

**LAPORAN AKHIR
HIBAH STRATEGIS NASIONAL**



Pemanfaatan Teknik Sistem Informasi Geografis dan Analisis Multi Kriteria Spasial untuk Mengidentifikasi Kondisi Hidrologi dalam Menentukan Daerah Rentan Banjir dan Manajemen Alokasi Ruang Kota

Ketua :

**Dr. Ir. DINAR DWI ANUGERAH PUTRANTO, MSPJ
NIP. 131602983**

Anggota :

**Ir. H. Sarino, MSCE, NIP. 131 672 074
Agus Lestari Yuwono, ST, MT, NIP. 132 283 171
Mona Foraliza Toyfur, ST, MT, NIP. 132 231 484**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NOPEMBER, 2009**

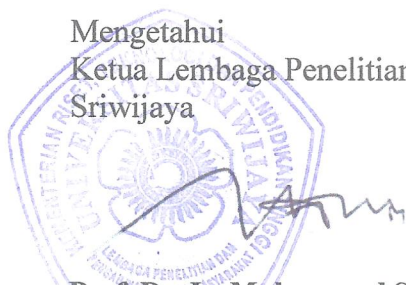
LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Pemanfaatan Teknik Sistem Informasi Geografis dan Analisis Multi Kriteria Spasial untuk Mengidentifikasi Kondisi Hidrologi dalam Menentukan Daerah Rentan Banjir dan Manajemen Alokasi Ruang Kota
2. Bidang : Mitigasi Bencana
3. Ketua Peneliti : Dr. Ir. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ
4. Jurusan : Teknik Sipil
- Fakultas : Teknik
- Perguruan Tinggi : Universitas Sriwijaya
5. Alamat : Jl. Raya Palembang Prabumulih Km. 32
Inderalaya – Ogan Ilir
- No. Telepon / Faks : 0711-580139 HP. 0816356932
- Email : dwianugerah@yahoo.co.id

Inderalaya, Nopember 2009

Mengetahui
Ketua Lembaga Penelitian Universitas
Sriwijaya

Ketua Peneliti



Prof. Dr. Ir. Muhammad Said, M.Sc
NIP. 19610812 198703 1 003

Dr. Ir. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ
NIP. 19600630 198603 1 004

Mengetahui Rektor,

Pembantu Rektor I UNSRI



Dr. H. Zulkfli Dahlan, M.Si, DEA
NIP. 19480102 197803 001

I. Identitas Penelitian :

1.	Judul Penelitian	:	Pemanfaatan Teknik Sistem Informasi Geografis dan Analisis Multi Kriteria Spasial untuk Mengidentifikasi Kondisi Hidrologi dalam Menentukan daerah rentan banjir dan Manajemen Alokasi Ruang Kota
2.	Ketua Peneliti	:	
	a. Nama dan gelar akademik	:	Dr. Ir. Dinar Dwi Anugerah Putranto, MSPJ
	b. Bidang Keahlian	:	GIS dan Penginderaan Jauh
	c. Jurusan/Fakultas/Universitas	:	Teknik Sipil/Teknik/Universitas Sriwijaya

3. Tim Peneliti :

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Jurusan/Fak/Univ
1.	Agus Lestari Yuwono, ST,MT	Hidrologi	T. Sipil
2.	Ir. H. Sarino, MSCE	Hidrologi	T. Sipil
3.	Mona Foralisa Toyfur, ST,MT	Manajemen Infrastruktur	T.Sipil

4. Bidang : Mitigasi dan Manajemen Bencana
5. Masa Pelaksanaan Penelitian :
- a. Mulai : Maret, 2009
- b. Berakhir : Nopember, 2009
6. Lokasi Penelitian : Kota Palembang
7. Luaran : Model Sistem Informasi Manajemen Perkotaan
- Journal Nasional

ABSTRAK

Beberapa tahun terakhir, bahkan hingga saat ini, bencana banjir hampir meluas disetiap kota di Indonesia, baik untuk wilayah kota-kota besar, kota kabupaten, bahkan kota kecamatan. Semua itu disebabkan rusaknya hutan wilayah hulu dan kurang sesuainya penatan lahan di daerah hilir. Sehingga wilayah-wilayah hilir, yang biasa digunakan untuk kegiatan perkotaan akan memperoleh dampak, yang begitu besar, terutama rusaknya infrastruktur kota, infrastruktur rumah tangga, dan menimbulkan kerugian yang tidak sedikit dari sisi rumah tangga maupun pemerintah. Apabila dihitung dengan nilai rupiah, maka hampir ratusan milyar bahkan triyulan rupiah anggaran pemerintah yang digunakan untuk menanggulangi bencana tersebut. Seharusnya anggaran tersebut dapat dimanfaatkan untuk kegiatan lain bagi penanggulangan kemiskinan maupun pendidikan, yang hingga saat ini masih kurang. Apabila bencana yang hampir setiap tahun tersebut berlangsung tidak diusahakan pemecahannya, maka hampir dapat dipastikan, bahwa kita bersama akan kehilangan kesempatan untuk menikmati hidup sejahtera dan tinggal layak di daerah kota dengan nyaman.

Pembangunan kota secara berkelanjutan, hanya dapat dicapai apabila perencanaan ruang kota dilakukan secara benar dengan kaidah tatanan lingkungan seperti yang telah disyaratkan dalam undang-undang penataan ruang maupun lingkungan hidup, dengan menggunakan teknis analisis dan teknologi yang benar. Dan untuk menjalankan hasil penataan ruang tersebut secara benar dan manajemen pelaksanaannya, dapat dilakukan dengan membangun suatu sistem manajemen tata ruang yang berkualitas. Salah satu teknik yang dapat dimanfaatkan untuk manajemen tata ruang dan menganalisis beberapa kemungkinan-kemungkinan analisis berdasarkan kondisi fisik ruang kota dan menggabungkan dengan berbagai data masukkan dari berbagai sumber data adalah teknik Sistem Informasi Geografis (SIG) atau Geographic Information Systems (GIS).

Pada penelitian ini, metodologi yang digunakan adalah dengan melakukan analisis hidrometri dari data meteorologi untuk periode ulang minimal sepuluh tahun sebelumnya, analisis dua dimensi untuk melihat kondisi lateral DAS dan pemodelan hidraulik, dan analisis tiga dimensi untuk memperoleh daerah rentan banjir, serta penilaian resiko banjir. Selanjutnya Analisis dan integrasi proses ekologi ke dalam model multikriteria spasial akan menghasilkan pemahaman terhadap kondisi hidrologi dan perubahan ekosistem sungai pada wilayah DAS yang diharapkan dapat diidentifikasi faktor dominan yang menyebabkan perubahan lingkungan DAS.

Hasil penelitian ini, diharapkan akan memberikan manfaat yang sangat baik bagi usaha membantu mengatasi bencana banjir dan mitigasinya, terutama banjir di perkotaan sebagai akibat tiadanya sistem yang baik dalam manajemen alokasi ruang yang sesuai serta berbagai analisis-analisis kemungkinan dari kondisi wilayah sub DAS, yang menyebabkan terganggunya ekosistem sungai yang ada di perkotaan.

Kata Kunci : *Banjir, ekosistem sungai, hidrometri, GIS, multikriteria-spasial*

DAFTAR ISI

LAPORAN AKHIR

	Halaman
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
ABSTRAK	ix
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.3 Perumusan Masalah.....	I-4
1.4 Manfaat dan Target.....	I-5
1.5 Struktur Laporan.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Penelitian Terdahulu.....	II-1
2.1.1. Rodmap Riset dan Teknologi.....	II-1
2.1.2. Struktur Ekosistem Alam, fungsi, kemampuan dan layanan.....	II-4
2.1.3. Manfaat sosial ekosistem alam.....	II-5
2.1.4. Manfaat ekonomi ekosistem alam.....	II-6
2.1.5. Pendekatan konsep unit lahan.....	II-7
2.1.6. Struktur ekosistem sungai.....	II-8
2.1.7. Dimensi ekosistem sungai.....	II-9
2.1.8. System Aliran DAS.....	II-12
2.2 Dasar Teori.....	II-12
2.2.1. Fungsi-fungsi sungai.....	II-12
2.2.2. Fungsi sebagai saluran eko drainase.....	II-12
2.2.3. Fungsi sebagai saluran irigasi.....	II-13
2.2.4. Fungsi ekologi sungai.....	II-13
2.2.5. Pendekatan penyelesaian masalah banjir.....	II-14

BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1	Pendekatan Landscape ekologi	III-2
3.2	Pendekatan peta tematik/konsep tematik lahan	III-2
3.3	Pendekatan spasial untuk sistem informasi manajemen ekosistem	III-6
	Sungai dalam lingkungan perkotaan	
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-1
4.1	Sub sistem sungai Kota Palembang	IV-1
4.2	Kondisi DAS Musi yang ada di Kota Palembang	IV-4
4.2.1	Topografi	IV-4
4.2.2	Kondisi lateral sungai	IV-7
4.2.3	Kondisi vertikal sungai	IV-7
4.2.4	Komponen dinamik hidrologi	IV-12
4.3	Pasang surut	IV-16
4.4	Analisis Arus	IV-18
4.5	Analisis hidrologi	IV-19
4.5.1	Hujan wilayah	IV-21
4.5.2	Curah hujan wilayah lokasi	IV-24
4.5.3	Analisis Frekuensi.....	IV-25
4.5.4	Pengujian Sebaran	IV-32
4.5.5	Analisis dan Penentuan Curah Hujan Wilayah Rencana.....	IV-34
4.6	Intensitas Curah Hujan.....	IV-42
4.6.1	Metode Perhitungan.....	IV-42
4.6.2	Persamaan Intensitas Hujan.....	IV-43
4.7	Model Hydrodinamik Sub Sistem Sungai Bendung.....	IV-45
4.8	Skenario Zonasi Pemanfaatan Lahan Sub Sistem Sungai Bendung.....	IV-50
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1	Simpulan	V-1
5.2	Saran	V-2

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Ciri Bagian DAS berdasarkan Biogeofisik.....	II-11
<hr/>	
Tabel 3. 1 Kriteria Sempadan Sungai	III-8
<hr/>	
Tabel 4. 1 Sistem sungai Kota Palembang daerah penelitian.....	IV-2
Tabel 4. 2 Perbandingan luasan sub sistem sungai dengan studi terdahulu	IV-3
Tabel 4. 3 Wilayah Sub Sistem Sungai DAS Musi yang membentuk daratan Kota Palembang.....	IV-5
Tabel 4. 4 Data Klimatologi Kota Palembang.....	IV-13
Tabel 4. 5 Temperature (°C) di Kota Palembang, 2009	IV-14
Tabel 4. 6 Rata-rata evaporasi di Palembang 1998-2009	IV-15
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Arus Sungai di Sungai Buah.....	IV-19
Tabel 4. 8 Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Kenten	IV-20
Tabel 4. 9 Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Plaju.....	IV-21
Tabel 4.10 Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Tanjung Batu.....	IV-21
Tabel 4.11 Tabel Curah Hujan Wilayah DAS Bendung	IV-25
Tabel 4.12 Tabel Harga KTr Perhitungan Distribusi Normal	IV-26
Tabel 4.13 Tabel Harga KTr Perhitungan Distribusi Log Normal 2 Parameter	IV-28
Tabel 4.14 Tabel Harga KTr Perhitungan Distribusi Pearson Type III	IV-30
Tabel 4.15 Tabel Harga KTr Perhitungan Distribusi Log Pearson Type III.....	IV-31
Tabel 4.16 Tabel Harga KTr Perhitungan Distribusi Gumbel.....	IV-33
Tabel 4.17 Nilai Kritis (Do) dari Smirnov-Kolmogorov.....	IV-34
Tabel 4.18 Resume Analisis Frekuensi Curah Hujan Maksimum Stasiun Kenten.....	IV-35
Tabel 4.19 Uji Kecocokan dengan Metode Smirnov-Kolmogorov, Distribusi Normal	IV-37
Tabel 4.20 Uji Kecocokan dengan Metode Smirnov-Kolmogorov, Distribusi Log Normal 2 Parameter	IV-38
Tabel 4.21 Uji Kecocokan dengan Metode Smirnov-Kolmogorov, Distribusi Gumbell	IV-39

Tabel 4.22	Uji Kecocokan dengan Metode Smirnov-Kolmogorov, Distribusi Pearson III...	IV-40
Tabel 4.23	Uji Kecocokan dengan Metode Smirnov-Kolmogorov, Distribusi Log Pearson III	IV-41
Tabel 4.24	Resume Dan Penentuan Distribusi Curah Hujan Harian Stasiun Kenten.....	IV-42
Tabel 4.25	Konstanta Kurva IDF dengan Cara Empiris.....	IV-44
Tabel 4.26	Konstanta Kurva IDF dengan Cara SNI.....	IV-44
Tabel 4.27	Ketinggian dan Luas Genangan SSS Bendung periode 25 tahun	IV-47
Tabel 4.28	Luasan dan persentase berdasarkan tiga klasifikasi pemanfaatan lahan pada SSS Bendung hasil skenario 1	IV-57
Tabel 4.29	Luasan dan persentase berdasarkan tiga klasifikasi pemanfaatan lahan pada SSS Bendung hasil skenario 2	IV-58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Struktur Ekosistem Alam, Fungsi dan Layanan.....	II- 5
Gambar 2. 2 Konsep Unit Lahan	II- 8
Gambar 2. 3 Struktur Ekosistem Sungai	II- 8
Gambar 2. 4 Dimensi Ekosistem Sungai	II-10
Gambar 2. 5 Hubungan Biofisik antara daerah hulu dan hilir suatu DAS	II-10
Gambar 2. 6 Fungsi Sungai Kecil Sebagai Saluran	II-13
Gambar 2.7 Saling Ketergantungan antara Komponen Abiotik dan Biotik di suatu sungai	II-14
<hr/>	
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pendekatan Tematik Lahan untuk menilai Kondisi Ekosistem Sungai	III-3
Gambar 3. 2 Diagram Alir Analisis Spasial Kondisi Ekosistem Sungai dengan Pemanfaatan Lahan Kota	III-5
<hr/>	
Gambar 4. 1 Hasil ekstraksi jaringan drainase dari DEM	IV-2
Gambar 4. 2 Pembagian Sub DAS di Kota Palembang berdasarkan Ekstrak DEM.....	IV-2
Gambar 4. 3 Luasan sub Sistem Sungai dari beberapa penelitian terdahulu.....	IV-4
Gambar 4. 4 Sub sistem sungai yang ada di Kota Palembang.....	IV-5
Gambar 4. 5 Kontur Ketinggian Kota Palembang pada interval 0.25 m.....	IV-6
Gambar 4. 6 Penampang Memanjang Sub Sistem sungai yang ada di Kota Palembang.....	IV-6
Gambar 4. 7 Peta Jenis Tanah Kota Palembang	IV-8
Gambar 4. 8 Penggunaan Lahan Kota Palembang (2006).....	IV-11
Gambar 4. 9 Distribusi Penduduk Kota Palembang	IV-13
Gambar 4. 10 Data curah hujan (1988-2007), stasiun BMG Kenten	IV-15
Gambar 4. 11 Rata-rata Curah hujan harian di Kota Palembang (1998-2007).....	IV-15
Gambar 4. 12 Evaporasi di Kota Palembang (1998-2009).....	IV-16
Gambar 4. 13 Grafik Pasang surut yang terjadi di beberapa sungai di kota Palembang.....	IV-16

Gambar 4.14a	Ilustrasi pengaruh tinggi muka air terhadap tinggi rendah pasang surut.....	IV-17
Gambar 4.14b	Ilustrasi pengaruh tinggi muka air terhadap tinggi rendah pasang surut.....	IV-17
Gambar 4. 15	Grafik Pasut dan Teknik Pengamatan dan Pengikatan Ke titik Tinggi	IV-18
Gambar 4. 16	Perbandingan Curah Hujan Harian Aktual dan Prediksi Stasiun Kenten	IV-36
Gambar 4. 17	Grafik Intensitas Durasi dengan cara IDF Talbot-Empiris.....	IV-44
Gambar 4.18	Grafik Intensitas Durasi dengan cara IDF Talbot – SNI.....	IV-45
Gambar 4.19	Skematisasi Model Duflow Jaringan SSS Bendung.....	IV-46
Gambar 4.20	Distribusi Genangan SSS Bendung hasil analisis spasial dengan ArcGIS.....	IV-48
Gambar 4.21	Distribusi Genangan SSS Bendung ditumpangsusunkan dengan Pergunaan lahan.....	IV-48
Gambar 4.22	Akumulasi Aliran ditumpangsusunkan dengan distribusi genangan.....	IV-49
Gambar 4.23	Klasifikasi hulu, tengah, hilir Sub-SSS Bendung berdasarkan pengaruh pasang surut Sungai Musi	IV-50
Gambar 4.24	Tumpang susun distribusi genangan dengan pengaruh pasut S. Musi pada SSS Bendung.....	IV-51
Gambar 4.25	Efek perubahan pemanfaatan lahan terhadap pola tinggi genangan pada SSS Bendung dengan Skenario 1 dan 2.....	IV-53
Gambar 4.26	Distribusi luas genangan dengan nilai C yang berbeda	IV-54
Gambar 4.27	Persentase perubahan luas genangan terhadap perubahan pemanfaatan lahan (perubahan nilai C).....	IV-55
Gambar 4.28	Efek perubahan pemanfaatan lahan terhadap pola tinggi genangan pada SSS Bendung dengan Skenario 3 dan 4.....	IV-59

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1. Latar Belakang

Kota adalah suatu lingkungan dimana fasilitas permukiman, jaringan jalan, saluran drainase, perdagangan dan aktivitas sosial, ekonomi dan budaya seluruh penghuninya tumbuh dan berada dalam suatu sistem kegiatan. Secara fisik mungkin tidak pernah ada yang memperhatikan kondisi awal dari struktur lingkungan kota, dimana seluruh kegiatan perkotaan tersebut berlangsung dan tumbuh menempati ruang kota. Pada beberapa tahun perkembangannya, ketika terjadi masalah-masalah lingkungan seperti bencana gempa, banjir, tsunami, dan sebagainya, manusia baru tersadar, bahwa lingkungan tempat berlangsungnya aktivitas perkotaan yang ditinggalkannya menyimpan masalah lingkungan yang sangat serius. Sebagai contoh kasus adalah terjadinya banjir di Jakarta, Desember tahun 2008 dan beberapa kota di Jawa serta luar Jawa lainnya tahun 2009 ini. Semua itu hampir secara periodik setiap turun hujan deras dan setiap tahun telah terjadi dan menimbulkan kerugian hingga ratusan milyar rupiah, akibat rusaknya infrastruktur perkotaan, permukiman dan peralatan rumah tangga lainnya.

