR

15/2



**TABEL L6 - 1. DAFTAR UPAH PEKERJA**

NO.	URAIAN	SATUAN	HARGA (Rp)	KET.
1	Pekerja	Jam	30.000	
2	Mandor	Jam	40.000	
3	Tukang Listrik	Jam	40.000	
4	Tukang Kayu	Jam	40.000	
5	Kep. Tukang Kayu	Jam	45.000	
6	Tukang Batu	Jam	40.000	
7	Kep. Tukang Batu	Jam	45.000	
8	Tukang Besi	Jam	40.000	
9	Kep. Tukang Besi	Jam	45.000	
10	Tukang Cat	Jam	37.500	
11	Kep. Tukang Cat	Jam	45.000	
12	Tukang Plitur	Jam	37.500	
13	Tukang Jalan	Jam	35.000	
14	Tukang Gali	Jam	30.000	
15	Tukang Masak Aspal	Jam	30.000	
16	Tukang Ledeng	Jam	37.500	
17	Masinis	Jam	40.000	
18	Pemb. Masinis	Jam	35.000	
19	Penjaga Api	Jam	35.000	
20	Penjaga Malam	Jam	30.000	
21	Sopir	Jam	30.000	
22	Pembantu Sopir	Jam	25.000	

**TABEL L6 - 2. DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN BANGUNAN**

NO.	URAIAN	SATUAN	HARGA (Rp)	KET.
1	Tanah Urugan	m <sup>3</sup>	30.000	
2	Tanah Urugan Pilihan	m <sup>3</sup>	40.000	

3	Batu Kali Bulat Utuh	m <sup>3</sup>	110.000	
4	Batu Kali Pecah 10 - 15 Cm	m <sup>3</sup>	130.000	
5	Batu Kali Pecah 5 - 7 Cm	m <sup>3</sup>	135.000	
6	Batu Kali Pecah 3 - 5 Cm	m <sup>3</sup>	145.000	
7	Kerikil Beton 2 - 3 Cm	m <sup>3</sup>	150.000	
8	Kerikil Beton 1 - 2 Cm	m <sup>3</sup>	155.000	
9	Kerikil Beton 0.5 - 1 Cm	m <sup>3</sup>	200.000	
10	Kerikil Beton Kualitas Tinggi	m <sup>3</sup>	210.000	
11	Pasir Beton	m <sup>3</sup>	150.000	
12	Pasir Pasang	m <sup>3</sup>	100.000	
13	Pasir Urug	m <sup>3</sup>	70.000	
14	Portland Semen	kg	800	
15	Batu Bata	buah	290	
16	Paving Block	m <sup>2</sup>	40.000	
17	Aspal	m <sup>2</sup>	80.000	
18	Bensin	Liter	4.500	
19	Minyak Diesel	Liter	7.750	
20	Pelumas	Liter	60.000	
21	Fat	Liter	80.000	
22	Kayu Dolken Diameter 8-10	batang	14000	
23	Paku	kg	11000	
24	Bambu	batang	20000	
25	Kawat Beton	kg	10000	
26	Besi Beton Polos	kg	8000	
27	Besi Beton Prestress	kg	16000	
28	Minyak Beton dan Bekisting	liter	18000	
29	Baut dan Mur	kg	15000	
30	Cat untuk Jembatan	kg	12400	
31	Cat untuk Marking Jalan	kg	50000	

**TABEL L6 - 3. DAFTAR HARGA SEWA ALAT**

NO.	URAIAN	SATUAN	HARGA (Rp)	KET.
1	Dump Truck 3 - 4 m <sup>3</sup>	Jam	157.894,94	
2	Truck 3 - 4 m	Jam	81.250,00	
3	Truck Tangki Air 2 - 3.5 m <sup>3</sup>	Jam	166.761,42	
4	Bulldozer 100 - 500 Hp	Jam	400.055,46	
5	Motor Grader min 100 Hp	Jam	276.507,00	
6	Wheel Loader 1.0 - 1.60 m <sup>3</sup>	Jam	305.453,50	
7	Excavator 80 - 140 Hp	Jam	298.269,60	
8	Road Roller, Tandem 6 - 9 ton	Jam	186.244,40	
9	Road Roller, Tandem 3 Roda 6 - 9 ton	Jam	170.998,06	
10	Road Roller Beroda 8 - 10 ton	Jam	226.800,00	
11	Vibrating Roller 5 - 8 ton	Jam	171.614,40	
12	Vibrating Roller 1 ton	Jam	53.800,93	
13	Kompresor 4,000 - 6,500 l/m	Jam	50.000,00	
14	Asphalt Sprayer	Jam	45.000,00	
15	Pick Up	Jam	83.710,95	
16	AMP	Jam	4.745.000,00	
17	Asphalt Finisher	Jam	382.000,00	
18	Concrete Mixer 125 L	Jam	83.204,78	
19	Concrete Vibrator	Jam	37.800,00	
20	Jack Hammer	Jam	48.840,00	

**TABEL L6 - 4. DAFTAR HARGA ANALISIS SATUAN PEKERJAAN**

NO.	Satuan Pekerjaan	SATUAN	HARGA (Rp)	KET.
	<b>Pekerjaan Persiapan</b>			
1	Membersihkan Lapangan dan Perataan	m <sup>2</sup>	5.000,00	
2	Pengukuran dan Pemasangan Bowplank	m <sup>1</sup>	49.802,00	
	<b>Pekerjaan Saluran</b>			
1	Galian tanah lumpur dibuang disekitar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	13.981,26	
2	Galian tanah biasa dibuang di sekitar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	22.500,00	
3	Urugan tanah kembali	m <sup>3</sup>	2.524,60	
4	Buang tanah bekas galian keluar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	35.437,70	
5	Pasangan batu kali 1 Pc : 4 Ps	m <sup>3</sup>	357.495,37	
6	Siar 1 PC : 3 Psr	m <sup>2</sup>	16.734,50	
7	Weep Hole bambu d = 2" dan ijuk	m <sup>1</sup>	2.000,00	
8	Kistdam (3 kali pakai)	m <sup>1</sup>	20.000,00	
9	Pengeringan dengan pompa	hr	100.000,00	
10	Pekerjajaan Gorong-Gorong	m <sup>1</sup>	1.120.826,06	
	<b>Pekerjaan Pond / Embung</b>			
1	Galian tanah dibuang disekitar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	13.981,26	
2	Galian tanah biasa dibuang di sekitar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	22.500,00	
3	Urugan tanah kembali	m <sup>3</sup>	2.524,60	
4	Buang tanah bekas galian keluar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	35.437,70	
5	Pasangan batu kali 1 Pc : 4 Ps	m <sup>3</sup>	357.495,37	
6	Siar 1 PC : 3 Psr	m <sup>2</sup>	16.734,50	
7	Weep Hole bambu d = 2" dan ijuk	m <sup>1</sup>	2.000,00	
8	Jalan Inspeksi			
	Lapisan atas batu belah 8/15 mm	m <sup>3</sup>	195.050,00	
	Lapisan batu belah 30/70 mm	m <sup>3</sup>	201.050,00	
	Lapisan Pasir	m <sup>3</sup>	79.100,00	
9	Bangunan Pelimpah			
	Pasangan batu kali 1 Pc : 4 Ps	m <sup>3</sup>	357.495,37	

	Trucuk Bambu	m <sup>3</sup>	4.050,00
	Plat Beton Bertulang	m <sup>3</sup>	1.914.050,00
	Guard Rail	m'	59.294,00
	Bronjong Batu Kali	m <sup>3</sup>	200.300,00
	Geotextile 2 mm	m <sup>2</sup>	15.520,00
10	Kistdam (3 kali pakai)	m <sup>1</sup>	20.000,00
11	Pengeringan dengan pompa	hr	100.000,00
12	Pemasangan Pintu Air	buah	35.000.000,00
13	Pemasangan Pompa	buah	1.750.000.000,00
	<b>Pekerjaan Tanggul Pasangan Batu Kali</b>		
1	Galian tanah lumpur dibuang disekitar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	13.981,26
2	Galian tanah biasa dibuang di sekitar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	22.500,00
3	Urugan tanah kembali	m <sup>3</sup>	2.524,60
4	Pasangan batu kali 1 Pc : 4 Ps	m <sup>3</sup>	357.495,37
5	Pekerjaan Beton 1 : 3	m <sup>3</sup>	451.477,14
6	Pasangan batu kosong	m <sup>3</sup>	214.800,00
7	Pekerjaan Sheet pile	m <sup>3</sup>	2.068.075,00
8	Pekerjaan Plesteran 1 Pc : 3 Ps	m <sup>2</sup>	21.693,00
	<b>Pekerjaan Tanggul Tanah</b>		
1	Galian tanah lumpur dibuang disekitar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	13.981,26
2	Galian tanah biasa dibuang di sekitar lokasi proyek	m <sup>3</sup>	22.500,00
3	Urugan tanah kembali	m <sup>3</sup>	2.524,60

**TABEL L6 - 5.1.2 BIAYA DASAR PEKERJAAN SISTEM DRAINASE WILAYAH MANGKANG**

NO	PEKERJAAN	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	TOTAL BIAYA (Rp)
<b>1</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Mangkang</b>				
1,1,	Pekerjaan Saluran				
1,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan +Pelebaran Sungai Mangkang Kulon	4.000	m		773.476.087,50
	2. Pengerukan+Pelebaran Sungai Plumbon	6.600	m		6.607.344.375,00
	3. Pengerukan+Pelebaran Sungai Mangkang Wetan	4.200	m		999.348.750,00
1,1,2	Pekerjaan Saluran Sabuk				
	1. Pembuatan Saluran Baru	2.367	m	1.381.238	3.269.651.853,64
	2. Pembuatan Gorong-gorong	46	m	1.120.826	51.345.041,81
	<b>Sub Total (1.1)</b>				<b>11.701.166.107,95</b>
1,2	Pekerjaan Pond				
1,2,1	Pekerjaan Pond Mangkang Kulon				
	1. Pembangunan pond	31.300	m <sup>3</sup>	110.714	3.465.348.816,51
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	15.650	m <sup>2</sup>	500.000	7.825.000.000,00
	<b>Sub Total (1.2.1)</b>				<b>11.290.348.816,51</b>
1,2,2	Pekerjaan Pond Mangkang Wetan				
	1. Pembangunan pond	93.900	m <sup>3</sup>	110.714	10.396.046.449,54
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00