Kejadian banjir yang setiap tahun melanda beberapa kota dan Kabupaten baik di Jawa maupun luar Jawa tersebut, telah menimbulkan beberapa masalah seperti kesehatan, kerusakan infrastruktur, dan sebagainya, yang menyebabkan beratnya beban baik psikis maupun finansial masyarakat yang terkena dampak, maupun pemerintah yang harus menyediakan pembiayaan untuk bantuan selama bencana terjadi. Besarnya biaya setiap tahun yang harus disediakan oleh pemerintah untuk mengatasi bencana banjir, maupun rehabilitasi infrastruktur pasca bencana, akan menguras seluruh keuangan negara, yang seharusnya dapat dimanfaatkan untuk menyediakan lapangan kerja pada masyarakat yang kurang mampu maupun biaya pembangunan lainnya. Apabila hal tersebut terus berlangsung, tanpa ada usaha penanggulangan yang lebih baik, akan menjadi beban pemerintah dan masyarakat itu sendiri, yang pada akhirnya akan menimbulkan masalah sosial, kesehatan, dan masalah perkotaan yang lain.

Pada beberapa kasus, terutama perkembangan kota yang tidak terkendali, akibat ketidakselarasan penataan ruang dengan lingkungan, salah satu masalah yang akan timbul adalah penurunan kualitas lingkungan kota itu sendiri. Salah satu aspek tidak dikontrolnya perkembangan atau pertumbuhan kota tercermin pada pemanfaatan kawasan yang mempunyai nilai ekologis dan alam yang tinggi, telah dimanfaatkan untuk kegiatan perkotaan, tanpa memperhatikan ekosistem lingkungan yang ada.

Proses perkembangan kota, biasanya secara alamiah mengikuti batas alam dan dalam prosesnya membentuk ekosistem yang akan menentukan bentuk struktur kota. Satu hal penting dari lingkungan alamiah yang terdapat di dalam lingkungan kota adalah Daerah Aliran Sungai (DAS). Daerah Aliran Sungai (DAS) cenderung mempunyai dampak negatif yang diakibatkan oleh kegiatan kota, seperti: okupasi dan reduksi dari dataran banjir dan rawa, polusi pada tubuh air dan tanah, kehilangan keanekaragaman, intensifikasi dan ekstensifikasi lahan pertanian, kompleksitas manajemen air, dan sebagainya (Smeet, 2004). Dampak tersebut mempunyai pengaruh negatif terhadap kesehatan manusia, keseimbangan ekologi kota dan citra kota, yang memberikan kontribusi potensial pada lingkungan DAS terhadap lingkungan kota yang akan menimbulkan pengaruh negatif, seperti terjadinya banjir dan genangan pada lingkungan kota..

Palembang adalah salah satu kota diantara beberapa kota besar lain di Indonesia yang berstruktur lahan daerah "*low land*" (dataran rendah). Hal tersebut ditandai dengan struktur geomorfologi wilayah sungai yang terbentuk atas beberapa cabang sungai dengan pola teralis dari satu sungai besar yang melalui kota. Ketinggian di sekitar sungai kurang dari 2 m di atas permukaan laut, yang berjarak kurang lebih 90 Km dari muara sungai di Selat Bangka. Kondisi yang demikian, mengakibatkan sungai-sungai akan selalu dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Secara geomorfologis, dataran rendah yang mendasari Kota Palembang adalah formasi Palembang yang terbentuk atas endapan alluvial. Kota Palembang yang terletak diantara 2⁰52' sampai 3⁰5' Lintang Selatan dan diantara 104⁰37' sampai 104⁰52' Bujur Timur, mempunyai keunikan topografi yang terdiri dari dua wilayah yang sangat berbeda karakteristik fisiknya, yaitu beberapa bukit kecil dan lahan dataran rendah yang disebut Seberang Ulu dan daerah dataran rendah yang disebut Seberang Ilir. Sementara daerah transisi

hampir tidak dijumpai dalam sistem DAS di kota Palembang. Palembang dilalui oleh sungai Musi, yang merupakan salah satu dari empat sungai terpanjang di Indonesia dan berhulu di tiga provinsi yang berbatasan, yaitu Lampung, Bengkulu, dan Jambi pada Gunung Kerinci. Sungai terpanjang yang merupakan bagian dari DAS Musi berhulu di Provinsi Jambi dengan panjang sungai sepanjang 640 Km dengan luas DAS sebesar 60.000 Km². Pengaruh langsung kerusakan daerah hulu, terhadap keberadaan sungai Musi yang melalui kota Palembang pada wilayah dataran rendah adalah terjadinya pendangkalan sungai Musi, dan juga akan mempengaruhi lancarannya aliran air sungai-sungai kecil lainnya dalam sistem sub DAS yang ada di kota Palembang yang bermuara di sungai Musi. Saat terjadi kelebihan air pada daerah DAS, sistem air yang ada pada DAS tidak dapat mengalir keluar karena tertahan oleh naiknya permukaan air Musi yang sedang pasang, sehingga luberan akan menggenangi wilayah yang paling rendah pada daerah sekitarnya. Ditambah dengan buruknya sistem drainase yang ada di lingkungan perkotaan.

1. 2. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian ini adalah mengembangkan suatu sistem informasi manajemen ekosistem Daerah Aliran Sungai (DAS) pada wilayah kota untuk mengurangi resiko banjir. Tujuan khususnya adalah :

- 1) Mengidentifikasi struktur ekosistem sungai yang ada di Kota Palembang, dengan merekonstruksi hydrograph pada lokasi tertentu disetiap sub DAS
- 2) Membuat Model dinamik untuk menilai bahaya banjir
- 3) Membuat Simulasi Banjir untuk mengetahui dimana air datang, dan dimana air dilarikan pada wilayah DAS dan mengetahui daerah yang rentan terhadap banjir
- 4) Mengidentifikasi variabel yang sesuai untuk merancang pendekatan spasial yang secara optimal dapat mengekspresikan interaksi antara ekosistem sungai dengan lingkungannya dalam mengambil keputusan untuk mitigasi bencana (*Multi Criteria Spatial Decition Support Systems / MCSDDS*)
- 5) Mengidentifikasi bentuk struktur basis data yang dapat digunakan untuk manajemen dan perencanaan dalam monitoring ekosistem sungai terhadap bahaya banjir

1.3. Perumusan Masalah

Lingkungan sungai mempunyai batas pengaliran yang biasa disebut dengan Daerah Aliran Sungai (DAS). Dalam lingkungan sistem tata air, daerah pengaliran sungai tersebut akan membentuk suatu sistem yang dinamakan ekosistem sungai (Ekosistem DAS). Dalam lingkungan ekosistem DAS, akan terbentuk proses hidrologi, geomorfologi, dan fungsi ekologi, yang membentuk struktur proses ekosistem DAS (Lant, 2004). Struktur proses yang terjadi pada ekosistem DAS, akan mempengaruhi kondisi ekosistem, apabila salah satu dari variabel yang mempengaruhi ekosistem DAS terganggu.

Pemanfaatan lahan kota dalam struktur ruang kota adalah unsur spasial yang dapat ditunjukkan lokasi dan ukurannya dalam struktur lingkungan ekosistem DAS. Keseimbangan susunan unsur pembentuk struktur lingkungan DAS dapat diukur dari kondisi infrastruktur pemanfaatan lahan daerah tersebut. Semakin besar nilai koefisien pengaliran, maka semakin besar pula nilai limpasan yang akan terjadi di daerah tersebut. Keseimbangan antara perubahan pemanfaatan lahan dan kondisi daya tampung limpasan air serta kemampuan infrastruktur di daerah sub DAS, akan menentukan baik buruknya layanan ekosistem tersebut terhadap lingkungannya.

Palembang memiliki 19 sistem DAS yang sebagian besar bermuara di sungai Musi. Sistem sub DAS yang ada di Palembang memiliki 2 arah pengaliran, 16 sub DAS bermuara di sungai Musi dan 3 sub DAS bermuara ke arah utara, yaitu kabupaten Banyuasin. Pengaruh pasang surut air laut masih mempengaruhi sungai-sungai yang ada di Palembang. Pengaliran air pada anak-anak sungai terhambat apalagi bila disertai hujan dalam waktu yang cukup lama. Genangan dan banjir yang dialami kota Palembang akhir tahun 2004, akibat pemanfaatan lahan kota yang kurang tepat, penimbunan rawa yang berfungsi sebagai retensi, buruknya sistem drainase yang ada sebagai penghubung dan pengaliran air antara daerah-daerah retensi, menyebabkan genangan dan banjir kerap terjadi hingga saat ini.

Dari latar belakang permasalahan tersebut, maka masalahnya adalah:

- 1) Bagaimana kondisi karakteristik DAS yang ada di kota Palembang ?

- 2) Bagaimana kondisi hydrometri lingkungan DAS dan seberapa besar kemampuan layanan ekosistem DAS terhadap lingkungannya?
- 3) Bagaimana hubungan spasial pemanfaatan lahan kota terhadap perubahan kemampuan layanan ekosistem DAS ?
- 4) Bagaimana bentuk struktur Basis Data spasial wilayah DAS supaya dapat dimanfaatkan sebagai bagian dari alat monitoring dan analisis kemampuan layanan ekosistem DAS dalam melayani lingkungannya?

1.4. Manfaat dan Target

Sistem Informasi Manajemen ekosistem Daerah Aliran Sungai diharapkan akan dapat dimanfaatkan oleh pemerintah Kota Palembang dan beberapa kota lain yang mempunyai karakteristik sama dalam lingkungan DAS, utamanya untuk :

- a. Pengaturan dan penataan lahan kota dengan prinsip keseimbangan hidrologi
- b. Manajemen lahan dan mekanisme pemberian izin mendirikan bangunan
- c. Sistem peringatan dini dan manajemen bencana banjir

Target dalam penelitian ini adalah terbangunnya sistem informasi manajemen ekosistem DAS untuk mitigasi bencana banjir di Kota Palembang

1.5. Struktur Laporan

Dalam laporan ini, struktur isi laporan akan terdiri atas lima bab yang terdiri atas :

- Bab I memuat Latar belakang masalah, kenapa penelitian ini penting dilakukan yang diikuti dengan perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.
- Bab II akan memuat tentang tinjauan pustaka, yang terdiri atas penelusuran penelitian terdahulu yang diikuti dengan landasan teori, yang memuat tentang rumus-rumus perhitungan yang akan digunakan untuk menyelesaikan perhitungan dalam penelitian
- Bab III yang memuat tentang kerangka berpikir atau metode penelitian yang akan digunakan dalam menyelesaikan penelitian dan dituangkan dalam bentuk skematik diagram penelitian
- Bab IV Pada bab ini, akan diuraikan hasil penelitian dan berisi penyajian data - data hasil pengambilan data primer, maupun data sekunder serta hasil perhitungannya

Bab V Memuat simpulan hasil penelitian yang disarikan dari hasil pembahasan yang sesuai dengan tujuan penelitian, serta saran-saran apabila diperlukan untuk meningkatkan maupun menyempurnakan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam penelitian mendatang

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2. 1. Penelitian Terdahulu

2.1.1. Road Map Riset dan Teknologi

Memasuki abad ke-21, para ilmuwan berpendapat bahwa suatu pembangunan terpadu yang memperhatikan masalah lingkungan, haruslah menjadi tumpuan utama dalam setiap perencanaan. Dalam setiap analisis perencanaan, aspek lingkungan tidak hanya dilihat untuk kondisi saat ini, namun juga harus dilihat dampak beberapa tahun ke depan dari usia perencanaan. Tipe analisis yang dapat digunakan sebagai pendekatan teoritis untuk melihat kondisi saat ini dan kondisi masa yang akan datang adalah pendekatan ekosistem. Salah satu pendekatan ekosistem yang dapat dimanfaatkan untuk mendeskripsikan karakteristik hirarki dari susunan dan sosial permukaan bumi sebagai sistem secara keseluruhan adalah "*Landscape Ecology*" (Zonneveld, 1989). Sistem ini digunakan untuk memahami fungsi ekosistem dan interaksinya antara sungai dan kota dan mendeskripsikan kondisi lahan dengan memetakan struktur alam dan ekosistem menggunakan pendekatan spasial.

Moreno (2007), dalam penelitiannya membahas model ekologi dan spasial tentang pemetaan ekosistem, perubahan lahan dan sebaran spesies tumbuhan di Iianos de Orinoco Venezuela dengan menggunakan pendekatan lanskap ekologi. Penelitian ini menggunakan tiga skala spasial, subkontinental, regional dan lokal. Dalam skala sub kontinental dihasilkan peta ekosistem daerah studi hasil interpretasi citra indeks vegetasi normal menggunakan NOAA VHRR berdasarkan phenologynya. Pada skala regional analisis dan deskripsi perubahan lanskap di daerah studi untuk mengontrol bahaya banjir dengan mengelaborasi peta ekologi yang mendasarkan pada pendekatan konsep unit lahan. Analisis hidrologi dinamik dievaluasi menggunakan DEM (Digital Elevation Model), sedangkan pengukuran lapangan dilakukan menggunakan GPS real time kinematic dan foto udara digunakan untuk interpretasi penggunaan lahan dan pemodelan. Pada skala lokal faktor lingkungan yang mempengaruhi vegetasi secara langsung maupun tak langsung di analisis menggunakan *Canonical Correspondence Analysis (CAA)*, sebagai teknik analisis gradien langsung dan pola analisis sebagai teknik statistik tak langsung.

Dengan menggunakan pendekatan teknik penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG), Putranto (2006) melakukan penelitian untuk menduga volume dan arah sedimentasi muara sungai Banyuasin di Sumatera Selatan. Teknik analisis yang digunakan adalah dengan *digital image processing* citra multispektral TM+7 band 3-2-1, untuk menginterpretasi dan mengidentifikasi sebaran dan jenis material sedimen yang ada dalam perairan tersebut. Besarnya volume diukur dari pengambilan sampel di lapangan, dengan mengukur jenis dan banyaknya kandungan material sedimen melalui uji laboratorium. Hasil uji laboratorium selanjutnya digunakan untuk menghitung volume sedimentasi dari banyaknya nilai spektral yang teridentifikasi dalam hasil interpretasi, dikalikan dengan kandungan material sedimen setiap liternya dalam uji laboratorium. Kesimpulan yang diperoleh adalah, besarnya sedimentasi dimuara sungai Banyuasin setiap tahunnya rata-rata adalah 10.837 ton per tahun, dan berasal dari proses penggerusan dinding saluran yang dibawa dari daerah hulu sungai.

Pada penelitian simulasi arah dan gerakan sedimentasi muara Sungai Banyuasin dengan menggunakan pemodelan SIG, Putranto (2007) melakukan analisis simulasi model matematis dan model terskala di laboratorium dengan menggunakan parameter sedimentasi dan hidro-oceanografi kawasan pesisir/pantai dan muara sungai Banyuasin yang meliputi data bathymetri, oseanografi (gelombang, arus, angin, pasut, penelitian sediment, dll), klimatologi, morfologi sungai, dan asesibilitas. Tujuan dari penelitian adalah untuk memberikan rekomendasi letak dan lokasi serta konstruksi bangunan pengendali sedimen pada lokasi yang sesuai untuk pengamanan alur dan kolam pelabuhan. Kesimpulan yang diperoleh dari analisis dan pemodelan tersebut adalah penempatan krib dapat dilakukan dengan menempatkan pada jarak 500 m dari dermaga dengan potongan melintang sungai Banyuasin dan pertimbangan, pada potongan tersebut ke arah sebelah hulu sungai kadar konsentrasi sedimen dasar (bed load) dan sedimen melayang (suspended load) cukup besar sehingga diharapkan dapat menjaga kedalaman alur di daerah ini. Untuk tipe krib yang dipilih, disarankan untuk memanfaatkan tipe *permeable*, karena konsentrasi sedimen yang besar dan disarankan dengan konstruksi tiang pancang. Untuk tujuan navigasi, arah formasi krib digunakan formasi tegak lurus terhadap tepi sungai

dengan pertimbangan agar sedimen dapat tertahan dengan efektif, dibandingkan jika digunakan formasi condong ke arah hilir

Dalam penelitian tentang pemeliharaan ekosistem di sungai Rimac pada daerah perkotaan untuk studi kasus kota Lima Peru, Pineda (2005), mengembangkan pendekatan spasial yang menggabungkan perspektif lingkungan dan layanannya ke dalam proses perencanaan dengan memanfaatkan aplikasi sistem informasi geografis. Konsep dan teori tentang lanskap ekologi, analisis ekosistem, konsep unit lahan, layanan ekosistem dan ekosistem kota di aplikasikan untuk menganalisis data sekunder yang berasal dari institusi yang berbeda. Hasil yang dicapai merupakan keterpaduan pandangan tentang alasan-alasan terjadinya degradasi lingkungan bahwa sungai dan ekosistem kota dapat dijadikan sebagai dasar suatu alternatif kerangka kerja dalam proses perencanaan yang berwawasan lingkungan.

T. Tingsanchali, S.H dan Nguyen (2004), mengembangkan model simulasi banjir dan model genangan di daerah Vu Gia-Thu Bon River Basin, Central Vietnam. Simulasi banjir di DAS menggunakan model hidrologi HEC-HMS dan model hidrodinamik HEC-RAS. Data masukan yang digunakan adalah curah hujan per jam untuk memperoleh simulasi limpasan dan arah aliran dari hulu ke hilir. Hasil dari simulasi tersebut dengan model HEC-GEORAS diperoleh peta prediksi daerah genangan.

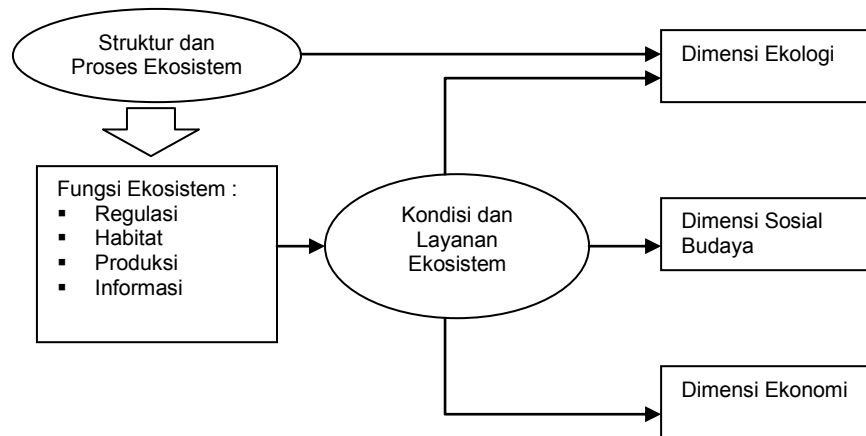
Y. Arai, T. Oki, dan S. Kanae (2006), dalam penelitian sistem peringatan dini banjir di Thailand dan Jepang menunjukkan bahwa tidak ada system yang ideal, tetapi merupakan system yang realistis dan berkemampuan dalam memecahkan masalah sesuai kapasitasnya dengan pertimbangan ekonomi dan teknologi. Metodologi yang digunakan pada studi kasus banjir di Chiang Mai tahun 2005 dan di Niigata Jepang pada tahun 2004, merupakan sistem yang dapat menganalisis kejadian banjir berdasarkan empat aspek, yaitu DAS, periode banjir, daerah genangan dan system peringatan dini yang terdiri dari metode prediksi banjir, pengamatan dan laporan data serta *Legal Responsibilities* dan *Information Transmission*. Hasil penelitian ini berupa kebijakan untuk meningkatkan kinerja sistem dan optimalisasi fungsi manajemen antar lembaga yang ada sehingga diharapkan dapat menyelesaikan masalah banjir yang akan dihadapi dikemudian hari.

Kent dan Spencer (2007), memanfaatkan sistem informasi geografis untuk menganalisis nilai resiko kerusakan akibat banjir di Das kota Rhode Island, Amerika Serikat. Metode perhitungan yang digunakan dengan tiga skenario utama yaitu kemungkinan banjir yang terjadi menyebabkan meningkatnya jumlah air, kemungkinan banjir menyebabkan air pada ketinggian tertentu dan kemungkinan banjir akan menyebabkan kerusakan. Hasil penelitian ini ditujukan untuk mendapatkan peta mitigasi bencana banjir dalam hubungannya untuk identifikasi skala prioritas penanganan daerah bencana dan penyebaran informasi kepada lembaga layanan masyarakat serta para pengambil keputusan.

2.1.2. Struktur Ekosistem Alam, Fungsi, Kemampuan dan layanan

Ekosistem merupakan kesatuan dari suatu komunitas dengan lingkungannya dimana terjadi hubungan antar vegetasi, hewan dan segala macam bentuk materi yang melakukan siklus dalam sistem dan energi yang menjadi sumber kekuatan. Menurut Undang-undang lingkungan hidup (UULH,1982) ekosistem adalah tatanan kesatuan secara utuh menyeluruh antara segenap unsur lingkungan hidup yang saling mempengaruhi.

Fungsi ekosistem diartikan sebagai kemampuan proses alamiah dan komponennya untuk memberikan layanan yang baik bagi kebutuhan kehidupan, baik secara langsung atau secara tidak langsung. Setiap fungsi merupakan hasil alam dari keseluruhan sub sistem ekologi. Sebaliknya proses alam merupakan hasil dari kompleksnya interaksi antara komponen biotik dan abiotik ekosistem sampai menghasilkan sumber energi dan materi secara keseluruhan (De Groot, 2002). De Groot (2002), mengklasifikasikan fungsi ekosistem pada lingkungan alam menjadi empat kelompok: (1) Fungsi regulasi: regulasi gas, regulasi iklim, regulasi air, suplai air bersih, pengamanan tanah, formasi tanah, regulasi nutrisi tanah, pengolahan limbah, kontrol biologi; (2) Fungsi habitat: sebagai penyedia makanan; (3) fungsi produksi: suplai makanan, sumber material, sumber genetik, sumberdaya yang berhubungan dengan pengobatan dan ornamental; (4) Fungsi Informasi: informasi estetika, rekreasi, budaya dan seni, spiritual dan sejarah, pendidikan dan ilmu pengetahuan.



Gambar 2.1 Struktur Ekosistem Alam, Fungsi dan Layanan (De Groot, 2002)

2.1.3. Manfaat Sosial Ekosistem Alam

Manfaat sosial ekosistem alam dapat dipertimbangkan sebagai suatu ruang terbuka kota dan permintaan masyarakat untuk melepaskan kepenatan kegiatan sehari-sehari, kepentingan yang bukan dalam bentuk materi dan kebutuhan manusia yang nonkonsumtif (Chiesura, 2004).

Dalam dimensi sosial, layanan ekosistem sangat berpengaruh terhadap sungai dari sisi hidrolis, sedimen, morfologi sungai, kualitas air dan ekologi flora dan fauna sungai. Bila masyarakat memahami arti penting dan fungsi sungai secara menyeluruh sebagai ekosistem yang dapat bermanfaat bagi kelangsungan hidup manusia, maka kualitas air sungai akan membaik. Sehingga manusia tidak akan membuang sampah dan limbahnya ke sungai. Bila persepsi masyarakat terhadap vegetasi sepanjang sungai sangat bermanfaat terhadap fauna yang tumbuh sepanjang sungai, maka manusia akan berpikir untuk menunda pembangunan talud sungai sehingga dapat memperlambat perubahan morfologi sungai. Bila persepsi masyarakat terhadap fauna sungai tertentu berpengaruh terhadap jumlah dan jenis ikan di sungai. Maka pembangunan *ground sill* untuk stabilitas dasar sungai tidak akan dilakukan. Karena dengan adanya *ground sill*, maka migrasi ikan ke hulu akan terhalang dan heterogenitas di daerah hulu akan menjadi homogen pada gilirannya akan menurunkan keragaman hayati daerah tersebut.

2.1.4. Manfaat Ekonomi Ekosistem Alam

Degradasi lingkungan dapat diperkirakan dan batas waktunya harus di atur demi keberlanjutan kota dalam jangka panjang. Nilai ekosistem alam di perkotaan dapat dikatakan "tidak terlihat" karena pengaruhnya terhadap kehidupan manusia dalam jangka waktu yang lama, sehingga seringkali dihubungkan dengan tingkat kualitas hidup manusia (Ward Thompson, 2002). Penggunaan ruang terbuka sebagai tempat rekreasi dan aktivitas lainnya mempunyai konsekuensi secara finansial terhadap kota. Hal ini terlihat dari sektor kesehatan (rendahnya angka kematian dan kesakitan) keamanan daerah perkotaan (rendahnya tingkat kejahatan), dan keseimbangan lingkungan (berkurangnya biaya pengolahan limbah dan restorasi lingkungan).

Pengertian *Landscape Ecology* (Ekologi Bentang lahan) yaitu, lingkungan yang dapat dilihat dengan jelas yang berhubungan dengan komoditas kultural, tak berbatas dan berkonsep pemandangan, bersistem serta berstruktur (Antrop, 2000). Bagian dari bentang alam pada permukaan bumi yang terdiri dari sistem yang kompleks, terbentuk dari aktivitas batuan, air, udara, tanaman, hewan, dan manusia, serta bentuk entitas fisionominya jelas. (Zonneveld, 1989). Ekologi bentang lahan merupakan studi hubungan antara fenomena dan proses dalam bentang lahan atau geosfer, termasuk di dalamnya komunitas tumbuhan, hewan dan manusia (Vink, 1983)

Cramer *et. Al.* (1999) menyebutkan beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam kajian ekosistem, baik dalam lingkup global, regional, maupun lokal antara lain (1) kebutuhan data untuk pengembangan model dan evaluasinya, (2) sumber data, (3) karakteristik spasial dan temporal ekosistem yang meliputi pengambilan sampel spasial temporal, serta interpolasinya dalam ruang dan waktu, (3) pendekatan dalam pemodelan, yaitu keseimbangan dan model dinamis.

Dengan demikian jelas bahwa kajian ekosistem melalui perspektif ekologi bentang lahan merupakan kajian yang memperhatikan ruang dan waktu. Konsep ini secara langsung terkait dengan aspek dan skala (Haines-Young *et al.*, 1993), struktur keruangan (Lavers dan Haines-Young, 1993); Forman dan Gordon, (1986); Green *et. al.*, (1993), dan perubahan dalam ruang dan waktu (Wood dan Froody, 1993).

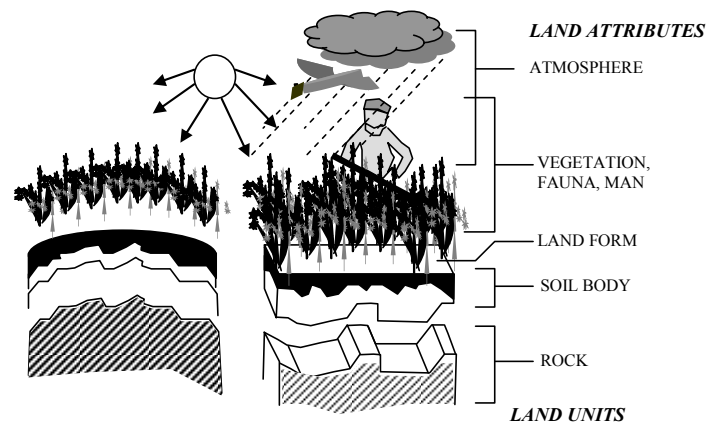
Keuntungan dalam menggunakan persepektif ekologi bentang lahan dalam kajian ekosistem skala regional berupa terdefiniskannya lingkup spasial dan skalanya secara pasti terdapat dalam beberapa penelitian yang dilakukan oleh (Haines-Young et al, 1993); Harisson dan Dunn, 1993; Gullick et al., 1993). Disamping itu, ekologi bentang lahan menjadi pondasi yang tepat bagi kajian-kajian evaluasi lahan (Zonneveld, 1979; van der Zee dan Zonneveld, 2001), yang pada akhirnya bermuara pada pemanfaatan praktis dalam kajian-kajian untuk perencanaan pengembangan wilayah, termasuk pengembangan lahan.

Model Ekologi Bentang Lahan terbagi tiga yaitu,

- 1) Model deskriptif pola-pola spasial (peta tematik vegetasi, keragaman spesies, hub. distribusi spesies dan lingkungan)
- 2) Model ekspresi yang berhubungan dengan spasial dalam dimensi waktu (perubahan bentang alam dalam periode tertentu)
- 3) Model prediksi (perubahan dan faktor yang berpengaruh terhadap pola distribusi spesies, vegetasi, populasi dengan mempertimbangkan skenario perubahan global)

2.1.5. Pendekatan Konsep Unit Lahan (*The Land unit Concept*)

Identifikasi spasial dari ekosistem sungai didasarkan pada konsep *land unit*, yaitu identifikasi yang diperoleh dari hasil deliniasi unit yang secara ekologi relatif homogen. Proses perolehan data didasarkan atas pemahaman terhadap bentuk lahan (proses geomorfologi), struktur vegetasi dalam hubungannya dengan lingkungan dan tipe tutupan lahan, keterhubungannya dengan tanah dan fisiografi (Zonneveld, 1989). Dalam bentuk spasial, komponen fisik tetap dari ekosistem sungai merupakan dasar untuk mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi ekosistem, sebab lebih mudah dipetakan dibandingkan elemen yang lain. Pada proses ekosistem sungai intervensi yang berbeda terhadap komponen fisik tetap akan mempengaruhi layanan DAS terhadap lingkungannya.



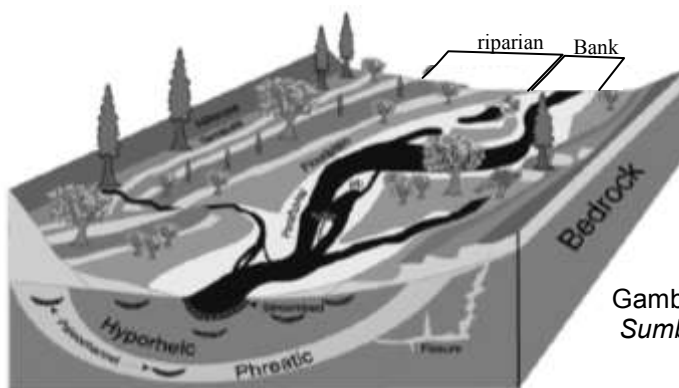
Gambar 2. 2. Konsep unit lahan (Zonneveld, 1989)

Pendekatan satuan lahan dapat dibentuk melalui pendekatan holistik tetapi juga masih sering dipertentangkan dengan satuan lahan yang diperoleh melalui pendekatan reduksionistik. Skidmore (1997) membedakan pendekatan holistik dalam penggunaan interpretasi citra indera, sedangkan pendekatan reduksionistik biasa diterapkan pada penelitian yang memanfaatkan sistem informasi geografis (SIG). Sehingga satuan lahan dalam pendekatan holistik merupakan satuan yang didefinisikan secara langsung, karakteristik lahan dideduksi secara logis, sedangkan satuan lahan dalam pendekatan reduksionistik merupakan konsekuensi logis dari hasil pemodelan (terutama tumpang susun peta) dalam lingkungan SIG.