	3. Pembebasan lahan	31.300	m <sup>2</sup>	500.000	15.650.000.000,00
	<b>Sub Total (1.2.2)</b>				<b>26.046.046.449,54</b>
	<b>Sub Total Volume (1.2.1 - 1.2.2)</b>	<b>125.200</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>13.861.395.266,05</b>
	<b>Sub Total Luas (1.2. - 2.2.7)</b>	<b>46.950</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>23.475.000.000,00</b>
1,3	Pekerjaan Tanggul				
	Pembuatan Tanggul sungai	6.600	m	47.500	313.500.000,00
1,4	Pengadaan Pompa	3	m <sup>3</sup> /det	1.750.000.000	5.250.000.000,00
1,5	Perbaikan Jembatan				
	1. Perbaikan Jembatan Beton/Baja	3	buah	1.500.000	4.500.000,00
	2. Perbaikan Jembatan kayu	7	buah	200.000	1.400.000,00
	<b>Total (1)</b>				<b>54.606.961.374,00</b>
<b>2</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Bringin</b>				
2,1	Pekerjaan Saluran				
2,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan +Pelebaran Sungai Bringin	6.200	m		5.915.075.625,00
	2. Pengerukan+Pelebaran Sungai Randu Garut	3.600	m		2.056.331.250,00
	3. Pengerukan +Pelebaran Sungai Karang Anyar	3.200	m		1.698.907.500,00
	4. Pengerukan +Pelebaran Sungai Tapak	4.000	m		3.059.662.500,00
2,1,2	Pekerjaan Saluran Sabuk				
	1. Pembuatan Saluran Baru	7.050	m	1.381.238	9.737.877.073,62
	2. Pembuatan Gorong-gorong	349	m	1.120.826	390.932.921,47
	<b>Sub Total (2.1)</b>				<b>22.858.786.870,08</b>
2,2	Pekerjaan Pond dan Embung				
2,2,1	Pekerjaan Embung Wonosari				
	1. Pembangunan embung	241.460	m <sup>3</sup>	190.394	45.972.466.110,94

	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	60.365	m <sup>2</sup>	500.000	30.182.500.000,00
	<b>Sub Total (2.2.1)</b>				<b>76.154.966.110,94</b>
2,2,2	Pekerjaan Embung Tambakaji				
	1. Pembangunan embung	124.948	m <sup>3</sup>	190.394	23.789.313.739,87
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	31.237	m <sup>2</sup>	500.000	15.618.500.000,00
	<b>Sub Total (2.2.2)</b>				<b>39.407.813.739,87</b>
2,2,3	Pekerjaan Embung Bringin				
	1. Pembangunan embung	171.888	m <sup>3</sup>	190.394	32.726.394.661,13
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	21.486	m <sup>2</sup>	500.000	10.743.000.000,00
	<b>Sub Total (2.2.3)</b>				<b>43.469.394.661,13</b>
2,2,4	Pekerjaan Embung Kedung Pane				
	1. Pembangunan embung	94.316	m <sup>3</sup>	190.394	17.957.173.501,70
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	23.579	m <sup>2</sup>	500.000	11.789.500.000,00
	<b>Sub Total (2.2.4)</b>				<b>29.746.673.501,70</b>
2,2,5	Pekerjaan Pond Randu Garut				
	1. Pembangunan polder	103.350	m <sup>3</sup>	110.714	11.442.293.935,67
	2. Konstruksi pintu air	1	buah	35.000.000	35.000.000,00
	3. Pembebasan lahan	34.450	m <sup>2</sup>	500.000	17.225.000.000,00
	<b>Sub Total (2.2.5)</b>				<b>28.702.293.935,67</b>
2,2,6	Pekerjaan Pond Karang Anyar				
	1. Pembangunan polder	28.000	m <sup>3</sup>	110.714	3.099.992.551,51

	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	14.000	m <sup>2</sup>	500.000	7.000.000.000,00
	<b>Sub Total (2.2.6)</b>				<b>10.099.992.551,51</b>
2,2,7	Pekerjaan Pond Tapak				
	1. Pembangunan polder	8.000	m <sup>3</sup>	110.714	885.712.157,58
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	4.000	m <sup>2</sup>	500.000	2.000.000.000,00
	<b>Sub Total (2.2.7)</b>				<b>2.885.712.157,58</b>
	<b>Sub Total Volume (2.2.1 - 2.2.7)</b>	<b>632.612</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>135.873.346.658,40</b>
	<b>Sub Total Luas (2.2.1 - 2.2.7)</b>	<b>136.667</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>94.558.500.000,00</b>
2,3	Pekerjaan Tanggul				
	Pembuatan Tanggul Sungai	9.600	m	47.500	456.000.000,00
2,4	Pengadaan Pompa	4	m <sup>3</sup> /det	1.750.000.000	6.125.000.000,00
2,5	Perbaikan Jembatan				
	1. Perbaikan Jembatan Beton/Baja	2	buah	1.500.000	3.000.000,00
	2. Perbaikan Jembatan kayu	1	buah	200.000	200.000,00
	<b>Total (2)</b>				<b>259.909.833.528,48</b>
	<b>TOTAL (1-2)</b>				<b>314.516.794.902,49</b>



2.5	Pengadaan Tanggul Sungai	6,600.0	m <sup>3</sup> / dt	47,500	313,500,000								
2.6	Perbaikan jembatan Beton/Baja	1.0	m <sup>3</sup> / dt	1,500,000	1,500,000								
2.7	Perbaikan jembatan Kayu	6.0	m <sup>3</sup> / dt	200,000	1,200,000								
<b>3</b>	<b>Sungai Mangkang Wetan</b>					<b>28,798,395,200</b>	<b>15,650,000,000</b>	2,159,879,640	1,439,919,760	1,439,919,760	2,879,839,520	3,671,795,388	<b>56,039,749,267</b>
3.1	Pengerukan + Pelebaran Saluran	4,200.0	m		999,348,750								
3.2	Rekonstruksi pintu air	0.0	buah	35,000,000	0								
3.3	Pembangunan Pond	93,900.0	m <sup>3</sup>	110,714	10,396,046,450								
3.4	Pengadaan pompa	1.0	m <sup>3</sup> / dt	1,750,000,000	1,750,000,000								
3.5	Pembebasan lahan	31,300.0	m <sup>2</sup>	500,000	15,650,000,000								
3.6	Perbaikan jembatan Beton/Baja	2.0	buah	1,500,000	3,000,000								
	<b>Total</b>					<b>54,606,961,374</b>	<b>23,475,000,000</b>	<b>4,095,522,103</b>	<b>2,730,348,069</b>	<b>2,730,348,069</b>	<b>5,460,696,137</b>	<b>6,962,387,575</b>	<b>100,061,263,327</b>



2.4	Pembangunan pond	103.350,0	m3	110.714	11.442.293.936								
2.5	Pengadaan pompa	1,5	m <sup>3</sup> / dt	1.750.000.000	2.625.000.000								
2.6	Pembebasan lahan	34.450,0	m <sup>2</sup>	500.000	17.225.000.000								
2.7	Perbaikan jembatan Beton/Baja	3,0	buah	1.500.000	4.500.000								
2.8	Perbaikan jembatan Kayu	1,0	m <sup>3</sup> / dt	200.000	200.000								
<b>3.</b>	<b>Sungai Karang Anyar</b>					<b>16.658.222.952</b>	<b>7.000.000.000</b>	1.249.366.721	832.911.148	832.911.148	1.665.822.295	2.123.923.426	<b>30.363.157.690</b>
3.1	Pengerukan + Pelebaran Saluran	3.200,0	m		1.698.907.500								
3.2	Pekerjaan Saluran Sabuk												
	1. Pembuatan saluran baru	1.075,4	m	1.381.238	1.485.396.736								
	2. Pembuatan Gorong-gorong	78,6	m	1.120.826	88.085.720								
3.3	Rekonstruksi pintu air	0,0	buah	35.000.000	0								
3.4	Pembangunan Pond	28.000,0	m3	110.714	3.099.992.552								
3.5	Pengadaan pompa	1,0	m <sup>3</sup> / dt	1.750.000.000	1.750.000.000								
3.6	Pembebasan lahan	14.000,0	m <sup>2</sup>	500.000	7.000.000.000								
3.7	Pengadaan Tanggul Sungai	3.200,0	m <sup>3</sup> / dt	47.500	1.534.340.444								
3.8	Perbaikan jembatan Beton/Baja	1,0	buah	1.500.000	1.500.000								
<b>4.</b>	<b>Sungai Tapak</b>					<b>8.817.406.325</b>	<b>2.000.000.000</b>	661.305.474	440.870.316	440.870.316	881.740.632	1.124.219.306	<b>14.366.412.371</b>
4.1	Pengerukan + Pelebaran Saluran	4.000,0	m		3.059.662.500								
4.2	Pekerjaan Saluran Sabuk												
	1. Pembuatan saluran baru	1.617,9	m	1.381.238	2.234.690.514								
	2. Pembuatan Gorong-gorong	80,1	m	1.120.826	89.789.376								
4.3	Rekonstruksi pintu air	0,0	buah	35.000.000	0								
4.4	Pembangunan Pond	8.000,0	m3	110.714	885.712.158								
4.5	Pengadaan pompa	1,0	m <sup>3</sup> / dt	1.750.000.000	1.750.000.000								