2.1.6. Struktur Ekosistem Sungai

Menurut Lant (2004), struktur ekosistem sungai terdiri atas:

- 1) *Channel* (DAS), mendeskripsikan batas wilayah sub DAS
- 2) *Foodplain* (dataran banjir), seluruh lahan dimana air akan ditampung atau tempat melimpah air saat terjadi kelebihan air atau banjir. Termasuk daerah rendah yang dialiri air dan terbentuk oleh sistem sungai seperti danau dan rawa-rawa disekitar sungai
- 3) *Riparian zone*, zona transisi yang membatasi danau, sungai, kolam sungai dan rawa, yang mempengaruhi dan dipengaruhi secara langsung oleh sungai dan kolam di dalam DAS atau danau sehingga mempengaruhi air dan ekosistem tata air didalamnya

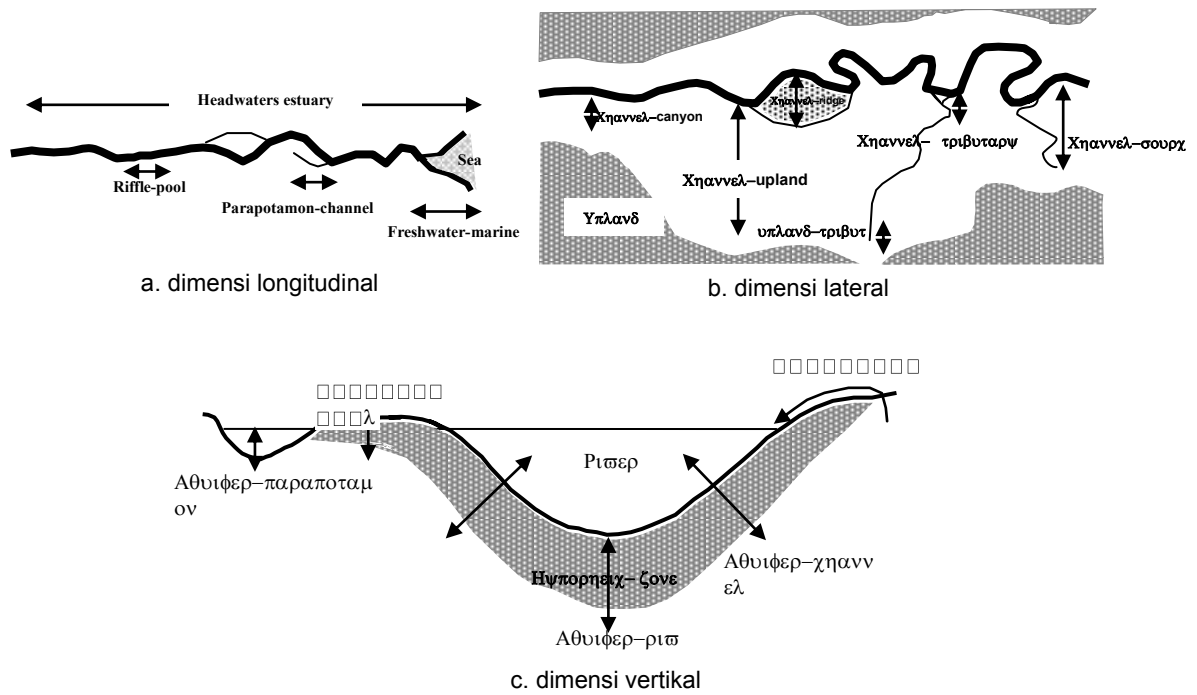


Gambar 2.3. Struktur ekosistem sungai
 Sumber: Lant, 2004

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa ekosistem sungai disusun atas dua macam elemen, yaitu "*dynamic hydrology*" dan elemen fisik tetap. Elemen "*dynamic hydrology*" adalah elemen utama air dan komponen iklim yang berhubungan dengan presipitasi, evaporasi, dan temperatur. Sementara elemen fisik tetap terdiri atas lahan (topografi, geomorfologi, dan tanah) dan vegetasi, yang keduanya menyajikan seluruh ekosistem dalam ukuran dan bentuk berbeda serta seluruhnya mengelilingi dan mengisi tubuh air.

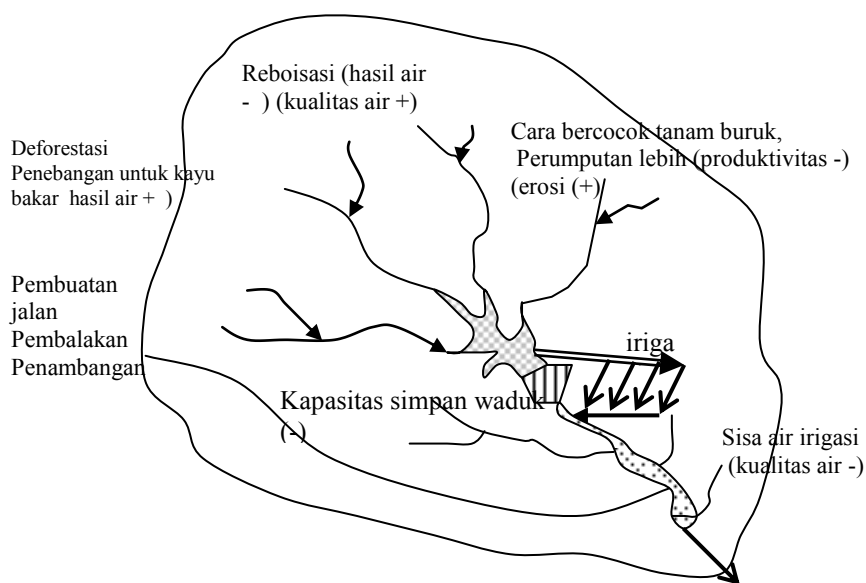
2.1.7. Dimensi ekosistem sungai

Beberapa penulis mempunyai pendekatan yang berbeda mengenai bagaimana memperoleh bentuk spasial variabel tetap dan dinamik. Beberapa penulis berpendapat, bahwa DAS digunakan sebagai unit spasial dalam analisis ekosistem, sebab didalamnya terdapat beberapa batas bagian kecil dari ekosistem yang saling berhubungan dan mempengaruhi, yang biasa disebut sub-sub DAS. Berdasarkan beberapa kajian yang sering dilakukan (Wiens, 2002), maka analisis ekosistem sungai akan menggunakan dimensi longitudinal, lateral dan vertikal. Dimensi longitudinal meliputi pemisahan bagian hulu, tengah, dan hilir dari sungai yang berhubungan dengan topografi dan kondisi geomorfologi dari ekosistem.



Gambar 2. 4. Dimensi Ekosistem Sungai

DAS biasanya terbagi menjadi daerah hulu, tengah dan hilir. Pembagian ini bila dilihat secara biogeofisik akan bercirikan seperti tabel 1. Ekosistem DAS hulu merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan (fungsi tata air) terhadap seluruh bagian DAS. Hubungan biofisik antara daerah hulu dan hilir suatu DAS terlihat pada gambar 5.



Gambar 2. 5 Hubungan biofisik antara daerah hulu dan hilir suatu DAS

Tabel 2.1. Ciri bagian DAS berdasarkan biogeofisik

No.	Hulu	Tengah	Hilir
1.	Daerah konservasi	Daerah transisi dari karakteristik biogeofisik bagian hulu dan hilir	Daerah pemanfaatan
2.	Kerapatan drainase lebih tinggi		Kerapatan drainase kecil
3.	Kemiringan lereng besar (>15%)		Kemiringan lereng kecil sampe sangat kecil (< 8%)
4.	Bukan merupakan daerah banjir		Merupakan (daerah banjir dan genangan)
5.	Pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase		Pengaturan pemakaian air ditentukan oleh bangunan irigasi
6.	Jenis vegetasi umumnya tegakan hutan		Jenis vegetasi didominasi tanaman pertanian kecuali daerah estuaria yang didominasi hutan bakau/gambut

Sumber: Brooks et. all 1989, diadaptasi dari Asdak 2004

Dimensi lateral termasuk didalamnya bentuk lahan sepanjang DAS, seperti kondisi DAS, *parafluvial lands*, dataran banjir, zona riparian (trase dan kemiringan bukit) dan aliran balik dataran banjir yang berhubungan dengan kondisi geomorfologi dan ekosistem. Dimensi vertikal meliputi struktur batuan, tanah dan vegetasi di permukaan dan air tanah (Wiens, 2002).

Ekosistem DAS dibagian hulu merupakan bagian yang penting, karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap seluruh bagian DAS. Perlindungan ini antara lain, dari segi fungsi tata air. Oleh karena itu, DAS Hulu seringkali menjadi fokus perencanaan pengelolaan DAS, mengingat bahwa dalam suatu DAS, daerah hulu dan hilir mempunyai keterkaitan biofisik melalui daur hidrologi (Brooks et. all 1989, diadaptasi dari Asdak 2004)

Aktivitas perubahan tata guna lahan di daerah hulu, tidak hanya akan memberikan dampak dimana di daerah tersebut berlangsung (hulu DAS), namun juga akan menimbulkan dampak di daerah hilir, yaitu dengan perubahan fluktuasi debit dan transpor sedimen serta material terlarut dalam sistem aliran. Sementara kegiatan reboisasi di daerah hulu, dapat menurunkan hasil air (*water yield*), namun kegiatan tersebut dapat meningkatkan kualitas air permukaan, terutama air tanah. Sementara

aktivitas pembalakan lahan, yang dilakukan di daerah hulu DAS, dalam luasan tertentu, juga dapat memberi dampak dalam meningkatnya laju erosi. Hal ini menunjukkan bahwa secara biofisik daerah hulu dan hilir DAS mempunyai keterkaitan. Oleh karena adanya keterkaitan antara daerah hulu dan hilir tersebut, kemudian dijadikan landasan dalam pemanfaatan DAS sebagai satuan perencanaan dan evaluasi yang logis terhadap pelaksanaan program-program pengelolaan DAS. Dengan argumentasi yang sama, adanya keterkaitan biofisik antara daerah hulu-hilir suatu DAS dapat dijadikan landasan perlunya suatu perencanaan DAS terpadu (dalam hal program, kelembagaan, daerah kajian, yaitu daerah hulu-hilir DAS yang bersangkutan).

2.1.8. Sistem Aliran DAS

Dalam suatu sistem aliran DAS, faktor bentuk pola pengaliran DAS akan sangat menentukan dibandingkan dengan bentuk kerapatan drainase dalam mempengaruhi besarnya debit puncak dan lamanya waktu berlangsungnya debit puncak tersebut. Menurut literatur geologi, sistem aliran sungai diklasifikasikan, sebagai sistem *influence*, *effluent*, dan *intermittent*. Sistem aliran sungai *influent* adalah aliran sungai yang memasok (memberi masukan) air tanah. Sebaliknya pada sistem aliran *effluent*, sumber aliran sungai berasal dari air tanah. Pada sistem aliran *effluent*, umumnya berlangsung sepanjang tahun. Sistem aliran terputus (*intermittent*) umumnya berlangsung segera setelah turun hujan. Dalam suatu sistem DAS, dapat dijumpai kombinasi dari beberapa sistem aliran sungai sehingga perlu identifikasi jenis sistem aliran yang ada di daerah kajian dalam studi analisis lingkungan.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Fungsi-fungsi Sungai

Fungsi sungai yang utama adalah sebagai saluran untuk mengalirkan air, mengangkut sediment hasil erosi pada DAS dan alurnya yang keduanya berlangsung secara bersamaan dan saling mempengaruhi serta fungsi ekologis (Maryono, 1999).

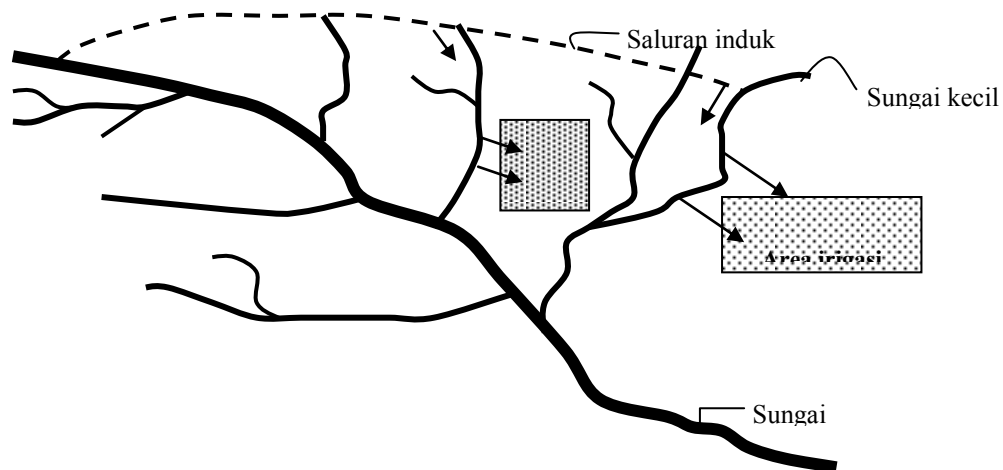
2.2.2. Fungsi sebagai saluran eko drainase

Sungai merupakan komponen eko-drainase utama pada sistem basin yang bersangkutan. Selama ini konsep drainase konvensional yang diangkut adalah

bagaimana membuang/mengalirkan air kelebihan dari suatu tempat secepat-cepatnya menuju sungai kemudian dibuang ke laut. Sementara konsep eko drainase sebaliknya bagaimana membuang kelebihan air tersebut selambat-lambatnya ke sungai sehingga bentuk alamiah sungai dapat menahan air supaya tidak dengan cepat mengalir ke hilir, menahan sedimen dan memecahkan/menurunkan energi air tersebut. Maryono (2001) mengusulkan konsep Eko Drainase, *"Release of excess water to the rivers at an optimal time which doesn't cause hygienec an flood problem"*

2.2.3. Fungsi sebagai saluran irigasi

Sungai dapat digunakan sebagai saluran irigasi jika dari segi teknis memungkinkan (Gambar 6). Kehilangan air pada saluran lebih kecil bila menggunakan sungai kecil dibandingkan dengan saluran tanah buatan, karena umumnya porositas sungai relatif rendah akibat adanya kandungan Lumpur dan sedimen gradasi kecil yang relatif tinggi. Pengambilan air harus memperhitungkan debit air minimum yang harus tersedia di sungai bagian hilir agar kehidupan ekologi sungai masih dapat berlangsung.



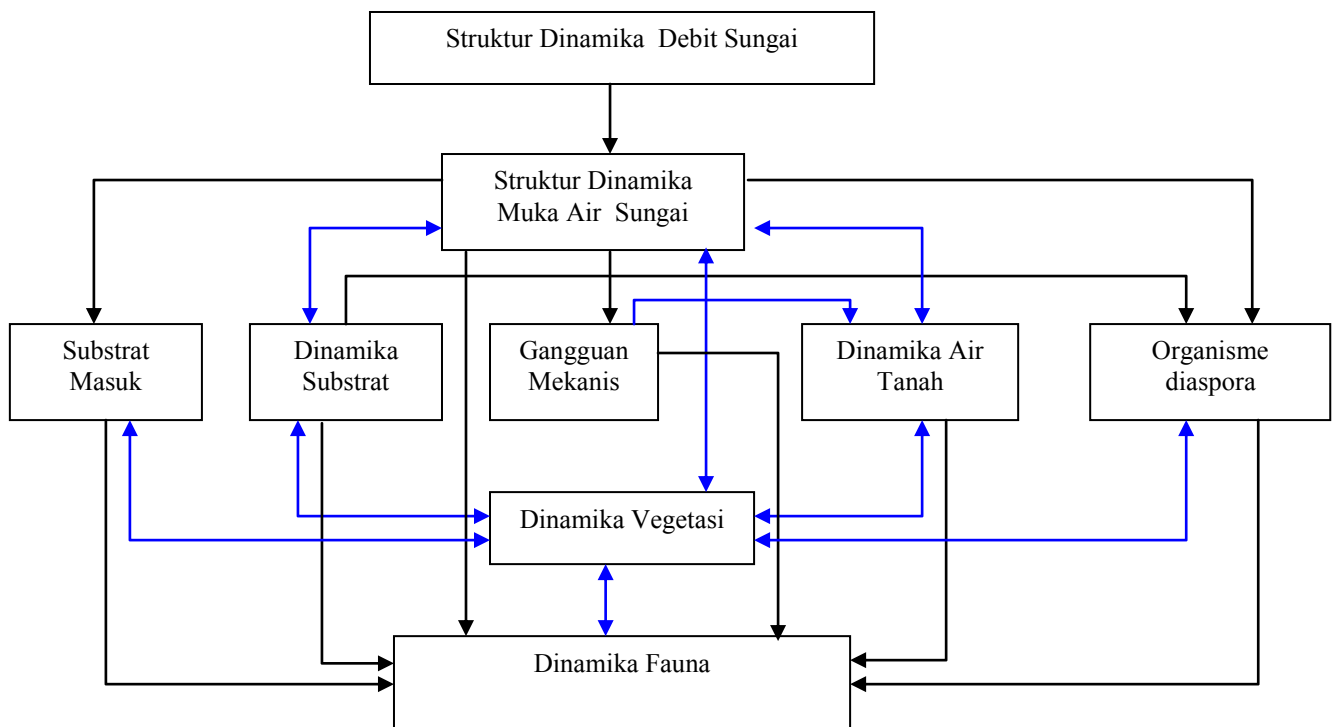
Gambar 2.6. Fungsi sungai kecil sebagai saluran

2.2. 4. Fungsi Ekologi Sungai

Vegetasi daerah badan, tebing dan bantarannya merupakan komponen ekologi sungai. Sungai dan bantarannya merupakan habitat yang kaya akan flora dan fauna

sekaligus sebagai barometer kondisi ekologi daerah tersebut. Sungai yang masih alami dapat meningkatkan dan menjaga kondisi O₂ air sungai. Pada gambar 7, komponen ekosistem sungai terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling berpengaruh menjadi satu kesatuan dan memiliki kemampuan untuk membuat sistem aturannya sendiri (Diester, 1996)).

Selama hubungan timbal balik antar komponen ekosistem dalam keadaan seimbang, maka selama itu pula ekosistem berada dalam kondisi stabil. Sebaliknya, bila hubungan timbal-balik antar komponen-komponen lingkungan mengalami gangguan, maka terjadilah gangguan ekologis. Gangguan ini pada dasarnya adalah gangguan pada arus materi, energi dan informasi antar komponen yang tidak seimbang (Odum 1972, Asdak, 1995). Hal ini menyebabkan ekosistem harus dilihat secara holistik agar upaya pemanfaatan dan konservasi sumberdaya alam dapat dilakukan dengan efektif dan efisien yang pada gilirannya untuk mewujudkan pembangunan yang berkelanjutan.



Gambar 2.7 Saling ketergantungan antara komponen abiotik dan biotik di suatu sungai (Diester, 1996 dalam Maryono, 2005)

2.2. 5. Pendekatan Penyelesaian Masalah Banjir

Banyak jalan telah dilakukan untuk mengatasi masalah banjir yang terjadi di daerah perkotaan, yang secara umum dapat diklasifikasikan menjadi pendekatan non struktural dan pendekatan struktural (Correira et.al, 1999). Pendekatan non struktural meliputi pencegahan, atau mereduksi resiko banjir dengan memodifikasi aktivitas manusia di daerah yang mudah terkena banjir pada daerah dataran banjir. Dengan demikian pendekatan non struktural difokuskan pada suatu kegiatan aktifitas manusia yang jelas dan dapat mengurangi ancaman banjir, seperti ramalan banjir dan peringatan dini, serta regulasi pemanfaatan lahan untuk kontrol pengembangan (White, 1964; Corriea et all, 1999). Pendekatan struktural adalah sekumpulan kegiatan dan terstruktur untuk memodifikasi ancaman banjir dengan mereduksi satu atau beberapa parameter hidrolik yang mempunyai karakteristik yang akan mempengaruhi adanya banjir, seperti volume *run-off*, debit puncak banjir, lama dan waktu hujan, ketinggian banjir, dan luas area tergenang (Sagala, 2006).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang akan dilakukan dalam menyelesaikan penelitian adalah menelusuri literatur, pengumpulan data di lapangan, analisis data, dan penyajian hasil penelitian. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kombinasi antara data primer dan data sekunder. Data primer meliputi pengukuran kondisi vertikal sungai dan longitudinal sungai untuk beberapa titik pada setiap sub DAS, dan kondisi perubahan pemanfaatan lahan setelah tahun 2003 untuk beberapa wilayah sub DAS, data sekunder diperoleh dari peta garis Tahun 2005 dan 2006, sebagai hasil interpretasi foto udara hasil pemotretan tahun 2004 dan 2005.

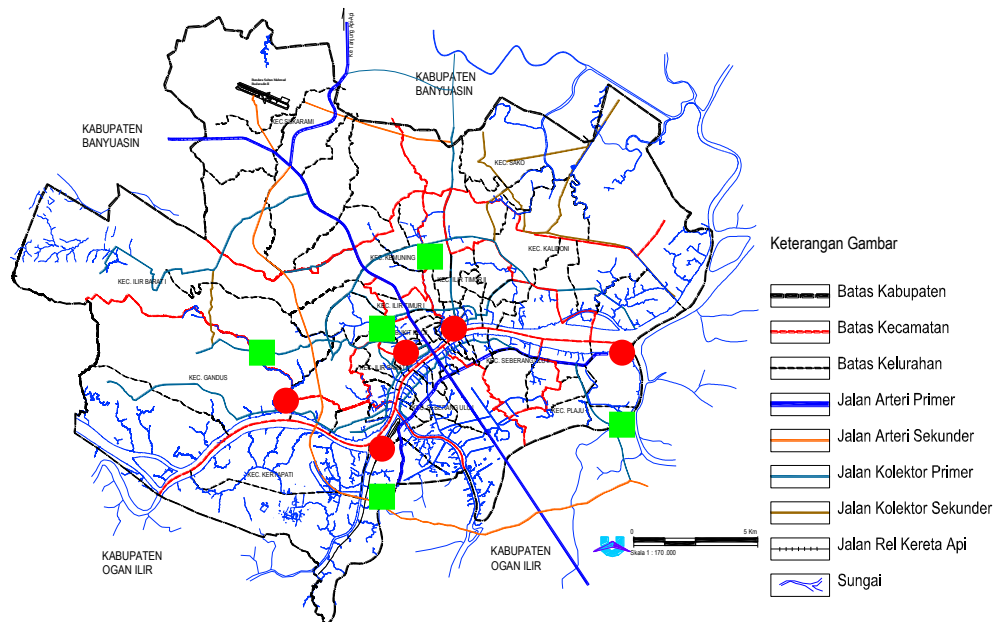
Untuk mengetahui kondisi lateral sub DAS, digunakan data klimatologi, curah hujan, geologi, geomorfologi, vegetasi, dan data foto udara tahun 2004,2005. Sementara untuk mengetahui kondisi lateral sub DAS sepuluh tahun sebelumnya, sebagai bagian dari fungsi waktu digunakan peta garis tahun 1993, untuk membandingkan kondisi masa lalu dan masa kini dari wilayah yang ditinjau. Data-data tambahan seperti Rencana Strategis (Renstra), RTRW, RDTRK kota Palembang, data kependudukan, sosial dan ekonomi, dokumen kebijaksanaan pengembangan wilayah kota yang dikumpulkan dari berbagai sumber, dimanfaatkan sebagai data untuk melihat kebijakkan wilayah Kota..

Analisis data dilakukan setelah seluruh data dikumpulkan dan disusun dalam suatu susunan yang siap dianalisis sesuai dengan tujuannya. Hasil akhir dari analisis, harus dapat menjabarkan tujuan yang ingin dicapai, yaitu mengenai kondisi ekosistem sungai di Kota Palembang dan layanan dari ekosistem sungai terhadap lingkungannya. Hasil analisis, juga harus dapat mengidentifikasi variabel spasial yang akan digunakan untuk menyusun struktur basis data dalam menyusun sistem informasi manajemen ekosistem sungai untuk peringatan dini dan mitigasi Bencana di kota Palembang.

3.1. Pendekatan *Landscape Ecology*

Pendekatan ekologi bentang alam Wilayah DAS kota Palembang dimanfaatkan untuk mendeskripsikan karakteristik geometri, pemanfaatan lahan, kondisi meteorologi, dan perolehan parameter dari susunan dan kondisi sosial permukaan bumi secara keseluruhan. Dengan pendekatan spasial akan diperoleh fungsi ekosistem dan interaksinya antara sungai dan kota serta dapat mendeskripsikan karakteristik DAS, karakteristik aliran, dan hydrograph pada outlet dari setiap DAS, yang berupa bentuk grafik dan *peak discharge*.

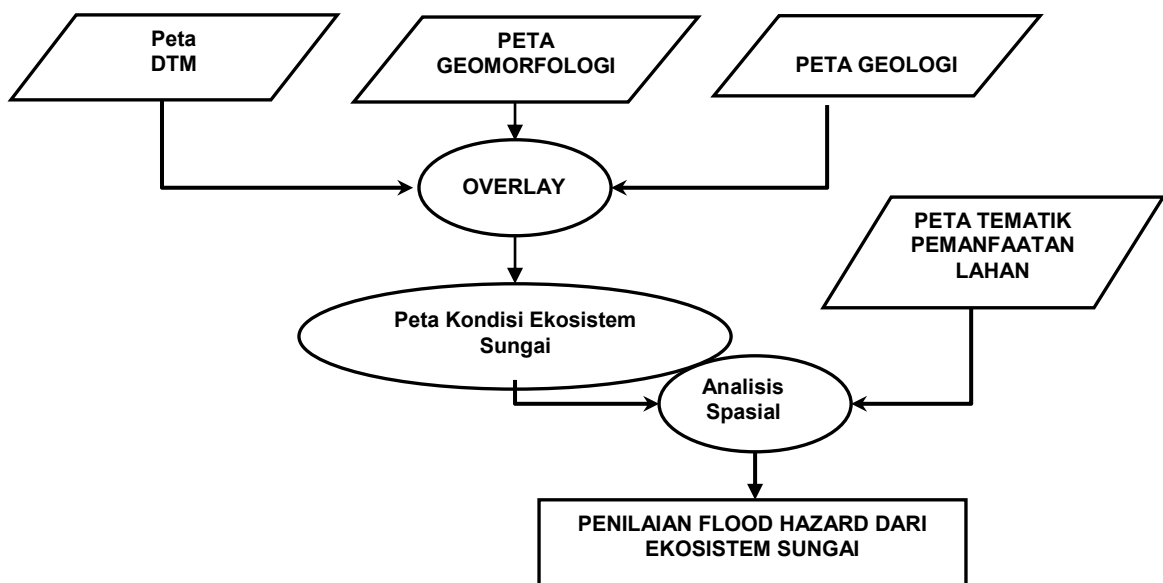
Sistem analisis yang akan digunakan untuk melihat kondisi ekologi Sub DAS adalah prinsip "*Bank Balance*" (Detwyler, 1972), kondisi dan perubahan dievaluasi berdasarkan per bagian Sub DAS dari kondisi wilayah Sub DAS secara keseluruhan pada sistem kota. Pendekatan ini akan memperlihatkan sungai *overflow* atau tidak. Dengan menggunakan prinsip satu kesatuan, dimana elemen dan proses diinteraksikan dan saling bergantung, perubahan dalam Q (*discharge*) akan mempengaruhi ketinggian air (h).



- Titik Buangan
- Berisi Karakteristik DAS, kekasaran permukaan, coefisin infiltrasi, % impermeable area
- Sungai : kekasaran permukaan, gradient, dsb

3.2. Pendekatan Peta Tematik, Konsep Tematik Lahan

Karakteristik utama dari pendekatan peta tematik adalah analisis komponen bentang alam yang berbeda antara satu DAS dengan DAS yang lain dan digunakan untuk melakukan sintesa. Hasil dari sekumpulan peta tematik dianalisis secara independen untuk memperoleh satu komponen yang diinginkan dari suatu studi. Aplikasi dengan teknik *overlay* peta digunakan untuk melihat asosiasi spasial dan keterhubungannya diantara tema yang berbeda. Aplikasi ini didasarkan pada konsep tematik lahan (gambar 9) yang dapat mengidentifikasi dan memetakan komponen yang menyusun ekosistem, sehingga diperoleh informasi bagaimana kontribusi karakteristik topografi (*Countur*), geologi, geomorfologi, dan pemanfaatan lahan kota dalam mendefinisikan kondisi ekosistem secara spasial.



Gambar 3.1. Diagram Alir Pendekatan Tematik Lahan untuk menilai kondisi ekosistem sungai

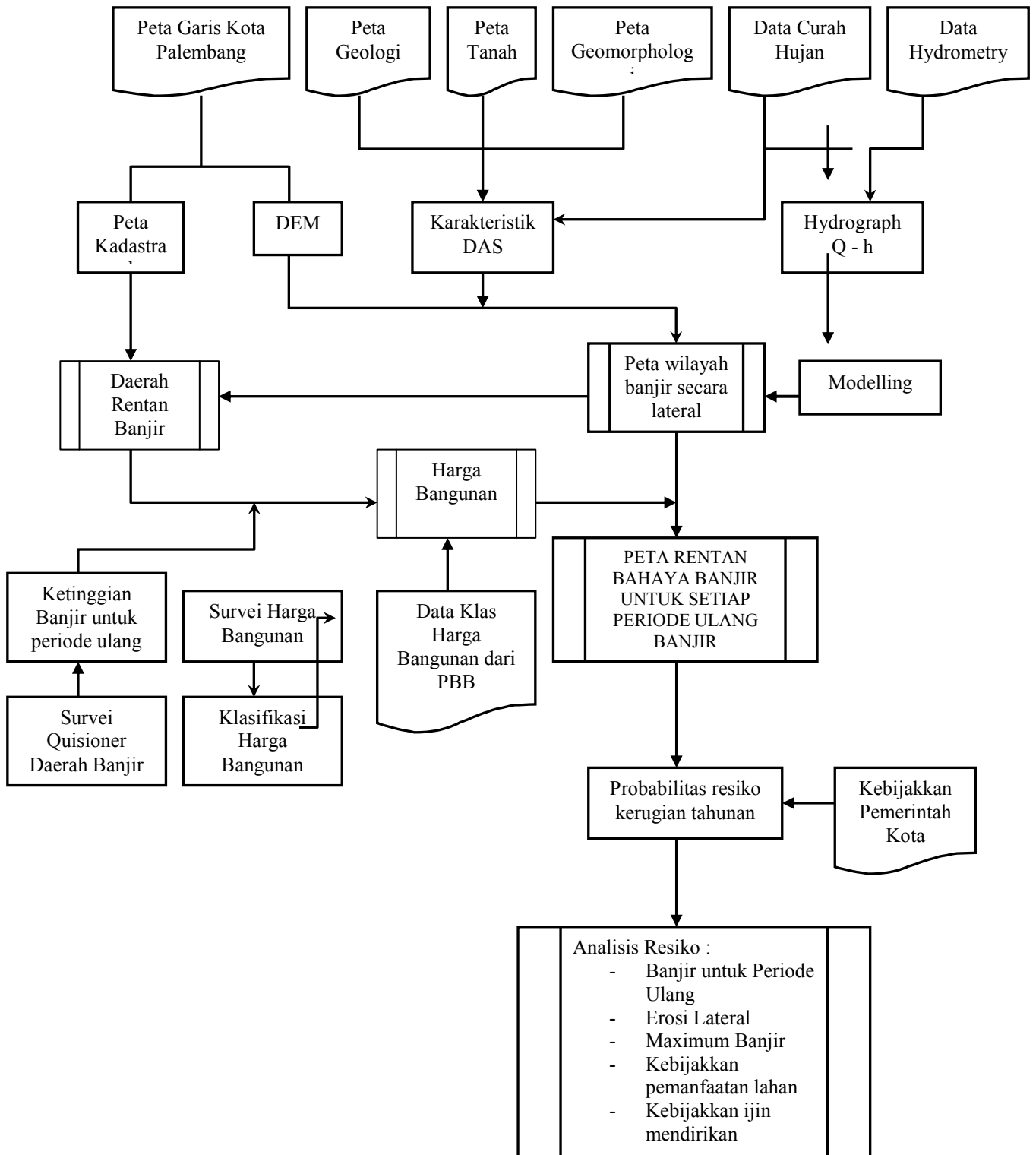
3.3. Pendekatan Spasial untuk Sistem Informasi Manajemen Ekosistem Sungai dalam Lingkungan Perkotaan

Pendekatan awal spasial dikembangkan berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan unit lahan sebagai dasar dalam pemodelan hydraulic, termasuk didalamnya pemanfaatan empat data dasar, yaitu: variabel fisik, topografi,

geomorfologi, tanah dan vegetasi, sebagai komponen utama untuk mengidentifikasi secara spasial kondisi ekosistem sungai. Dengan demikian variabel yang diintervensikan kedalam analisis spasial merupakan hasil analisis ke empat data dasar tersebut, yaitu geomorfologi, geologi, topografi, dan pemanfaatan lahan. Pada kondisi daerah lowland seperti kota Palembang, penggunaan unit lahan sebagai dasar dalam pemodelan hidraulik 3D, kurang sesuai, karena beberapa bagian wilayah mempunyai ketinggian dengan perbedaan elevasi kurang dari satu meter. Demikian juga dalam pemanfaatan lahan kota, unit lahan dalam satuan pemanfaatan lahan kota, kurang sesuai digunakan sebagai dasar dalam pemodelan hidraulik, karena unit lahan merupakan satuan klasifikasi pemanfaatan lahan dalam skala yang lebih besar dari pemanfaatan lahan kota. Sementara skala analisis dalam pemanfaatan lahan kota sudah harus dilihat dalam skala tematik, hingga ke unit pemanfaatan lahan terkecil, yaitu bangunan infrastruktur.

Dengan menggunakan metode yang berbeda didalam pendekatan spasial seperti yang pernah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, maka pemodelan *Digital Surface Model (DSM)* digunakan peta ketinggian dengan interval 0.25 m (25 Cm), dan peta liputan lahan, digunakan sumber data masukkan peta tematik lahan. Atau dengan kata lain, untuk melakukan pemodelan banjir 1D ke 2D dan 3D digunakan satuan unit tematik lahan dengan penilaian resiko banjir dan manajemen bencana dengan menggunakan model *Multi Criteria Spatial Decision Support Systems (MCSDSS)*.

Hasil dari MCSDSS tersebut adalah peta komposit klasifikasi berdasarkan blok yang menunjukkan probabilitas sebaran daerah yang mudah tergenang banjir, daerah yang menunjukkan kerugian terbesar akibat banjir, dan yang dapat menunjukkan peringatan dini terhadap keterbatasan daerah resapan air di kawasan tersebut. Dengan demikian, diagram alir dari pola analisis yang digunakan seperti ditunjukkan dalam gambar 10 .