4.6	Pembebasan lahan	3,5 m <sup>2</sup>	500.000	1.750.000								
4.6	Pengadaan Tanggul Sungai	4.000,0 m <sup>3</sup> / dt	47.500	792.801.778								
4.7	Perbaikan jembatan Beton/Baja	2,0 buah	1.500.000	3.000.000								
	<b>Total</b>				<b>369.117.448.499</b>	<b>125.890.000.000</b>	27.683.808.637	18.455.872.425	18.455.872.425	36.911.744.850	47.062.474.684	<b>643.577.221.519</b>

**TABEL L6 - 5.3. RESUME BIAYA PEMBANGUNAN SISTEM DRAINASE WILAYAH MANGKANG**

No.	Uraian Pekerjaan	Sub-Sistem Sungai Mangkang (Rp)	Sub-Sistem Sungai Bringin (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Biaya Dasar Konstruksi	54.606.961.374	369.117.448.499	423.724.409.873
2	Biaya Konsultan Teknik (7,5% x (1))	4.095.522.103	27.683.808.637	31.779.330.740
3	Biaya administrasi (5% x (1))	2.730.348.069	18.455.872.425	21.186.220.494
4	Biaya sosialisasi (5% x (1))	2.730.348.069	18.455.872.425	21.186.220.494
5	Biaya tak terduga (10% x (1))	5.460.696.137	36.911.744.850	42.372.440.987
6	Pembebasan Lahan	23.475.000.000	125.890.000.000	149.365.000.000
7	Jumlah 1 s/d 6	93.098.875.752	596.514.746.836	689.613.622.588
8	Pajak Pertambahan Nilai (PPN): (10% x (7))	9.309.887.575	59.651.474.684	68.961.362.259
	<b>Total :</b>	<b>102.408.763.327</b>	<b>656.166.221.519</b>	<b>758.574.984.846</b>

**TABEL L6 - 5.1.2 BIAYA DASAR PEKERJAAN SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG BARAT**

NO	PEKERJAAN	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	TOTAL BIAYA (Rp)
<b>1</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Tugurejo</b>				
1,1	Pekerjaan Saluran				
1,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Sungai Tugurejo	3.443	m		86.015.645.625,00
	2. Pengerukan Sungai Tambakharjo, Jumbleng, Buntu	7.470	m		81.526.213.500,00

	3. Pengerukan Saluran Gendong	1.690	m		1.615.680.000,00
	<b>Sub Total (1.1)</b>				<b>169.157.539.125,00</b>
	<b>Total (1)</b>				<b>169.157.539.125,00</b>
<b>2</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Silandak</b>				
2,1	Pekerjaan Saluran				
2,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Saluran Sungai Silandak	9.160	m		13.807.299.000,00
2,1,2	Pekerjaan Saluran Sabuk				
	1. Pembuatan Saluran Baru	1.674	m	1.381.237,61	2.312.744.251,09
	2. Pembuatan Gorong-gorong	96	m	1.120.826,06	107.711.384,37
	<b>Sub Total (2.1)</b>				<b>16.227.754.635,46</b>
2,2	Pekerjaan Embung				
2,2,1	Pekerjaan Embung Banbankerep				
	1. Pembangunan embung	527.000	m <sup>3</sup>	190.393,71	100.337.487.121,95
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000,00	0,00
	3. Pembebasan lahan	52.700	m <sup>2</sup>	500.000,00	26.350.000.000,00
	<b>Sub Total (2.2.1)</b>				<b>126.687.487.121,95</b>
2,2,2	Pekerjaan Embung Purwoyoso				
	1. Pembangunan embung	50.658	m <sup>3</sup>	190.393,71	9.644.964.748,81
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000,00	0,00
	3. Pembebasan lahan	8.443	m <sup>2</sup>	500.000,00	4.221.500.000,00
	<b>Sub Total (2.2.2)</b>		m <sup>3</sup>		<b>13.866.464.748,81</b>
	<b>Sub Total Volume (2.2.1 - 2.2.2)</b>	<b>577.658</b>	m <sup>3</sup>		<b>140.553.951.870,76</b>
	<b>Sub Total Luas (2.2.1 - 2.2.2)</b>	<b>61.143</b>	m <sup>2</sup>		<b>30.571.500.000,00</b>
2,3	Pekerjaan Tanggul				

	Pembuatan Tanggul sungai	9.160	m	47.500,00	4.555.311.111,11
	<b>Total (2)</b>				<b>161.337.017.617,32</b>
<b>3</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Siangker</b>				
3,1	Pekerjaan Saluran				
3,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Sungai Siangker	6.517	m		8.949.759.375,00
	2. Pengerukan Saluran Madukoro	1.780	m		11.183.446.875,00
	3. Pengerukan Saluran Semarang Indah	1.086	m		18.495.000,00
	4. Pengerukan Sungai KarangAyu	2.367	m		165.881.250,00
	5. Pengerukan Sungai Ronggolawe	4.750	m		440.895.150,00
3,1,2	Pekerjaan saluran sabuk				
	1. Pembuatan Saluran Baru	1.814	m	1.381.237,61	2.505.772.206,83
	2. Pembuatan Gorong-gorong	77	m	1.120.826,06	86.135.482,71
	<b>Sub Total (3.1)</b>				<b>23.350.385.339,54</b>
3,2	Pekerjaan Pond				
3,2,1	Pekerjaan Pond Siangker				
	1. Pembangunan pond	160.000	m <sup>3</sup>	110.714,02	17.714.243.151,50
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000,00	0,00
	3. Pembebasan lahan	40.000	m <sup>2</sup>	500.000,00	20.000.000.000,00
	<b>Sub Total (3.2.1)</b>	<b>160.000</b>	m <sup>3</sup>		<b>37.714.243.151,50</b>
3,2,2	Pekerjaan Pond Madukoro				
	1. Pembangunan pond	8.000	m <sup>3</sup>	110.714,02	885.712.157,58
	2. Konstruksi pintu air	4	buah	35.000.000,00	140.000.000,00
	4. Pembebasan lahan	2.000	m <sup>2</sup>	500.000,00	1.000.000.000,00
	<b>Sub Total (3.2.2)</b>	<b>8.000</b>	m <sup>3</sup>		<b>2.025.712.157,58</b>
3,2,3	Pekerjaan Pond Semarang Indah				

	1. Pembangunan pond	6.000	m3	110.714,02	664.284.118,18
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000,00	0,00
	3. Pembebasan lahan	1.500	m <sup>2</sup>	500.000,00	750.000.000,00
	<b>Sub Total (3.2.3)</b>	<b>6.000</b>	m <sup>3</sup>		<b>1.414.284.118,18</b>
	<b>Sub Total Volume (3.2.3 - 3.2.4)</b>	<b>174.000</b>	m <sup>3</sup>		<b>41.154.239.427,26</b>
	<b>Sub Total Luas (3.2.3 - 3.2.4)</b>	<b>43.500</b>	m <sup>2</sup>		<b>21.750.000.000,00</b>
3,3	Pekerjaan Tanggul				
	Pembuatan Tanggul sungai	6.517	m	47.500,00	2.233.244.444,44
4,4	Pengadaan pompa	2	m <sup>3</sup> /dt	1.750.000.000,00	3.500.000.000,00
	<b>Total (3)</b>				<b>70.237.869.211,24</b>
<b>4</b>	<b>Sub-Sistem Bandara Achmad Yani</b>				
4,1	Pekerjaan Saluran				
	Pekerjaan Saluran Selatan Landasan	6.200	m		6.099.975.000,00
	<b>Sub Total (4.1)</b>	<b>6.200</b>	m		<b>6.099.975.000,00</b>
4,2	Pekerjaan Pond				
4,2,1	Pekerjaan Pond Selatan Bandara				
	1. Pembangunan pond	124.948	m <sup>3</sup>	110.714,02	13.833.495.333,09
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000,00	0,00
	3. Pembebasan lahan	31.237	m <sup>2</sup>	500.000,00	15.618.500.000,00
	<b>Sub Total (4.2)</b>	<b>124.948</b>	m <sup>3</sup>		<b>29.451.995.333,09</b>
4,3	Pekerjaan Tanggul				
	Pembuatan Tanggul Laut	2.835	m	5.600.000,00	15.876.000.000,00
4,4	Pengadaan pompa	2	m <sup>3</sup> / dt	1.750.000.000,00	3.500.000.000,00
	<b>Total (4)</b>				<b>54.927.970.333,09</b>
	<b>TOTAL (1 - 4)</b>				<b>455.660.396.286,66</b>

TABEL L6 - 5.2. PERHITUNGAN BIAYA PEMBANGUNAN SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG BARAT

A. SUB-SISTEM DRAINASE SUNGAI TUGUREJO (dalam Rp.)

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga	Biaya Dasar Konstruksi	Biaya Pembebasan Lahan (ha)	Biaya Konsultan Teknik, 7,5% x (6)	Biaya administrasi, 5% x (6)	Biaya sosialisasi, 5% x (6)	Biaya tak terduga, 10% x (6)	Pajak, 10% x [(6) s/d (10)]	Biaya Pembangunan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
<b>1</b>	<b>Sungai Tugurejo</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	-	-	-	-	-	<b>0</b>
1,1	Pengerukan Saluran	0,0 m	22.500	0								
1,2	Pembersihan gorong-gorong/Box Curvert	0,0	0	0								
1,3	Rekonstruksi pintu air	0,0	0	0								
1,4	Pembangunan Pond	0,0	0	0								
1,5	Pengadaan pompa	0,0	0	0								
1,6	Pembebasan lahan	0,0	0	0								
<b>2</b>	<b>Sungai Tambakharjo, Buntu, &amp; Jumbleng</b>				<b>0</b>		-	-	-	-	-	<b>0</b>
2.1	Pengerukan Saluran	0,0 m3	22.500	0								
<b>3</b>	<b>Saluran Gendong</b>											
3.1	Pembangunan Saluran Baru	0,0 m3	45.000	0	<b>0</b>		-	-	-	-	-	<b>0</b>
3.2	Pembuatan tanggul	0,0	0	0								
	<b>Total</b>				-	-	0	-	-	-	-	-