Gambar 3.2. Diagram alir analisis spasial kondisi ekosistem sungai dengan Pola Pemanfaatan Lahan Kota Palembang

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

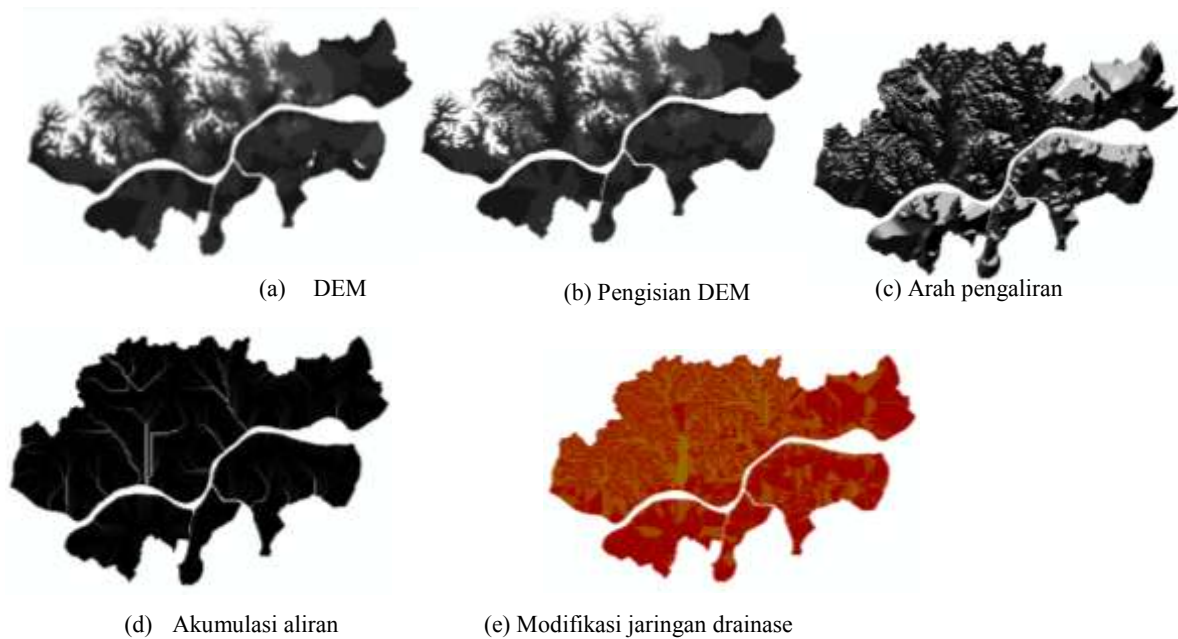
4.1. Sub Sistem Sungai Kota Palembang

Pembagian batas sub sistem Sungai yang mengalir di Kota Palembang terdiri atas dua arah pengaliran yang kesemuanya bermuara di sungai Musi dan sungai Banyuasin. Hasil studi literatur beberapa penelitian terdahulu telah dilakukan oleh JICA, BAPPEDA Kota bekerjasama dengan LAPI ITB, kota Palembang terdiri atas 19 sistem drainase, yaitu enam belas sistem drainase bermuara ke Sungai Musi dan tiga sistem drainase bermuara ke wilayah kabupaten Banyuasin.

Deliniasi batas sub sistem sungai (SSS) kota Palembang pada penelitian ini berdasarkan pola aliran dan arah pengalirannya. Pola aliran dan arah pengaliran diperoleh dari *Digital Elevation Model* (DEM) dengan menggunakan data titik tinggi dan interval 25 cm untuk resolusi DEM 5 m. Data ketinggian diperoleh dari peta garis skala 1 : 1.000 tahun 2003 dan 2004 hasil interpretasi foto udara skala 1 : 5.000 dengan teknik stereophotogrametri. Parameter-parameter topografi yang diturunkan dari DEM memberikan informasi yang ada pada karakteristik dari suatu elemen permukaan tertentu (Romstaad, 2001).

Ekstraksi jaringan drainase dari DEM berdasarkan proses gravitasi, air mengalir dari hulu ke hilir dan diasumsikan tidak terjadi intersepsi, evaporasi dan air tanah. Metode ekstraksi secara otomatis lebih efisien ketika ukuran sel DEM lebih kecil dari dimensi sub sistem sungai secara signifikan (Garbrech and Starks 1995; Martz and Garbrecht 1998).

Dengan resolusi DEM 5 m diperoleh gambaran jaringan drainase pada daerah berbukit terlihat lebih baik dibandingkan pada daerah bantaran banjir yang relatif lebih landai. Tahapan pembuatan jaringan drainase pada SSS daerah studi dapat dilihat pada Gambar 19. Sub sistem sungai hasil ekstraksi DEM yang menjadi daerah penelitian sebanyak sembilan SSS dengan arah pengaliran bermuara ke Sungai Musi di wilayah Seberang Ilir Kota Palembang. Kesembilan SSS terletak pada koordinat (9.678.000 m – 9.664.700 m) Y dan (459.000 m– 483.800 m) X, UTM WGS 84 Zona 48 *Southern Hemisphere* dengan luas total 116 km². Nama dan Luasan SSS yang menjadi fokus penelitian seperti terlihat pada Tabel 4.1 dan Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Hasil ekstraksi jaringan drainase dari DEM

Tabel 4.1 Sistem sungai Kota Palembang daerah penelitian

No.	Sistem Sungai	Luas Daerah Tangkapan (km ²)
1.	Bendung	19,6
2.	Boang	9,7
3.	Buah	9,9
4.	Gandus	28,7
5.	Juaro	3,5
6.	Lambidaro	65,3
7.	Lawang Kidul	2,6
8.	Sekanak	10,4
9.	Selincih	11,4

Sumber: Hasil Analisis, 2009

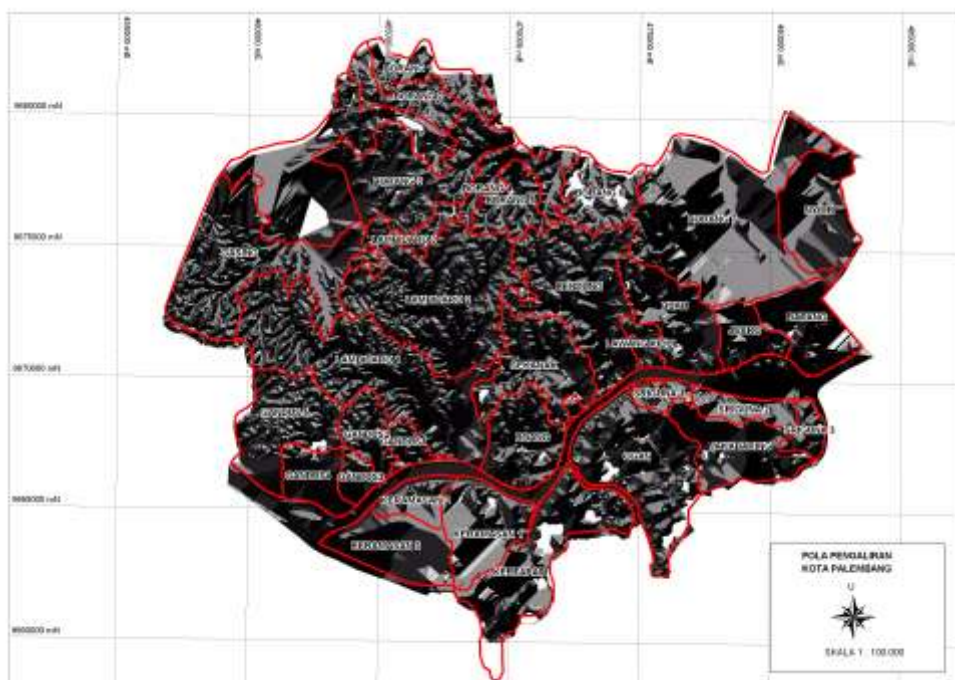
Hasil analisis dengan menggunakan data yang sama digunakan dalam penelitian ini dan beberapa penelitian terdahulu, yaitu Peta Garis Kota Palembang tahun 2004, skala 1 : 1000, sebagai hasil interpretasi foto udara skala 1 : 5000 tahun 2003 dan 2004, menunjukkan perbedaan yang nyata dalam hal batas-batas sub sistem sungai.

Hasil deliniasi batas sub sistem yang dibangun berdasarkan DEM dengan interval 25 cm dan resolusi 5 m pada penelitian ini lebih rinci dibandingkan dengan batas-batas sub sistem dari studi terdahulu yang selama ini digunakan dalam setiap analisis oleh Pemerintah Kota. Perbedaan pembagian sub sistem dan luasnya

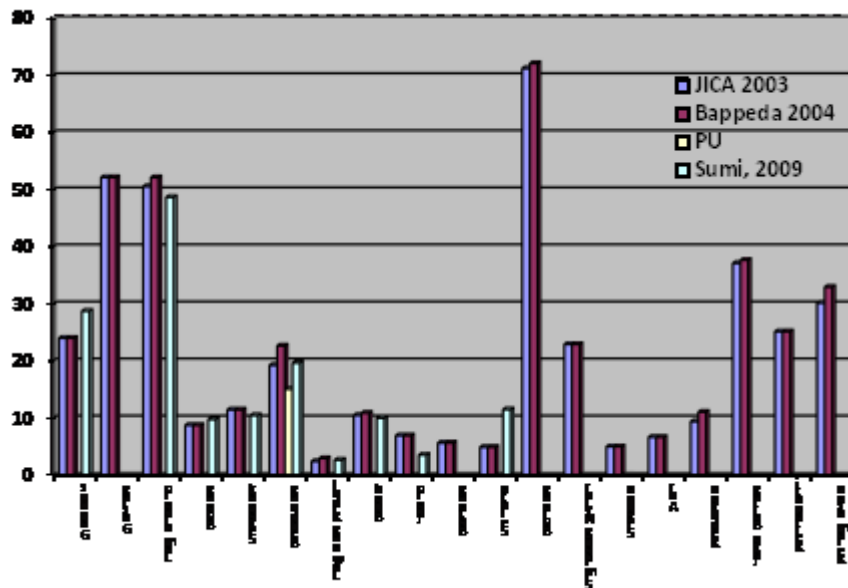
disajikan pada Tabel 4.2, Gambar 4.2 dan Gambar 4.3. Dalam mendeliniasi batas SSS pada studi terdahulu, seperti yang dilakukan oleh BWSS, 2008 menggunakan jalan sebagai batas SSS

Tabel 4.2 Perbandingan luasan sub sistem sungai dengan studi terdahulu

Sub Sistem Sungai	Luas (km ²)			
	JICA 2003	Bappeda 2004	BWSS VIII 2008	Sumi 2009
Gandus	23.94	23.94		28.67
Gasing	52.11	52.11		
Lambidaro	50.52	52.09		65.25
Boang	8.67	8.67		9.69
Sekanak	11.39	11.39		10.39
Bendung	19.19	22.59	15.4	19.60
Lawang Kidul	2.34	2.86		2.57
Buah	10.42	10.82		9.92
Juaro	6.86	6.86		3.45
Batang	5.58	5.59		
Selincah	4.83	4.83		11.42
Borang	71.21	72.09		
Simpang Nyiur	22.85	22.85		
Sriguna	4.91	4.91		
Aur	6.58	6.58		
Kedukan	9.32	10.99		
Jaka Baring	37.06	37.61		
Kertapati	25.08	25.09		
Keramasan	30.09	32.88		



Gambar 4.2. Pembagian Sub DAS di Kota Palembang berdasarkan Ekstrak DEM



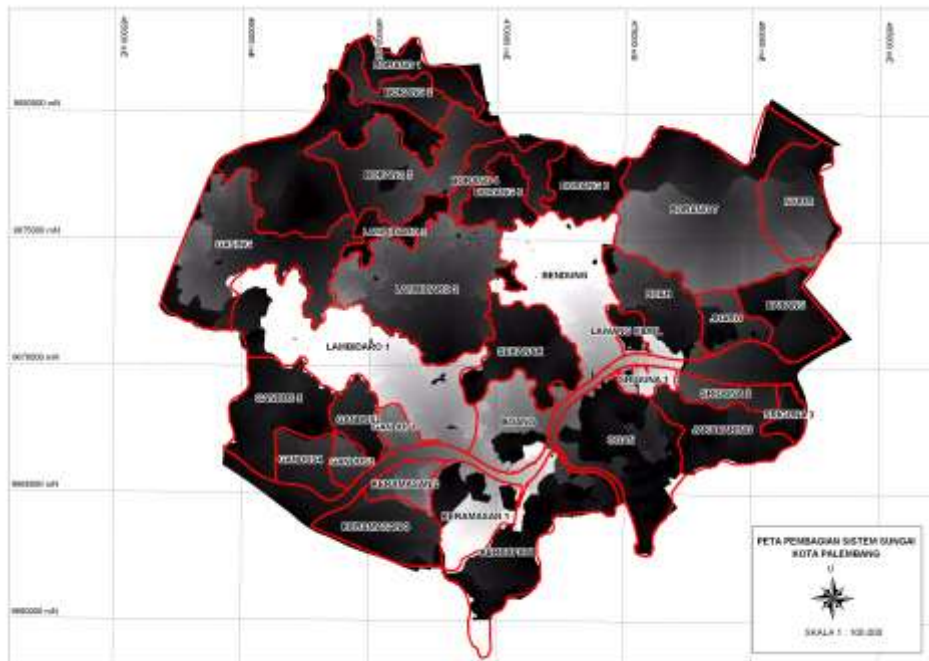
Gambar 4.3. Luasan SSS dari beberapa penelitian terdahulu

Saat ini, sub sistem sungai yang ada di Kota Palembang mengalami isu utama, seperti tingginya sedimentasi, banjir dan penurunan kualitas air. Semua masalah tersebut akan sangat mengganggu, apabila tidak diatasi, karena akan menimbulkan masalah ekonomi, dan kehidupan manusia.

4. 2. Kondisi DAS Musi yang ada di Kota Palembang

Kondisi sumberdaya air yang ada di Kota Palembang, seperti air permukaan dan air tanah mempunyai beberapa masalah seperti banjir atau genangan yang sering terjadi saat musim hujan, polutan sungai yang tinggi dan pencemaran lingkungan. Seluruh masalah tersebut akan mempunyai dampak pada kehidupan penduduk dan perekonomian masyarakat, karena akan mengganggu aktivitas ekonomi dan penyediaan sumberdaya air bersih untuk rumah tangga.

Sungai Musi yang melalui Kota Palembang, telah membentuk dua system dataran kota, yaitu wilayah seberang ulu yang topografinya lebih rendah dari wilayah seberang ilir. Kondisi Topografi Kota Palembang yang demikian telah membentuk sembilan belas sub system sungai, yang mana enam belas diantaranya bermuara di sungai Musi yang melalui Kota Palembang. Luas wilayah kota Palembang seluruhnya adalah sebesar 40.475 ha.



Gambar 4.4. Sub system sungai yang ada di Kota Palembang

4.2.1. Kondisi Topografi

Kondisi topografi wilayah kota Palembang berbeda antara Seberang Ulu dan Seberang Ilir. Wilayah seberang Ulu, mempunyai topografi cenderung flat dan banyak terdapat rawa-rawa, dengan ketinggian muka tanah asli kurang lebih 2 – 4 m di atas msl.

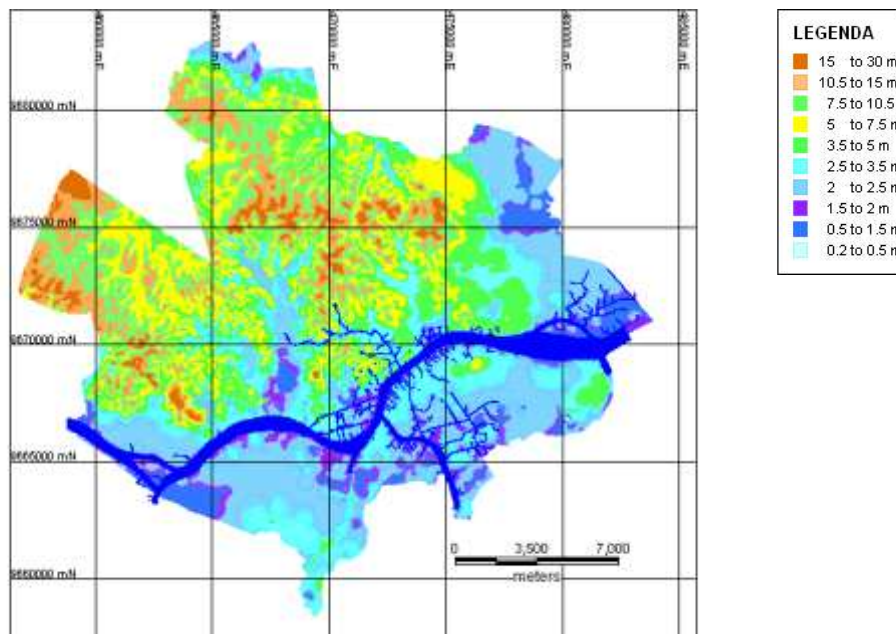
Table 4.3. Wilayah Sub Sistem Sungai DAS Musi yang membentuk daratan Kota Palembang

No	Nama Sub system Sungai	Luas (Ha)
1.	Gandus	2,394
2.	Gasing	5.211
3.	Lambidaro	5.209
4.	Borang	867
5.	Sekanak	1.139
6.	Bendung	2.259
7.	Kidul	286
8.	Buah	1.082
9.	Juaro	686
10.	Batang	559
11.	Selinca	483
12.	Borang	7.209

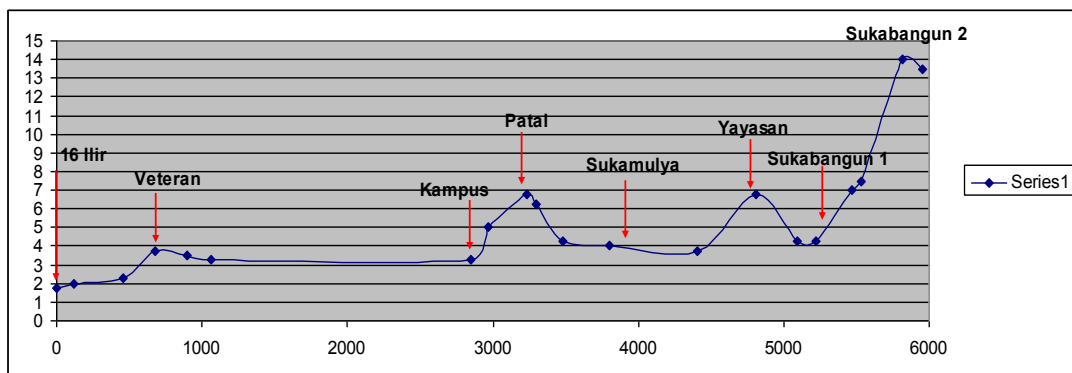
13.	Simpang Nyiur	2.285
14.	Sriguna	491
15.	Aur	658
16.	Kedukan	1.099
17.	Jaka Baring	3.761
18.	Kertapati	2.509
19.	Keramasan	3.288

Sumber : PU Kota Palembang, 2005

Sementara wilayah Seberang ilir, terdapat beberapa perbukitan kecil dengan ketinggian maksimum sekitar 32 m di atas msl.



Gambar 4.5. Kontur Ketinggian Kota Palembang pada interval 0.25 m



Gambar 4.6. Penampang Memanjang Sub Sistem sungai yang ada di Kota Palembang

4.2.2. Kondisi lateral sungai

Dari hasil analisis overlai peta antara peta topografi dan peta Geomorfologi, bahwa wilayah sub system sungai yang ada di Kota Palembang terbentuk atas dua unit geomorfologi, yaitu bentukan endapan aktif fluvial dan dataran alluvial.

- a. *Endapan fluvial*, adalah bentukan alam yang disebabkan karena terjadinya erosi permukaan yang menyebabkan terjadinya endapan di beberapa tempat. Jenis tanah fluvial ini dicirikan adanya jenis tanah dengan tekture medium dan berwarna kuning kecoklatan. Tanah jenis ini mempunyai struktur liat, berbutir kasar, dan sulit untuk meloloskan air.
- b. *Dataran Alluvial*. Jenis tanah ini terbentuk atas adanya proses sedimentasi yang terjadi karena adanya limpasan yang diakibatkan oleh karena banjir. Jenis tanah ini dapat dijumpai pada sepanjang sungai yang mempunyai ketinggian di bawah 2 m di atas permukaan air laut.

Kondisi geomorfologi tersebut menggambarkan kondisi lateral sub system sungai yang ada di Kota Palembang. Namun, dari seluruh kondisi geomorfology tersebut, menggambarkan kondisi lateral sungai yang tidak seragam. Hal tersebut dapat di lihat pada kondisi cross section wilayah sub system sungai yang dibuat pada seluruh wilayah sub system sungai yang ada.

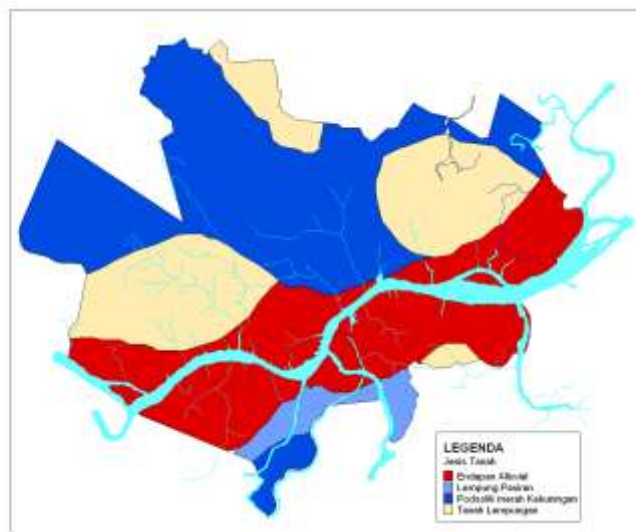
4.2.3. Kondisi vertikal sungai

- a. Kondisi Geologi (tanah). Jenis tanah yang ada di Kota Palembang terdiri atas endapan tanah Aluvial, lempung pasir, podsolik merah kekuningan, dan tanah lempungan. Bahan induk endapan alluvial adalah endapan liat dan pasir. Sebaran jenis tanah ini sekitar 28,05 % dari total luas wilayah Kota Palembang dan berada di sepanjang sungai Musi.

Untuk jenis tanah lempung pasir, hanya menempati sebagian kecil saja dari luas wilayah kota Palembang, kurang lebih 12,2 %. Jenis tanah ini, dapat dijumpai disekitar Sungai Ogan dan Kramasan.

Sementara untuk jenis tanah podsolik merah kekuningan, meliputi luasan sekitar 46,8 %, dan terdapat disekitar wilayah bagian utara dari kota Palembang. Tanah ini, merupakan tanah lempung yang bersifat masif dan sulit untuk meloloskan air.

Sedangkan tanah lempungan, merupakan jenis tanah yang terbentuk atas endapan pelapukan pohon dalam jutaan tahun yang lalu. Luas jenis tanah ini di kota Palembang, mencapai hampir 12 % dari total luas wilayah Kota Palembang.



Gambar 4.7. Peta Jenis Tanah Kota Palembang

b. Penggunaan Lahan. Pola penggunaan lahan Kota Palembang berdasarkan data tahun 2006, 55 % dari luas wilayah masih bersifat penggunaan lahan non urban, seperti rawa-rawa dan peladangan. Sementara untuk wilayah perkotaan yang terdiri atas permukiman dan kegiatan perekonomian, mencapai luasan hampir 31,22 %.

Wilayah pertanian yang berstatus sebagai lahan pertanian pada tanah kering, kurang lebih mencapai luasan 24,16 % dari total wilayah penggunaan lahan non urban. Sementara untuk daerah peladangan yang berada pada tanah rawa atau lahan basah, mencapai luasan kurang lebih 16,4 % dari total luasan penggunaan lahan non urban.

a. Kawasan Resapan Air dan Kawasan Yang Memberikan Perlindungan Bagi Kawasan dibawahnya

Daerah-daerah yang termasuk kategori kawasan resapan air meliputi :

- 1) Wilayah yang memiliki karakter resapan air dan mempengaruhi sistem akuifer Kota Palembang (Kecamatan Sako, Kecamatan Gandus, Kecamatan Ilir Barat I dan Sebagian wilayah Kecamatan Kertapati)
- 2) Kawasan hutan wisata “Taman Wisata Alam Pundi Kayu” yang terletak di Kecamatan Sukarami, yang terbagi di 2 wilayah kelurahan, yaitu Kelurahan Karya Baru dan Kelurahan Kelurahan Srijaya.
- 3) Kawasan perlindungan setempat, seperti kawasan rawa, sempadan sungai, ruang terbuka hijau.

Berdasarkan kondisi tersebut diatas, pembangunan di kawasan ini harus memberikan perlindungan dengan memperhatikan konservasi air tanah melalui pengaturan kepadatan bangunan, vegetasi dan sumur resapan.

b. Kawasan Perlindungan Setempat (Sekitar Danau/Situ, rawa, sempadan sungai)

1. Danau/Situ

Di Kota Palembang terdapat danau/situ yang tersebar di beberapa bagian wilayah dengan berbagai kondisi. Keberadaan situ – situ tersebut perlu dilindungi agar terjaga kelestarian dan fungsinya. Oleh karena itu, danau/situ yang akan dimanfaatkan dengan tujuan tertentu harus tetap menjaga fungsi pelestariannya. Diharapkan kebutuhan danau tidak bersifat statis, artinya akan bertambah jumlah atau luasnya sesuai dengan perkembangan lahan terbangun kota.

2. Rawa

Kawasan rawa yang memiliki fungsi sebagai kawasan perlindungan dan berperan juga sebagai kawasan resapan air (catchment area) yang terdapat di Kota Palembang terdapat di Kecamatan Sako dan Sukarami, dengan luas sebesar 1.4777,72 ha atau sebesar 3,69% dari luas total Kota Palembang.

3. Sempadan Sungai

Sungai utama yang melintasi Kota Palembang adalah Sungai Musi, yang membagi 2 wilayah kota yaitu wilayah Ilir dan wilayah Ulu. Di wilayah Ilir terdapat sungai – sungai yang mengalir kearah Sungai Musi yaitu Sungai Sekanak, Sungai Lambidaro, Sungai Bendung, Sungai Buah, Sngai Batang dan Sungai Selincah, Sungai Gasing dan Sungai Kenten sedangkan di bagian wilayah Ulu mengalir Sungai Kramasan dan Sungai Ogan, Sungai Komerling dan Sungai Aur.

Beberapa konsekuensi terhadap pemanfaatan sempadan sungai adalah :

- Sungai – sungai harus menjadi "*front*" atau muka dari orientasi bangunan.
- Perlunya penataan dan perbaikan lingkungan kawasan sempadan sungai yang telah terbangun secara tidak tertata
- Perlunya peningkatan nilai ruang visual kawasan sempadan sungai sesuai dengan struktur ruang.
- Perlunya koordinasi pengembangan sungai dari hulu hingga hilir dengan variasi pemanfaatannya.

c. Kawasan Suaka Alam dan Cagar Budaya

1. Kawasan Suaka alam

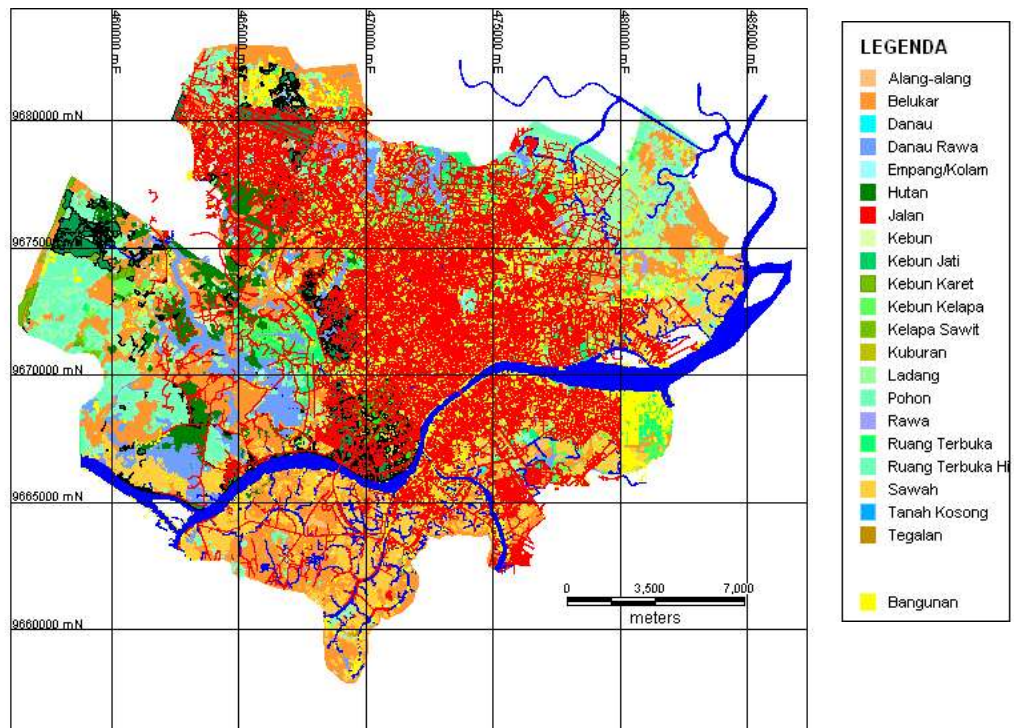
Kawasan suaka alam yang dapat diidentifikasi adalah kawasan Cagar Alam/Hutan Raya Punti Kayu di Kecamatan Sukarami. Memerlukan adanya pengamanan dan pemeliharaan lingkungan yang cukup ketat agar tidak mengurangi fungsi kawasannya.

2. Kawasan Cagar Budaya

Kawasan cagar budaya yang menunjukkan karakter Kota Palembang dan memiliki bentuk cagar budaya yang menonjol, yaitu :

- Taman purbakala Kerajaan Sriwijaya (TPKS), yang terletak di Kelurahan Karang Anyar di Kecamatan Ilir Barat II.
- Taman Purbakala Bukit Siguntang, yang terletak di Kelurahan Bukit Lama Kecamatan Ilir Barat I

- Benteng Kuto Besak, yang terletak di Kelurahan 19 Ilir Kecamatan Ilir Barat I. Kawasan ini juga merupakan salah satu “focal point” di Kota Palembang, khususnya di kawasan pusat kota.



Gambar 4.8. Penggunaan Lahan Kota Palembang (2006)

- d. **Pertumbuhan penduduk.** Dari tahun 1999 – Tahun 2004, pertumbuhan penduduk kota Palembang diperkirakan sebesar 2,2 % jika dibandingkan dengan pertumbuhan tahun 2003, sebesar 2,3 %. Pada tahun 1999, penduduk kota Palembang sebesar 1.433.099 jiwa dan pada tahun 2003 mencapai 1.560.075 jiwa. Kurun waktu 2004 hingga tahun 2008, pertumbuhan penduduk kota Palembang mencapai hamper 2,8 %, sehingga diperkirakan penduduk kota Palembang saat ini mencapai lebih dari dua juta jiwa.

Rata-rata kepadatan penduduk kota Palembang saat ini diperkirakan mencapai 46 jiwa per ha. Kepadatan paling tinggi, adalah Kecamatan Ilir Timur I yang rata-rata kepadatannya adalah 3.348 jiwa/ ha. Sementara kepadatan terendah adalah Kecamatan Ilir Barat II, sebesar 2.732 jiwa/ha. Kombinasi antara pemanfaatan lahan, kepadatan penduduk dan penggunaan bangunan akan mengidentifikasi kondisi resapan daerah

pengaliran sungai pada suatu sub system sungai. Analisis tersebut dapat digunakan untuk mengindikasikan jenuh maupun belum jenuh kawasan tersebut terhadap kerentanan terhadap system drainase sungai di kawasan tersebut.

Kondisi saat ini, kegiatan permukiman penduduk di luar daerah resapan air, tersebar di delapan wilayah kecamatan yang diperkirakan mencapai luasan hingga 13.677 Ha atau sekitar 38 % dari total wilayah penggunaan lahan untuk permukiman. Sementara penggunaan lahan untuk permukiman yang berada pada pinggiran wilayah kota tersebar di empat kecamatan, yaitu kecamatan Ilir Barat I (327 Ha), kecamatan Sukarami (245 Ha), kecamatan Sako (40 Ha) dan kecamatan Ilir Barat II (27 Ha).

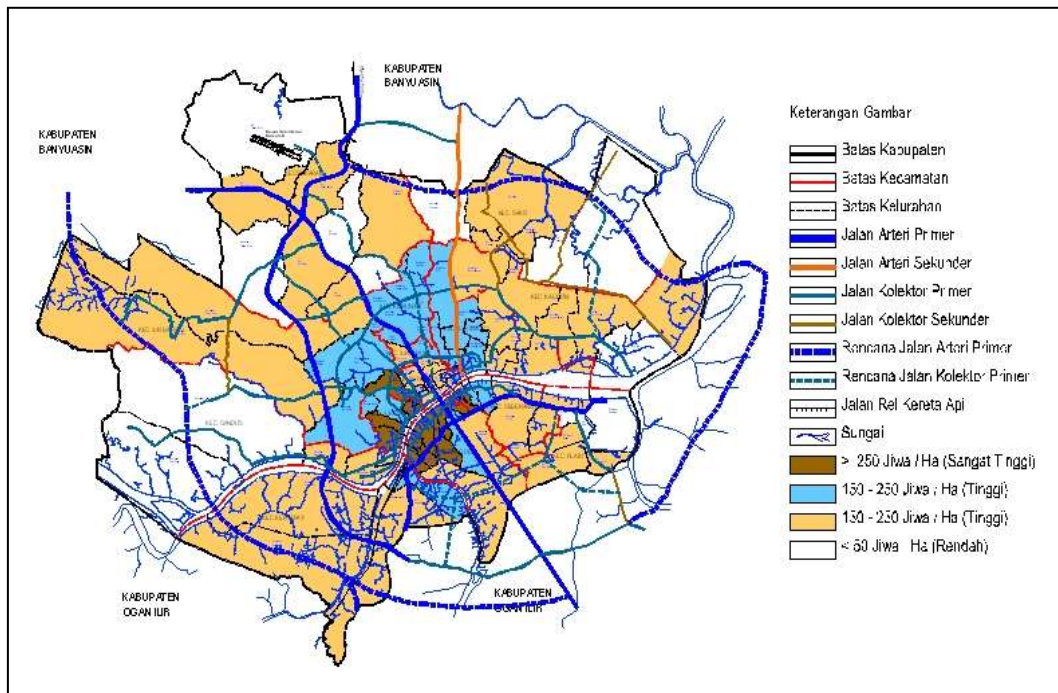
Sementara itu, permukiman yang berada di atas rawa-rawa atau pada daerah resapan air, seluas kurang lebih 1.855 Ha, yang tersebar di tiga wilayah kecamatan, yaitu kecamatan Ilir Barat I (439 Ha), kecamatan Ilir Barat II (1.255 Ha) dan kecamatan Seberang Ulu I (191 Ha).