**B. SUB-SISTEM DRAINASE SUNGAI SILANDAK (dalam Rp.)**

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga	Biaya Dasar Konstruksi	Biaya Pembebasan Lahan (ha)	Biaya Konsultansi Teknik, 7,5% x (6)	Biaya administrasi, 5% x (6)	Biaya sosialisasi, 5% x (6)	Biaya tak terduga, 10% x (6)	Pajak, 10% x [(6) s/d (10)]	Biaya Pembangunan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
<b>1</b>	<b>Sungai Silandak</b>				130.765.517.617	30.571.500.000	9.807.413.821	6.538.275.881	6.538.275.881	13.076.551.762	16.672.603.496	213.970.138.458
1.1	Pengerukan Saluran	9.160,0 m	22.500	13.807.299.000								
1.2	Pekerjaan Saluran Sabuk											
	1. Pembuatan saluran baru	1.674,4 m	1.381.238	2.312.744.251								
	2. Pembuatan Gorong-gorong	96,1 m	1.120.826	107.711.384								
1.3	Pembersihan gorong-gorong/ BoxCurvert	0,0 m	0	0								
1.4	Rekonstruksi pintu air	0,0 m5	0	0								
1.5	Pembangunan Pond	577.658,0 m3	190.394	109.982.451.871								
1.6	Pengadaan pompa	0,0 m3/dt	0	0								
1.7	Pembebasan lahan	61.143,0 m2	500.000	30.571.500.000								
1.8	Pengadaan Tanggul Sungai	9.160,0 m3/dt	47.500	4.555.311.111								
	<b>Total</b>				<b>130.765.517.617</b>	<b>30.571.500.000</b>	<b>9.807.413.821</b>	<b>6.538.275.881</b>	<b>6.538.275.881</b>	<b>13.076.551.762</b>	<b>16.672.603.496</b>	<b>213.970.138.458</b>



<b>3</b>	<b>Sal. Semarang Indah</b>				3.988.495.000	750.000.000	299.137.125	199.424.750	199.424.750	398.849.500	508.533.113	6.343.864.238
3.1	Pengerukan Saluran	1.086,0 m	22.500	18.495.000								
3.2	Pembersihan gorong-gorong/ BoxCurvert	0,0 m	22.500	0								
3.3	Rekonstruksi pintu air	8,0 buah	35.000.000	1.120.000.000								
3.4	Pembangunan Pond	6.000,0 m2	37.500	225.000.000								
3.5	Pengadaan pompa	1,5 m3	1.750.000.000	2.625.000.000								
3.6	Pembebasan lahan	1.500,0 m2	500.000	750.000.000								
<b>4</b>	<b>Sungai Karang Ayu</b>				165.881.250	0	12.441.094	8.294.063	8.294.063	16.588.125	21.149.859	232.648.453
4.1	Pengerukan Saluran	2.367,0 m	22.500	165.881.250								
4.2	Pembersihan gorong-gorong/ BoxCurvert	0,0 m3	22.500	0								
4.3	Rekonstruksi pintu air	0,0 buah	0	0								
4.4	Pembangunan Pond	0,0 m2	0	0								
4.5	Pengadaan pompa	0,0 m3/dt	0	0								
4.6	Pembebasan lahan	0,0 m2	0	0								
<b>5</b>	<b>Sungai Ronggolawe</b>				440.895.150	0	33.067.136	22.044.758	22.044.758	44.089.515	56.214.132	618.355.448
5.1	Pengerukan Saluran	0,0 m	22.500	440.895.150								
5.2	Pembersihan gorong-gorong/ BoxCurvert	0,0 m3	0	0								
5.3	Rekonstruksi pintu air	0,0 buah	0	0								
5.4	Pembangunan Pond	0,0 m2	0	0								
5.5	Pengadaan pompa	0,0 m3/dt	0	0								
5.6	Pembebasan lahan	0,0 m2	0	0								
	<b>Total</b>				<b>50.752.872.935</b>	<b>21.750.000.000</b>	<b>3.806.465.470</b>	<b>2.537.643.647</b>	<b>2.537.643.647</b>	<b>5.075.287.294</b>	<b>6.470.991.299</b>	<b>92.930.904.292</b>

**D. SUB-SISTEM DRAINASE KAWASAN BANDARA AHMAD YANI (dalam Rp.)**

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga	Biaya Dasar Konstruksi	Biaya Pembebasan Lahan (ha)	Biaya Konsultan Teknik, 7,5% x (6)	Biaya administrasi, 5% x (6)	Biaya sosialisasi, 5% x (6)	Biaya tak terduga, 10% x (6)	Pajak, 10% x [(6) s/d (10)]	Biaya Pembangunan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
<b>1</b>	<b>Bandara Achmad Yani</b>				39.309.470.333	15.618.500.000	2.948.210.275	1.965.473.517	1.965.473.517	3.930.947.033	5.011.957.467	70.750.032.142
1.1	Pengerukan Saluran	6.200,0 m <sup>3</sup>	22.500	6.099.975.000								
1.2	Pembangunan Pond	124.948,0 m <sup>2</sup>	150.000	13.833.495.333								
1.3	Pengadaan pompa	2,0 m <sup>3</sup> /dt	1.750.000.000	3.500.000.000								
1.4	Pembebasan lahan	31.237,0 m <sup>2</sup>	500.000	15.618.500.000								
1.5	Pembuatan Tanggul Laut	2.835,0 m <sup>2</sup>	5.600.000,0	15.876.000.000								
	<b>Total</b>				<b>39.309.470.333</b>	<b>15.618.500.000</b>	<b>2.948.210.275</b>	<b>1.965.473.517</b>	<b>1.965.473.517</b>	<b>3.930.947.033</b>	<b>5.011.957.467</b>	<b>70.750.032.142</b>

**TABEL L6 - 6.3. RESUME BIAYA PEMBANGUNAN SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG BARAT**

No.	Uraian Pekerjaan	Sub-Sistem Sungai Tugurejo (Rp)	Sub-Sistem Sungai Silandak (Rp)	Sub-Sistem Sungai Siangker (Rp)	Sub-Sistem Bandara A. Yani (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Biaya Dasar Konstruksi	0	130.765.517.617	50.752.872.935	39.309.470.333	220.827.860.886
2	Biaya Konsultan Teknik (7,5% x (1))	0	9.807.413.821	3.806.465.470	2.948.210.275	16.562.089.566
3	Biaya administrasi (5% x (1))	0	6.538.275.881	2.537.643.647	1.965.473.517	11.041.393.044
4	Biaya sosialisasi (5% x (1))	0	6.538.275.881	2.537.643.647	1.965.473.517	11.041.393.044

5	Biaya tak terduga (10% x (1))	0	13.076.551.762	5.075.287.294	3.930.947.033	22.082.786.089
6	Pembebasan Lahan	-	30.571.500.000	21.750.000.000	15.618.500.000	67.940.000.000
7	Jumlah 1 s/d 6	0	197.297.534.962	86.459.912.993	65.738.074.675	349.495.522.630
8	Pajak Pertambahan Nilai (PPN): (10% x (7))	0	19.729.753.496	8.645.991.299	6.573.807.467	34.949.552.263
	<b>Total :</b>	<b>0</b>	<b>217.027.288.458</b>	<b>95.105.904.292</b>	<b>72.311.882.142</b>	<b>384.445.074.892</b>

**TABEL L6 - 7.1.2 BIAYA DASAR PEKERJAAN SUB-SISTEM DRAINASE SEMARANG TENGAH**

NO	PEKERJAAN	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	TOTAL BIAYA (Rp)
<b>1</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Kanal Banjir Barat</b>				
1,1	Pekerjaan Saluran				
1,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
hgxhm	1. Pengerukan Sungai Banjir Kanal Barat	4.800	m		15.178.950.000,00
1,1,2	Pekerjaan Saluran Sabuk				
	1. Pembersihan Saluran Sabuk	3.357	m	22.500	75.537.000,00
	2. Pembuatan Saluran Baru	1.241	m	1.381.238	1.714.115.871,72
	3. Pembuatan Gorong-Gorong	54	m	1.120.826	60.031.443,77
	<b>Sub Total (1.1)</b>				<b>17.028.634.315,49</b>
1,2	Pekerjaan Bendungan				
1,2,1	Pekerjaan Bendungan Jatibarang				
	1. Pembangunan bendungan	86.131.044	m <sup>3</sup>	4.062	349.822.709.068,94

	2. Konstruksi pintu air	1	buah	35.000.000	35.000.000,00
	3. Pembebasan lahan	1.266.633	m <sup>2</sup>	500.000	633.316.500.000,00
	<b>Sub Total (1.2.1)</b>	<b>86.131.044</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>983.174.209.068,94</b>
1,2,2	Pekerjaan Bendungan Kripik				
	1. Pembangunan bendungan	142.002.196	m <sup>3</sup>	3.698	525.053.486.117,84
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	2.290.358	m <sup>2</sup>	500.000	1.145.179.000.000,00
	<b>Sub Total (1.2.2)</b>	<b>142.002.196</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>1.670.232.486.117,84</b>
1,2,3	Pekerjaan Bendungan Mundingan				
	1. Pembangunan bendungan	60.668.550	m <sup>3</sup>	4.820	292.416.843.253,11
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	2.022.285	m <sup>2</sup>	500.000	1.011.142.500.000,00
	<b>Sub Total (1.2.3)</b>	<b>2.022.285</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>1.303.559.343.253,11</b>
1,2,4	Pekerjaan Bendungan Garang				
	1. Pembangunan bendungan	44.581.880	m <sup>3</sup>	6.786	302.539.781.278,63
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	636.884	m <sup>2</sup>	500.000	318.442.000.000,00
	<b>Sub Total (1.2.4)</b>	<b>44.581.880</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>620.981.781.278,63</b>
	<b>Sub Total Volume (1.2.1 - 1.2.4)</b>	<b>274.737.405</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>1.469.832.819.718,52</b>
	<b>Sub Total Luas (1.2.1 - 1.2.4)</b>	<b>6.216.160</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>3.108.080.000.000,00</b>
1,3	Pekerjaan Tanggul				
	1. Pembuatan Tanggul sungai	4.800	m		1.522.666.666,67
	<b>Total (1)</b>				<b>4.596.499.120.700,67</b>
<b>2</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Semarang</b>				

2,1	Pekerjaan Saluran				
2,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Sungai Semarang	6.800	m		5.706.562.500,00
	<b>Sub Total (2.1)</b>				<b>5.706.562.500,00</b>
2,2	Pekerjaan Tanggul				
	1. Peninggian Tanggul Long. Sungai Semarang	3.300	m	98.000	323.400.000,00
2,3	Pengadaan Pompa	10	m <sup>3</sup> /dt	1.750.000.000	17.500.000.000,00
2,4	Perbaikan Jembatan				
	1. Perbaikan Jembatan Beton/Baja	1	buah	1.500.000	1.500.000,00
	<b>Total (2)</b>				<b>23.531.462.500,00</b>
<b>3</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Asin</b>				
3,1	Pekerjaan Saluran				
3,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Sungai Asin	1.600	m		1.144.687.500,00
3,2	Pekerjaan Tanggul				
	1. Peninggian Tanggul Long. Asin	1.600	m	98.000	156.800.000,00
3,3	Konstruksi pintu air	1	buah	35.000.000	35.000.000,00
	<b>Total (3)</b>				<b>1.336.487.500,00</b>
<b>4</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Baru</b>				
4,1	Pekerjaan Saluran				
4,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Sungai Baru	1.200	m		1.507.500.000,00
4,2	Pekerjaan Tanggul				
	1. Peninggian Tanggul Long. Baru	1.200	m	98.000	117.600.000,00

4,3	Pengadaan Pompa	4	m <sup>3</sup> /dt	1.750.000.000	7.700.000.000,00
	<b>Total (4)</b>				<b>9.325.100.000,00</b>
<b>5</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Bulu</b>				
5,1	Pekerjaan Saluran				
5,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan D. Kokroso, Bima	4.600	m		-
	2. Pengerukan D. Ksatria, Srikandi, Gondomono	4.000	m		60.750.000,00
	3. Pengerukan D., Brotojoyo, Basudewo, Palgunadi	5.000	m		178.875.000,00
5,2	Pekerjaan Pond				
5,2,1	Pekerjaan Pond Sungai Sungai Bulu				
	1. Pembangunan Pond	16.500	m <sup>3</sup>	110.714	1.826.781.000,00
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	16.500	m <sup>2</sup>	500.000	8.250.000.000,00
	<b>Sub Total (5.2)</b>				<b>10.076.781.000,00</b>
	<b>Total (5)</b>				<b>10.316.406.000,00</b>
<b>6</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Bandarharjo</b>				
6,1	Pekerjaan Saluran				
6,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Saluran D. Usman Janatin, E. Tantular	3.000	m		58.500.000,00
	2. Pengerukan Saluran D. Kakap, Purwosari, Lodan	4.200	m		86.625.000,00
	3. Pengerukan Saluran D. Bandarharjo, Kebonharjo, Bader	3.400	m		-
6,2	Perbaikan Jembatan				
	1. Perbaikan Jembatan Beton/Baja	1	buah	1.500.000	1.500.000,00
	2. Perbaikan Gorong-gorong	1	buah	200.000	200.000,00
	<b>Total (6)</b>				<b>146.825.000,00</b>

<b>7</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Simpanglima</b>				
7,1	Pekerjaan Saluran				
7,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan D. Erlangga, A Dahlan, Pekunden	4.000	m		277.205.625,00
	2. Pengerukan D. Karangturi, Kartini	7.000	m		201.144.375,00
7,2	Pekerjaan Tanggul				
	1. Peninggian Tanggul Long, Kartini	3.400	m	98.000	333.200.000,00
7,3	Perbaikan Jembatan				
	Perbaikan Jembatan Beton/Baja	1	buah	1.500.000	1.500.000,00
	<b>Total (7)</b>				<b>813.050.000,00</b>
<b>8</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Banger</b>				
8,1	Pekerjaan Saluran				
8,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Saluran	6.200	m		2.767.041.562,50
8,2	Pekerjaan Tanggul				
	1. Peninggian Tanggul Long, Banger	6.200	m	98.000	5.605.253.222,22
8,3	Pengadaan Pompa	66	m3/det	1.750.000.000	115.500.000.000,00
8,4	Perbaikan Jembatan				
	1. Perbaikan Jembatan Beton/Baja	1	buah	1.500.000	1.500.000,00
	<b>Total (8)</b>				<b>123.873.794.784,72</b>
	<b>TOTAL (1 - 8)</b>				<b>4.773.550.982.485,40</b>



3.2	Rekonstruksi pintu air	0	buah	35,000,000	0								
3.3	Pembangunan Pond	0	m3	110,714	0								
3.4	Pengadaan pompa	0	m3/ dt	1,750,000,000	0								
3.5	Pembebasan lahan	0	m2	500,000	0								
3.6	Pekerjaan Tanggul Long. Asin	1,600	m	98,000	156,800,000								
<b>4</b>	<b>Sungai Baru</b>					<b>9,325,100,000</b>	<b>0</b>	699,382,500	466,255,000	466,255,000	932,510,000	1,188,950,250	<b>13,078,452,750</b>
4.1	Pengerukan Saluran	1,200	m		1,507,500,000								
4.2	Rekonstruksi pintu air	0	buah	35,000,000	0								
4.3	Pembangunan Pond	0	m3	110,714	0								
4.4	Pengadaan pompa	4	m3/ dt	1,750,000,000	7,700,000,000								
4.5	Pembebasan lahan	0	m2	500,000	0								
4.6	Pekerjaan Tanggul Long. Baru	1,200	m	98,000	117,600,000								
<b>5</b>	<b>Sungai Bulu</b>					<b>2,066,406,000</b>	<b>8,250,000,000</b>	154,980,450	103,320,300	103,320,300	206,640,600	263,466,765	<b>11,148,134,415</b>
5.1	Pengerukan Saluran												
	1. Pengerukan D. Kokroso, Bima	4,600	m		-								
	2. Pengerukan D. Ksatria, Srikandi, Gondomono	4,000	m		60,750,000.00								
	3. Pengerukan D., Brotojoyo, Basudewo, Palgunadi	5,000	m		178,875,000.00								
5.2	Rekonstruksi pintu air	0	buah	35,000,000	0								
5.3	Pembangunan Pond	16,500	m3	110,714	1,826,781,000								
5.4	Pengadaan pompa	0	m3/ dt	1,750,000,000	0								
5.5	Pembebasan lahan	16,500	m2	500,000	8,250,000,000								
<b>6</b>	<b>Sungai Bandarharjo</b>					<b>146,825,000</b>	<b>0</b>	11,011,875	7,341,250	7,341,250	14,682,500	18,720,188	<b>205,922,063</b>
6.1	Pengerukan Saluran												
	1. Pengerukan Saluran D. Usman Janatin, E. Tantular	3,000	m	58,500,000	58,500,000								
	2. Pengerukan Saluran D. Kakap, Purwosari, Lodan	4,200	m	86,625,000	86,625,000								

	3. Pengerukan Saluran D. Bandarharjo, Kebonharjo, Bader	3,400	m	-	-								
6.2	Rekonstruksi pintu air	0	buah	35,000,000	0								
6.3	Pembangunan Pond	0	m3	110,714	0								
6.4	Pengadaan pompa	0	m3/ dt	1,750,000,000	0								
6.5	Pembebasan lahan	0	m2	500,000	0								
6.6	Perbaikan jembatan Beton/Baja	1	buah	1,500,000	1,500,000								
	Perbaikan gorong-gorong	1	buah	1,500,000	1,500,000								
<b>7</b>	<b>Sungai Simpanglima</b>					<b>813,050,000</b>	<b>0</b>	60,978,750	40,652,500	40,652,500	81,305,000	103,663,875	<b>1,140,302,625</b>
7.1	Pengerukan Saluran												
	1. Pengerukan D. Erlangga, A Dahlan, Pekunden	4,000	m	0	277,205,625								
	2. Pengerukan D. Karangturi, Kartini	7,000	m	277,205,625	201,144,375								
7.2	Rekonstruksi pintu air	0	buah	35,000,000	0								
7.3	Pembangunan Pond	0	m3	110,714	0								
7.4	Pengadaan pompa	0	m3/ dt	1,750,000,000	0								
7.5	Pembebasan lahan	0	m2	500,000	0								
7.6	Pekerjaan Tanggul Long, Kartini	3,400	m	98,000	333,200,000								
7.7	Perbaikan jembatan Beton/Baja	1	buah	1,500,000	1,500,000								
<b>8</b>	<b>Sungai Banger</b>					<b>123,873,794,785</b>	<b>0</b>	9,290,534,609	6,193,689,739	6,193,689,739	12,387,379,478	15,793,908,835	<b>173,732,997,186</b>
8.1	Pengerukan Saluran	6,200	m		2,767,041,563								
8.2	Rekonstruksi pintu air	0	buah	35,000,000	0								
8.3	Pembangunan Pond	0	m3	110,714	0								
8.4	Pengadaan pompa	66	m3/ dt	1,750,000,000	115,500,000,000								
8.5	Pembebasan lahan	0	m2	500,000	0								
8.6	Pekerjaan Tanggul Long, Banger	6,200	m	98,000	5,605,253,222								
8.7	Perbaikan jembatan Beton/Baja	1	buah	1,500,000	1,500,000								
	<b>Total</b>					<b>1,649,220,982,485</b>	<b>3,124,330,000,000</b>	<b>123,691,573,686</b>	<b>82,461,049,124</b>	<b>82,461,049,124</b>	<b>164,922,098,249</b>	<b>210,275,675,267</b>	<b>5,437,362,427,936</b>

**TABEL L6 - 8.1.2 BIAYA DASAR PEKERJAAN SUB-SISTEM DRAINASE SEMARANG TIMUR**

NO	PEKERJAAN	JUMLAH	SATUAN	HARGA SATUAN	TOTAL BIAYA (Rp)
<b>1</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Banjir Kanal Timur</b>				
1,1	Pekerjaan Saluran				
1,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Saluran Banjir Kanal Timur	14.673	m	22.500	84.900.455.182,13
1,1,2	Pekerjaan Saluran Sabuk				
	1. Pembersihan saluran sabuk	712	m	22.500	16.026.750,00
	<b>Sub Total (1.1)</b>				<b>84.916.481.932,13</b>
1,2	Pekerjaan Bendungan				
1,2,1	Pekerjaan Embung Sambiroto 1				
	1. Pembangunan embung	742.596	m <sup>3</sup>	190.394	141.385.610.221,65
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	61.883	m <sup>2</sup>	500.000	30.941.500.000,00
	<b>Sub Total (1.2.1)</b>				<b>172.327.110.221,65</b>
1,2,2	Pekerjaan Embung Sambiroto 2				
	1. Pembangunan embung	9.862	m <sup>3</sup>	190.394	1.877.662.804,55
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	4.931	m <sup>2</sup>	500.000	2.465.500.000,00
	<b>Sub Total (1.2.2)</b>				<b>4.343.162.804,55</b>
1,2,3	Pekerjaan Embung Jangli				

	1. Pembangunan embung	462.768	m <sup>3</sup>	190.394	88.108.118.103,32
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	38.564	m <sup>2</sup>	500.000	19.282.000.000,00
	<b>Sub Total (1.2.3)</b>				<b>107.390.118.103,32</b>
1,2,4	Pekerjaan Embung Mangunharjo				
	1. Pembangunan embung	8.188	m <sup>3</sup>	190.394	1.558.943.727,81
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	2.047	m <sup>2</sup>	500.000	1.023.500.000,00
	<b>Sub Total (1.2.4)</b>	<b>8.188</b>	m <sup>3</sup>		<b>2.582.443.727,81</b>
	<b>Sub Total Volume (1.2.1 - 1.2.4)</b>	<b>1.223.414</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>232.930.334.857,32</b>
	<b>Sub Total Luas (1.2.1 - 1.2.4)</b>	<b>107.425</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>53.712.500.000,00</b>
1,3	Pekerjaan Tanggul				
	1. Perbaikan Tanggul Sungai	14.673	m	47.500	4.314.222.222,22
	2. Pembuatan Tanggul Laut	1.516	m	5.600.000	8.489.600.000,00
	<b>Total (1)</b>				<b>384.363.139.011,67</b>
<b>2</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Babon</b>				
2,1	Pekerjaan Saluran				
2,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Saluran Sungai Babon	16.954	m	22.500	31.348.496.250,00
2,1,2	Pekerjaan Saluran Sabuk				
	1. Pembersihan saluran sabuk	2.540	m	22.500	57.149.100,00
	2. Pembuatan saluran baru	650	m	1.381.238	898.467.439,35
	3. Pembuatan Gorong-gorong	54	m	1.120.826	60.031.443,77
	<b>Sub Total (2.1)</b>				<b>32.364.144.233,13</b>

2,2	Pekerjaan Embung				
2,2,1	Pekerjaan Embung Bulusan				
	1. Pembangunan embung	48.416	m <sup>3</sup>	190.394	9.218.102.042,69
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	12.104	m <sup>2</sup>	500.000	6.052.000.000,00
	<b>Sub Total (2.2.1)</b>				<b>15.270.102.042,69</b>
2,2,2	Pekerjaan Embung UNDIP				
	1. Pembangunan embung	5.176.398	m <sup>3</sup>	52.388	271.180.798.287,93
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	152.247	m <sup>2</sup>	500.000	76.123.500.000,00
	<b>Sub Total (2.2.2)</b>				<b>347.304.298.287,93</b>
2,2,3	Pekerjaan Embung Gedawang				
	1. Pembangunan embung	118.872	m <sup>3</sup>	190.394	22.632.481.535,41
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	14.859	m <sup>2</sup>	500.000	7.429.500.000,00
	<b>Sub Total (2.2.3)</b>				<b>30.061.981.535,41</b>
	<b>Sub Total Volume (2.2.1 - 2.2.3)</b>	<b>167.288</b>	<b>m<sup>3</sup></b>		<b>31.850.583.578,09</b>
	<b>Sub Total Luas (2.2.1 - 2.2.3)</b>	<b>26.963</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>13.481.500.000,00</b>
2,3	Pekerjaan Tanggul				
	1.Perbaikan Tanggul Sungai	14.673	m	47.500	7.366.851.666,67
	<b>Total (2)</b>				<b>432.367.377.765,81</b>
<b>3</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Tenggang</b>				
3,1	Pekerjaan Saluran				

3,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Saluran Sungai Tenggang (P.51 - P.28)	4.600	m	22.500	4.459.464.000,00
	<b>Sub Total (3.1)</b>				<b>4.459.464.000,00</b>
3,2	Pekerjaan Pond				
3,2,1	Pekerjaan Pond Tambakharjo 1				
	1. Pembangunan pond	14.250	m <sup>3</sup>	110.714	1.577.674.780,68
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	5.700	m <sup>2</sup>	500.000	2.850.000.000,00
	<b>Sub Total (3.2.1)</b>				<b>4.427.674.780,68</b>
3,2,2	Pekerjaan Pond Tambakharjo 2				
	1. Pembangunan pond	312.000	m <sup>3</sup>	110.714	34.542.774.145,43
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	78.000	m <sup>2</sup>	500.000	39.000.000.000,00
	<b>Sub Total (3.2.2)</b>				<b>73.542.774.145,43</b>
3,2,3	Pekerjaan Pond Sungai Pacar				
	1. Pembangunan pond	4.800	m <sup>3</sup>	110.714	531.427.294,55
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	1.200	m <sup>2</sup>	500.000	600.000.000,00
	<b>Sub Total (3.2.3)</b>				<b>1.131.427.294,55</b>
3,2,4	Pekerjaan Pond Rusunawa				
	1. Pembangunan pond	306.000	m <sup>3</sup>	110.714	33.878.490.027,25
	2. Konstruksi pintu air		buah	35.000.000	0,00
	3. Pembebasan lahan	153.000	m <sup>2</sup>	500.000	76.500.000.000,00
	<b>Sub Total (3.2.4)</b>				<b>110.378.490.027,25</b>
	<b>Sub Total Volume (3.2.1 - 3.2.4)</b>	<b>637.050</b>	m <sup>3</sup>		<b>70.530.366.247,90</b>

	<b>Sub Total Luas (3.2.1 - 3.2.4)</b>	237.900			118.950.000.000,00
3,3	Pekerjaan Tanggul				
	1. Pekerjaan Tanggul Sungai	4.600	m	47.500	16.833.899.702,22
3,4	Pengadaan Pompa	6	m <sup>3</sup> /det	1.750.000.000	10.500.000.000,00
3,5	Perbaikan Jembatan				
	1. Perbaikan Jembatan Beton/Baja	3	buah	1.500.000	4.500.000,00
	<b>Total (3)</b>				<b>221.278.229.950,12</b>
<b>4</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Sringin</b>				
4,1	Pekerjaan Saluran				
4,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				
	1. Pengerukan Saluran Sungai Sringin	11.200	m	22.500	8.097.507.900,00
4,2	Pekerjaan Tanggul				
	1. Pekerjaan Tanggul Sungai	11.200	m	47.500	25.447.551.440,00
	2. Pekerjaan Tanggul Laut	554	m	5.600.000	3.102.400.000,00
4,3	Perbaikan Jembatan				
	1. Perbaikan Jembatan Beton/Baja	3	buah	1.500.000	4.500.000,00
	2. Perbaikan Jembatan Kayu	3	buah	200.000	600.000,00
	<b>Total (4)</b>				<b>36.652.559.340,00</b>
<b>5</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Pedurangan</b>				
5,1	Pekerjaan Saluran				
5,1,1	Pekerjaan Pengerukan dan Pelebaran				

	1. Pengerukan D. Alastuwo, Sungaigawe	7.400	m		948.819.375,00
	2. Pengerukan D. Majapahit, Sambirejo	11.600	m		497.738.925,00
	3. Pengerukan D. Gajah, Tlogomulyo	6.000	m		386.056.125,00
5,2	Perbaikan Jembatan				
	1. Perbaikan Jembatan Beton/Baja	4	buah	1.500.000	6.000.000,00
	<b>Total (5)</b>				<b>954.819.375,00</b>
	<b>TOTAL (1 - 5)</b>				<b>1.075.616.125.442,60</b>



2.8	Pembebasan lahan 2	26,963.0	m2	500,000	13,481,500,000								
2.9	Pengadaan Tanggul Sungai	16,954.0	m3/ dt	47,500	7,366,851,667								
<b>3</b>	<b>Sungai Tenggang</b>					<b>102,328,229,950</b>	<b>118,950,000,000</b>	7,674,617,246	5,116,411,498	5,116,411,498	10,232,822,995	13,046,849,319	<b>262,465,342,505</b>
3.1	Pengerukan Saluran	4,600.0	m	22,500	4,459,464,000								
3.2	Rekonstruksi pintu air	0.0	buah	35,000,000	0								
3.3	Pembangunan Pond	637,050.0	m3	37,500	70,530,366,248								
3.4	Pengadaan pompa	6.0	m3/ dt	1,750,000,000	10,500,000,000								
3.5	Pembebasan lahan	237,900.0	m2	500,000	118,950,000,000								
3.6	Pengadaan Tanggul Sungai	4,600.0	m3/ dt	47,500	16,833,899,702								
3.7	Perbaikan jembatan Beton/Baja	3.0	buah	1,500,000	4,500,000								
<b>4</b>	<b>Sungai Sringin</b>					<b>33,545,059,340</b>	<b>0</b>	2,515,879,451	1,677,252,967	1,677,252,967	3,354,505,934	4,276,995,066	<b>47,046,945,724</b>
4.1	Pengerukan Saluran	11,200.0	m	22,500	8,097,507,900								
4.2	Rekonstruksi pintu air	0.0	buah	35,000,000	0								
4.3	Pembangunan Pond	0.0	m3	37,500	0								
4.4	Pengadaan pompa	0.0	m3/ dt	1,750,000,000	0								
4.5	Pembebasan lahan	0.0	m2	500,000	0								
2.9	Pengadaan Tanggul Sungai	11,200.0	m3/ dt	47,500	25,447,551,440								
<b>5</b>	<b>Sungai Pedurangan</b>					<b>954,819,375</b>	<b>0</b>	71,611,453	47,740,969	47,740,969	95,481,938	121,739,470	<b>1,339,134,173</b>
5.1	Pengerukan Saluran	7,400.0	m	22,500	948,819,375								
5.2	Rekonstruksi pintu air	0.0	buah	35,000,000	0								
5.3	Pembangunan Pond	0.0	m3	250,000	0								
5.4	Pengadaan pompa	0.0	m3/ dt	1,750,000,000	0								
5.5	Pembebasan lahan	0.0	m2	500,000	0								
5.6	Perbaikan jembatan Beton/Baja	4.0	buah	1,500,000	6,000,000								
	<b>Total</b>					<b>801,751,525,443</b>	<b>262,267,500,000</b>	60,131,364,408	40,087,576,272	40,087,576,272	80,175,152,544	102,223,319,494	<b>1,386,724,014,433</b>

**TABEL L6 - 8.3. RESUME BIAYA PEMBANGUNAN SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG TIMUR**

<b>No.</b>	<b>Uraian Pekerjaan</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Banjir Kanal Timur (Rp)</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Babon (Rp)</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Tenggang (Rp)</b>	<b>Sub-Sistem Sungai Sringin (Rp)</b>
1	Biaya Dasar Konstruksi	322.161.039.012	342.762.377.766	102.328.229.950	33.545.059.340
2	Biaya Konsultan Teknik (7,5% x (1))	24.162.077.926	25.707.178.332	7.674.617.246	2.515.879.451
3	Biaya administrasi (5% x (1))	16.108.051.951	17.138.118.888	5.116.411.498	1.677.252.967
4	Biaya sosialisasi (5% x (1))	16.108.051.951	17.138.118.888	5.116.411.498	1.677.252.967
5	Biaya tak terduga (10% x (1))	32.216.103.901	34.276.237.777	10.232.822.995	3.354.505.934
6	Pembebasan Lahan	53.712.500.000	89.605.000.000	118.950.000.000	0
7	Jumlah 1 s/d 6	464.467.824.740	526.627.031.651	249.418.493.186	42.769.950.659
8	Pajak Pertambahan Nilai (PPN): (10% x (7))	46.446.782.474	52.662.703.165	24.941.849.319	4.276.995.066
	<b>Total :</b>	<b>510.914.607.214</b>	<b>579.289.734.817</b>	<b>274.360.342.505</b>	<b>47.046.945.724</b>

No.	Uraian Pekerjaan	Sub-Sistem Sungai Pedurangan (Rp)	Total Biaya (Rp)
1	Biaya Dasar Konstruksi	954.819.375	801.751.525.443
2	Biaya Konsultan Teknik (7,5% x (1))	71.611.453	60.131.364.408
3	Biaya administrasi (5% x (1))	47.740.969	40.087.576.272
4	Biaya sosialisasi (5% x (1))	47.740.969	40.087.576.272
5	Biaya tak terduga (10% x (1))	95.481.938	80.175.152.544
6	Pembebasan Lahan	0	262.267.500.000
7	Jumlah 1 s/d 6	1.217.394.703	1.284.500.694.939
8	Pajak Pertambahan Nilai (PPN): (10% x (7))	121.739.470	128.450.069.494
	<b>Total :</b>	<b>1.339.134.173</b>	<b>1.412.950.764.433</b>

TABEL L6 - 9. PRAKIRAAN BIAYA O&P SALURAN PADA SISTEM DRAINASE WILAYAH MANGKANG

**A. SUB-SISTEM DRAINASE SUNGAI MANGKANG**

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
<b>1</b>	<b>Sungai Mangkang Kulon</b>				<b>1.490.641.615</b>
1.1	Pengerukan	58.565,5 m <sup>3</sup>	22.500	1.317.724.740	
1.2	Rehabilitasi	1 LS	172.916.875	172.916.875	
<b>2</b>	<b>Sungai Plumbon</b>				<b>471.745.472</b>
2.1	Pengerukan	17.181,2 m <sup>3</sup>	22.500	386.576.685	
2.2	Rehabilitasi	1 LS	85.168.787	85.168.787	
<b>3</b>	<b>Sungai Mangkang Wetan</b>				<b>534.384.332</b>
3.1	Pengerukan	10.951,1 m <sup>3</sup>	22.500	246.400.380	

3.2	Rehabilitasi	1 LS	287.983.952	287.983.952	
<b>Total :</b>					<b>2.496.771.419</b>

**B. SUB-SISTEM DRAINASE SUNGAI BRINGIN**

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
<b>1</b>	<b>Sungai Bringin</b>				<b>2.464.962.591</b>
1.1	Pengerukan	20.862,8 m <sup>3</sup>	22.500	469.412.955	
1.2	Rehabilitasi	1 LS	1.995.549.636	1.995.549.636	
<b>2</b>	<b>Sungai Randu Garut</b>				<b>850.820.248</b>
2.1	Pengerukan	22.315,2 m <sup>3</sup>	22.500	502.090.920	
2.2	Rehabilitasi	1 LS	348.729.328	348.729.328	
<b>3</b>	<b>Sungai Karang Anyar</b>				<b>708.339.930</b>
3.1	Pengerukan	24.078,1 m <sup>3</sup>	22.500	541.757.700	
3.2	Rehabilitasi	1 LS	166.582.230	166.582.230	
<b>4</b>	<b>Sungai Tapak</b>				<b>147.124.108</b>
4.1	Pengerukan	2.620,0 m <sup>3</sup>	22.500	58.950.045	
4.2	Rehabilitasi	1 LS	88.174.063	88.174.063	
<b>Total</b>					<b>6.668.018.296</b>

CATATAN:

1. Laju sedimentasi saluran Drainase sebesar 40,8 m<sup>3</sup>/ha/th
2. Laju sedimentasi saluran Banjir Kanal dan Sungai Minor sebesar 6,6 m<sup>3</sup>/ha/th
3. Biaya rehabilitasi sebesar 1% dari biaya konstruksi

TABEL L6 - 10. PRAKIRAAN BIAYA O&P SALURAN PADA SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG BARAT

A. SUB-SISTEM DRAINASE SUNGAI SIANGKER

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
<b>1</b>	<b>Saluran Madukoro</b>				<b>340.979.169</b>
1.1	Pengerukan	8.635,3 m <sup>3</sup>	22.500	194.294.700	
1.2	Rehabilitasi	1 LS	146.684.469	146.684.469	
<b>2</b>	<b>Sungai Siangker</b>				<b>408.115.329</b>
2.1	Pengerukan	2.175,0 m <sup>3</sup>	22.500	48.938.175	
2.2	Rehabilitasi Kolam tando	40.000,0 m <sup>2</sup>	1.107	44.285.608	
2.3	Rehabilitasi	1 LS	314.891.547	314.891.547	
<b>3</b>	<b>Saluran Semarang Indah</b>				<b>95.032.009</b>
3.1	Pengerukan	2.451,0 m <sup>3</sup>	22.500	55.147.059	
3.2	Rehabilitasi	1 LS	39.884.950	39.884.950	
<b>4</b>	<b>Sungai Karangayu</b>				<b>272.992.073</b>
4.1	Pengerukan	12.059,3 m <sup>3</sup>	22.500	271.333.260	
4.2	Rehabilitasi	1 LS	1.658.813	1.658.813	
<b>5</b>	<b>Sungai Ronggolawe</b>				<b>173.541.272</b>
5.1	Pengerukan	7.517,0 m <sup>3</sup>	22.500	169.132.320	
5.2	Rehabilitasi	1 LS	4.408.952	4.408.952	
	<b>Total</b>				<b>1.290.659.851</b>

**B. SUB-SISTEM DRAINASE SUNGAI SILANDAK**

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
<b>1</b>	<b>Sungai Silandak</b>				<b>1.328.488.376</b>
1.1	Pengerukan	925,9 m <sup>3</sup>	22.500	20.833.200	
1.2	Rehabilitasi	1,0 LS	1.307.655.176	1.307.655.176	
<b>2</b>	<b>Sungai Tambakharjo, Buntu, &amp; Jumbleng</b>				<b>313.322.580</b>
2.1	Pengerukan	13.925,4 m <sup>3</sup>	22.500	313.322.580	
<b>3</b>	<b>Saluran Gendong</b>				<b>0</b>
3.1	Pengerukan	0,0 m <sup>3</sup>	22.500	0	
	<b>Total</b>				<b>1.641.810.956</b>

**C. SUB-SISTEM DRAINASE SUNGAI TUGU REJO**

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
<b>1</b>	<b>Sungai Tugurejo</b>				179.735.220
1.1	Pengerukan sedimen	7.988,2 m <sup>3</sup>	22.500	179.735.220	
1.2	Rehabilitasi	1,0 LS	0	0	
	<b>Total</b>				<b>179.735.220</b>

**D. SUB-SISTEM DRAINASE KAWASAN BANDARA**

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
<b>1</b>	<b>Bandara Achmad Yani</b>				<b>947.023.763</b>
1.1	Pengerukan Sedimen	17.285,7 m <sup>3</sup>	22.500	388.929.060	
1.2	Rehabilitasi Pond	110.000,0 m <sup>2</sup>	1.500	165.000.000	
1.3	Rehabilitasi	1,0 LS	393.094.703	393.094.703	
	<b>Total</b>				<b>947.023.763</b>

CATATAN:

1. Laju sedimentasi saluran Drainase sebesar 40,8 m<sup>3</sup>/ha/th
2. Laju sedimentasi saluran Banjir Kanal dan Sungai Minor sebesar 6,6 m<sup>3</sup>/ha/th
3. Biaya rehabilitasi sebesar 1% dari biaya konstruksi

**TABEL L6 - 11. PRAKIRAAN BIAYA O&P SALURAN PADA SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG TENGAH**

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
<b>1</b>	<b>Sungai Kanal Banjir Barat</b>				<b>17.945.145.972</b>
1.1	Pengerukan	136.042,4 m <sup>3</sup>	22.500	3.060.954.765	
1.2	Rehabilitasi	1,0 LS	14.884.191.207	14.884.191.207	
<b>2</b>	<b>Sungai Semarang</b>				<b>800.184.985</b>
2.1	Pengerukan	25.234,8 m <sup>3</sup>	22.500	567.783.000	
2.3	Rehabilitasi	1,0 LS	232.401.985	232.401.985	
<b>3</b>	<b>Sungai Asin</b>				<b>27.235.855</b>
3.1	Pengerukan	616,5 m <sup>3</sup>	22.500	13.870.980	

3.3	Rehabilitasi	1,0	LS	13.364.875	13.364.875	
<b>4</b>	<b>Sungai Baru</b>					<b>121.369.340</b>
4.1	Pengerukan	1.249,7	m3	22.500	28.118.340	
4.3	Rehabilitasi	1,0	LS	93.251.000	93.251.000	
<b>5</b>	<b>Sungai Bulu</b>					<b>150.533.520</b>
5.1	Pengerukan	5.772,0	m3	22.500	129.869.460	
5.3	Rehabilitasi	1,0	LS	20.664.060	20.664.060	
<b>6</b>	<b>Sungai Bandarharjo</b>					<b>293.346.350</b>
6.1	Pengerukan	12.972,4	m3	22.500	291.878.100	
6.3	Rehabilitasi	1,0	LS	1.468.250	1.468.250	
<b>7</b>	<b>Sungai Simpanglima</b>					<b>541.718.000</b>
7.1	Pengerukan	23.715,0	m3	22.500	533.587.500	
7.3	Rehabilitasi	1,0	LS	8.130.500	8.130.500	
<b>8</b>	<b>Sungai Banger</b>					<b>1.290.733.738</b>
8.1	Pengerukan	2.310,9	m3	22.500	51.995.790	
8.2	Rehabilitasi	1,0	LS	1.238.737.948	1.238.737.948	
	<b>Total</b>					<b>21.170.267.760</b>

CATATAN:

1. Laju sedimentasi saluran Drainase sebesar 40,8 m3/ha/th
2. Laju sedimentasi saluran Banjir Kanal dan Sungai Minor sebesar 6,6 m3/ha/th
3. Biaya rehabilitasi sebesar 1% dari biaya konstruksi

TABEL L6 - 12. PRAKIRAAN BIAYA O&P SALURAN PADA SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG TIMUR

No.	Uraian Kegiatan	Volume	Harga Satuan (Rp.)	Jumlah Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
<b>1</b>	<b>Sungai Banjir Kanal Timur</b>				<b>3.763.706.670</b>
1.1	Pengerukan	24.093,2 m3	22.500	542.096.280	
1.2	Rehabilitasi	1,0 LS	3.221.610.390	3.221.610.390	
<b>2</b>	<b>Sungai Babon</b>				<b>4.502.552.908</b>
2.1	Pengerukan	47.774,6 m3	22.500	1.074.929.130	
2.2	Rehabilitasi	1,0 LS	3.427.623.778	3.427.623.778	
<b>3</b>	<b>Sungai Tenggang</b>				<b>1.275.301.650</b>
3.1	Pengerukan	11.200,9 m3	22.500	252.019.350	
3.3	Rehabilitasi	1,0 LS	1.023.282.300	1.023.282.300	
<b>4</b>	<b>Sungai Sringin</b>				<b>562.207.123</b>
4.1	Pengerukan	10.078,1 m3	22.500	226.756.530	
4.2	Rehabilitasi	1,0 LS	335.450.593	335.450.593	
<b>5</b>	<b>Sungai Pedurangan</b>				<b>9.548.194</b>
5.1	Pengerukan	0,0 m3	22.500	0	
5.2	Rehabilitasi	1,0 LS	9.548.194	9.548.194	
	<b>Total</b>				<b>10.113.316.544</b>

CATATAN:

1. Laju sedimentasi saluran Drainase sebesar 40,8 m3/ha/th
2. Laju sedimentasi saluran Banjir Kanal dan Sungai Minor sebesar 6,6 m3/ha/th
3. Biaya rehabilitasi sebesar 1% dari biaya konstruksi

TABEL L5-1.

PROGRAM IMPLEMENTASI SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG TENGAH

No.	Deskripsi	Biaya (Rp. 1.000.000)	tahun ke																		Keterangan/Pemrakarsa/ Sumber Dana		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20
1.	<b>Sungai Kanal Banjir Barat</b>																						• Pemerintah Pusat
	<b>1.1. Pekerjaan Perbaikan Sungai</b>	17.029	█	█																			• Pemerintah Prov. Jateng
	1. Disain Rinci (DED)		█	█																			• Pemerintah Kota Semarang
	2. AMDAL			█	█																		• Dibiayai dari JBIC dan APBN
	3. Pembebasan Lahan			█	█	█																	
	4. Pelaksanaan					█	█	█	█														
	<b>1.2. Pembangunan Bendungan Jatibarang</b>	983.174	█	█																			• Dalam proses review design
	1. Disain Rinci (DED)		█	█																			• Pemerintah Pusat
	2. AMDAL			█	█																		• Dinas PSDA Prov. Jateng
	3. Pembebasan Lahan			█	█	█																	• Pemerintah Kota Semarang
	4. Pelaksanaan					█	█	█	█														• Dibiayai dari JBIC dan APBN
	<b>1.3. Pembangunan Bendungan Kripih</b>	1.670.232							█	█													• Dalam proses review design
	1. Disain Rinci (DED)								█	█													• Pemerintah Pusat
	2. AMDAL									█	█												• Dinas PSDA Prov. Jateng
	3. Pembebasan Lahan									█	█	█											• Pemerintah Kota Semarang
	4. Pelaksanaan										█	█	█	█									
	<b>1.4. Pembangunan Bendungan Mundingan</b>	1.303.559											█	█									• Pemerintah Pusat
	1. Disain Rinci (DED)												█	█									• Dinas PSDA Prov. Jateng
	2. AMDAL													█	█								• Pemerintah Kota Semarang
	3. Pembebasan Lahan														█	█	█						
	4. Pelaksanaan															█	█	█	█				
	<b>1.5 Pembangunan Bendungan Garang</b>	620.982											█	█									• Pemerintah Pusat
	1. Disain Rinci (DED)												█	█									• Dinas PSDA Prov. Jateng
	2. AMDAL													█	█								• Pemerintah Kota Semarang
	3. Pembebasan Lahan														█	█	█	█	█				
	4. Pelaksanaan															█	█						





TABEL L5-2.

PROGRAM IMPLEMENTASI SISTEM DRAINASE WILAYAH SEMARANG BARAT

No.	Deskripsi	Biaya (Rp.1.000.000)	tahun ke																				Keterangan/Pemrakarsa/ Sumber Dana	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1.	<b>Sungai Tugurejo</b>																							• Dinas PSDA Prorov. Jateng
	1.1. Pekerjaan Saluran	169.158	█	█	█																			• Pemerintah Kota Semarang
2.	<b>Sungai Silandak</b>																							• Dinas PSDA Prov. Jateng
	2.1. Pekerjaan Saluran	16.228																						• Pemerintah Kota Semarang
	2.2. Pembangunan Embung Banbankerep	126.687																						• Pengembang PT. IPU
	1. Disain Rinci (DED)				█	█	█																	• Masyarakat
	2. AMDAL			█	█	█																		
	3. Pembebasan Lahan				█	█	█	█	█															
	4. Pelaksanaan					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	2.3 Pembangunan Embung Purwoyoso	13.866																						• Dinas PSDA Prov. Jateng
	1. Disain Rinci (DED)																							• Pemerintah Kota Semarang
	2. AMDAL																							• Pengembang PT. IPU
	3. Pembebasan Lahan																							
	4. Pelaksanaan																							
3.	<b>Sungai Siangker</b>																							• Dinas PSDA Prov. Jateng
	3.1. Pekerjaan Saluran	23.350	█	█	█																			• Pemerintah Kota Semarang
	3.2. Pembangunan Pond Siangker	37.714	█	█	█																			• Dinas Perhubungan Prov. Jateng
	1. Disain Rinci (DED)		█	█	█																			• Lanumad
	2. AMDAL		█	█	█																			• Dinas KIMTARU Prov. Jateng
	3. Pembebasan Lahan			█	█	█																		
	4. Pelaksanaan			█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	
	3.3. Pembangunan Pond Madukoro	2.026																						• Dinas PSDA Prov. Jateng
	1. Disain Rinci (DED)				█	█																		• Pemerintah Kota Semarang













	4. Pelaksanaan																				
	5. Pengadaan Pompa																				

WALKOTA SEMARANG  
 ttd  
 HENDRAR PRIHADI