4.2.4. Komponen dynamic hydrology

Analisis hidrologi pada sub system sungai yang ada di kota Palembang, akan membantu memahami fungsi ekosistem sungai yang ada di kota Palembang. Pendekatan secara teoritis, pertama kali akan dijelaskan mengenai kondisi iklim yang merupakan bagian dari rejim hidrologi dari suatu ekosistem sungai. Presipitasi, evaporasi, dan temperature, merupakan elemen utama yang memberikan kontribusi utama dari data dinamik hidrologi dan volume air.

a. Iklim

Seperti sebagian besar wilayah Indonesia lainnya, iklim di Palembang bertipe muson. Pengaruh iklim terbesar pada sumber daya air adalah variasi hujan musiman yang disebabkan oleh perubahan arah angin yang dipengaruhi pergerakan tahunan front intertropis. Pada periode November hingga Maret, wilayah Palembang berada dalam pengaruh muson barat laut yang secara umum menyebabkan curah hujan yang lebih tinggi jika dibandingkan periode Mei hingga Agustus ketika berlangsung muson tenggara. Musim kering terjadi selama angin selatan, yaitu dari bulan Mei hingga Oktober. Musim hujan terjadi selama angin barat yaitu antara November sampai April.



Gambar 4.9. Distribusi Penduduk Kota Palembang

Curah hujan rata-rata tahunan di wilayah pantai timur Sumatera Selatan yang meliputi Kabupaten Bangka, Musi Banyuasin dan Ogan Komering Ilir bervariasi antara 1400 mm sampai 3200 mm, dengan kelembaban udara nisbi rata-rata 78 – 91 % dan suhu udara antara 21.8 °C – 33.5 °C. Jumlah bulan basah pertahun (curah hujan per bulan > 200 mm), berkisar antara 6 – 7 bulan dan jumlah bulan kering (curah hujan perbulan < 100 mm) berkisar antara 1 – 2 bulan. Menurut klasifikasi iklim menurut Oldeman, wilayah Palembang termasuk ke dalam tipe iklim B₁ dan C₂. Data – data klimatologi yang dapat dijadikan acuan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4. Data Klimatologi Kota Palembang

Rata – rata tiap bulan	Bulan												Rata rata
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	
Curah hujan (cm)	149,5	214,3	325,4	292,8	223,4	197,8	295,5	295,1	188,1	131,1	109,2	87,4	205,5
Kecepatan angin (m/dtk)	2,07	1,82	1,61	1,85	2,23	1,96	1,76	1,53	1,59	1,77	2,04	2,20	1,87
Humiditas (%)	81	82	84	86	86	85	86	85	85	84	82	80	83,33

Sumber : Stasiun Klimatologi Kenten, Palembang (2009)

b. Temperatur permukaan

Temperatur permukaan rata-rata kota Palembang adalah berkisar antara 26.4⁰C hingga 28.9⁰C. Temperatur tertinggi berada pada bulan Oktober dan terendah terjadi pada bulan Januari (Tabel 4.5).

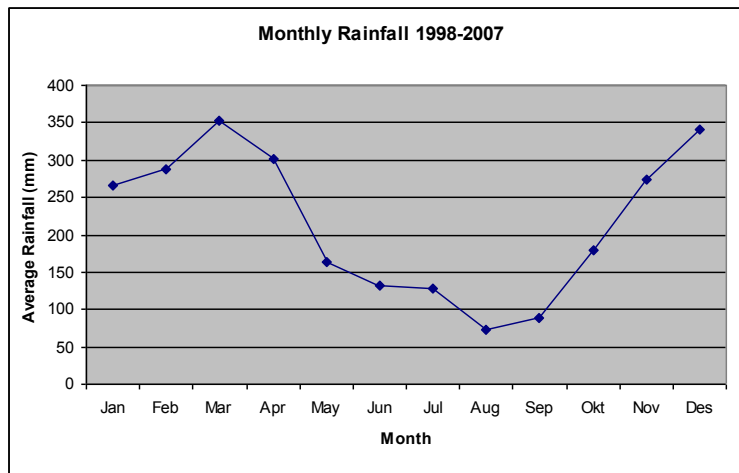
Tabel 4.5 Temperature (°C) di Kota Palembang, 2009

No	Bulan	Minimum (°C)	Maximum(°C)	Rata-rata (°C)
1	January	23.7	30.6	26.4
2	February	24.1	31.8	26.9
3	March	23.9	31.7	26.9
4	April	24.2	32.1	26.9
5	May	24.5	32.0	27.3
6	June	24.0	34.3	26.7
7	July	24.3	32.1	27.4
8	August	23.7	32.7	27.4
9	September	23.7	33.7	27.7
10	October	24.4	34.9	28.9
11	November	24.4	33.6	27.5
12	December	24.5	32.1	27.2

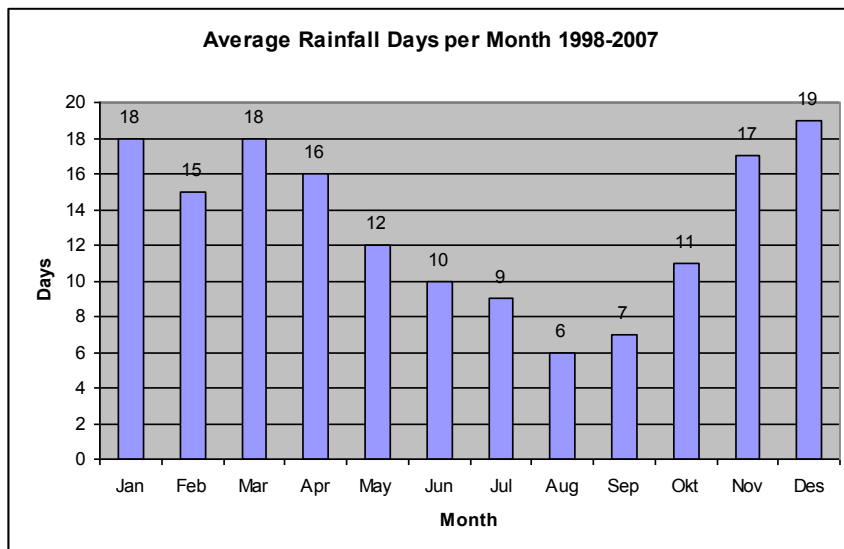
Sumber : Stasion Klimatologi, Kenten (2009)

c. Presipitasi

Maksimum curah hujan pada bulan Maret dan Desember rata-rata 77 mm untuk 18-19 kali hujan hari per bulan. Pada bulan-bulan tersebut, persipitasi akan mengalami puncaknya dan akan secara perlahan menurun pada bulan April hingga September, karena terjadinya angin muson kearah tenggara. Minimum curah hujan adalah 31 mm, terjadi pada bulan Agustus. Rata-rata curah hujan dan maksimum curah hujan untuk sembilan tahun (1988-2007) dapat dilihat pada gambar 4.10. dan 4.11. di bawah ini.



Gambar 4.10. Data curah hujan (1988-2007), stasiun BMG Kenten



Gambar 4.11. Rata-rata Curah hujan harian di Kota Palembang (1998-2007)

d. Evaporasi

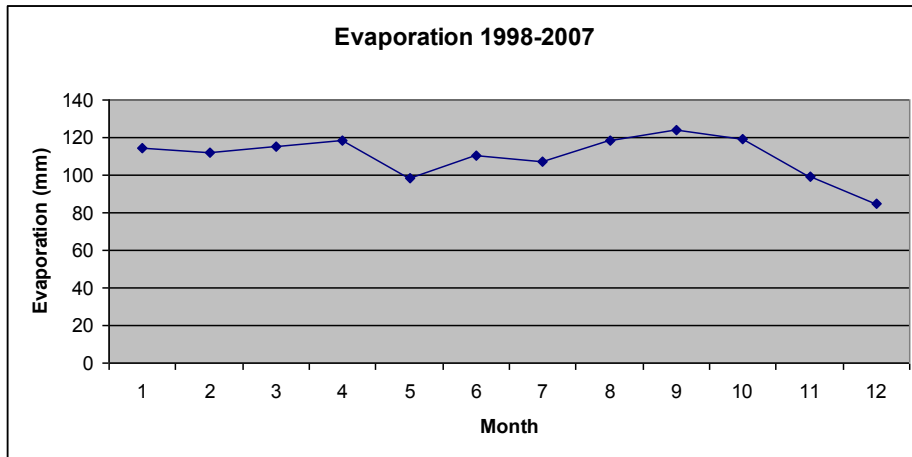
Evaporasi berkisar antara 85.068 sampai 124.200 mm. Evaporasi tertinggi terjadi pada bulan September dan terendah terjadi pada bulan September (Tabel 4.6.)

Tabel 4.6 Rata-rata evaporasi di Palembang 1998-2009

No	Bulan	Evaporation (%)
1	January	114.8
2	February	111.9
3	March	115.5
4	April	118.6
5	May	98.6

6	June	110.1
7	July	106.9
8	August	118.2
9	September	124.2
10	October	118.9
11	November	99.4
12	December	85.1

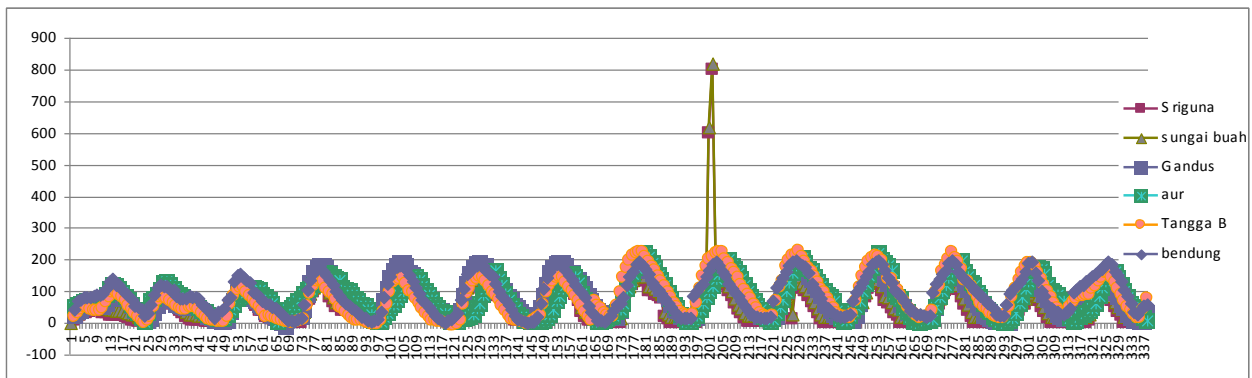
Sumber : Station Klimatologi Kenten , 2009



Gambar 4.12. Evaporasi di Kota Palembang (1998-2009)

4.3. Pasang Surut

Tipe pasang surut yang terjadi adalah mixed diurnal akan tetapi lebih dominan diurnal, dimana pasang tertinggi (spring tide) terjadi satu kali dan pasang rendah (neap) terjadi 1 kali dalam sehari. Tunggang pasang tertingginya (spring tide) adalah berkisar antara 3 – 4 meter, dengan tunggang pasang terendah (neap tide) berkisar antara 0.85 – 1.35 meter atau rata-rata sekitar 1.10 m.

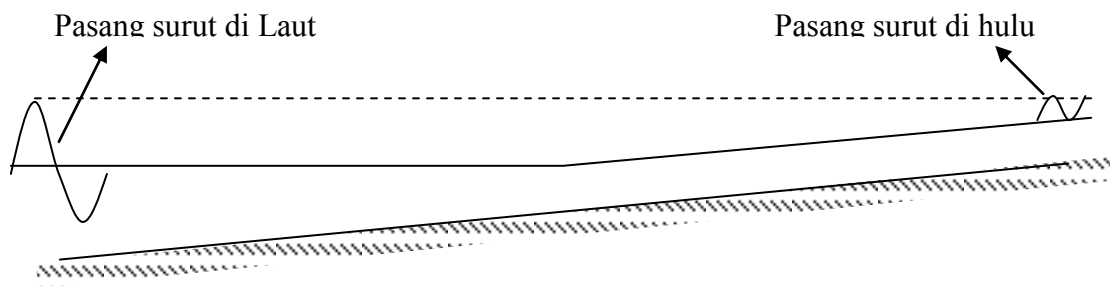


Gambar 4.13. Grafik Pasang surut yang terjadi di beberapa sungai di kota Palembang

Pasang surut yang terjadi di muara sungai-sungai di Kota Palembang sangat tergantung pada situasi musim saat pengukuran. Kondisi ini akibat dari lokasi muara sungai kota Palembang yang cukup jauh dari laut.

◆ Kondisi tinggi muka air saat musim hujan

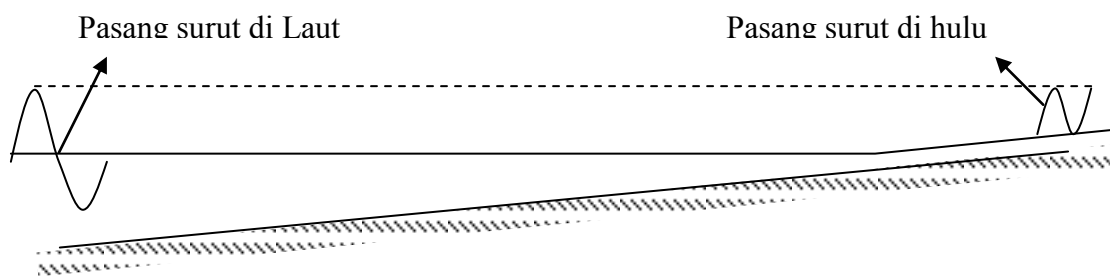
Pada saat musim hujan volume air dari hulu meningkat mengakibatkan elevasi akibat pasang surut nampak kecil. Gambaran mengenai kondisi seperti ini diilustrasikan seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 4 – 14 a. Ilustrasi pengaruh tinggi muka air terhadap tinggi rendah pasang surut

◆ Kondisi tinggi muka air saat musim kemarau

Demikian sebaliknya pada saat musim kemarau kondisi tinggi muka air musim akan menurun, hal ini akan mempengaruhi besar tinggi rendah pasang surut di kota Palembang, dimana elevasi pasang surut di lebih terasa. Gambaran kondisi seperti ini diilustrasikan seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 4.14 b. Ilustrasi pengaruh tinggi muka air terhadap tinggi rendah pasang surut.

Perlu diketahui bahwa pasang surut yang terjadi di muara sungai kota Palembang merupakan perambatan pasang surut yang terjadi di Selat Bangka. Besar tinggi rendah pasang surut semakin jauh ke wilayah hulu besar tingginya pasang surut semakin mengecil. Hal ini karena ada beberapa hal yang mempengaruhi antara lain:



Gambar 4.15. Grafik Pasut dan Teknik Pengamatan dan Pengikatan Ke titik Tinggi

- ◆ Adanya pengaruh perbedaan tinggi air di muara sungai musi dengan tinggi air di sepanjang musi
- ◆ Banyaknya anak sungai di sepanjang musi akan mengurangi besar tinggi rendah pasang surut.

4.4. Analisa Arus

Pengambilan data arus sungai dilakukan Sungai Buah, Sungai Borang, Sungai Gasing dan Sri guna. Tiap-tiap sungai dilakukan diambil 2 pengukuran arus yakni di muara sungai dan tengah sungai dengan waktu yang bersamaan. Gambaran kondisi pasang surut saat di Bangka Sebagai contoh seperti data hasil pengukuran arus yang dikonversikan debit di lokasi Buah seperti pada tabel 4.7 berikut:

Dari data hasil pengukuran arus ini dapat disimpulkan bahwa pada saat pasang air, arah arus sungai ke arah hulu sedangkan pada saat surut baru arah arus menuju ke sungai musi. Dalam 24 jam rata-rata kondisi arus keluar adalah 15 jam dengan kondisi arus diam sekitar 3 jam dan kondisi arus masuk 6 jam. Kondisi ini memang berkaitan dengan peristiwa pasang surut di selat Bangka yang masih berpengaruh di Sungai sungai Kota Palembang.

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Arus Sungai di Sungai Buah

<i>VOLUME (DEBIT) AIR</i>										
Lokasi : S.Buah										
Titik : BH.1										
Hari/Tgl. : Kamis/Jumat 12/13-2-2004										
Jam	Bacaan (m)		Kec. Rata2 (m/det)		Luas (m ²)		Volume air (m ³ /det)			Ket.
	Rambu	Elevasi	1	2	1	2	1	2	Total	
09.00	0.17		0.00	0.00	1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	AT
10.00	0.25		0.00	0.00	1.60	1.60	0.00	0.00	0.00	AP
11.00	0.46		0.10	0.08	2.60	2.60	0.26	0.21	0.47	AP
12.00	0.66		0.16	0.11	3.25	3.25	0.52	0.36	0.88	AP
13.00	0.75		0.00	0.00	3.75	3.75	0.00	0.00	0.00	AT
14.00	0.75		0.03	0.03	3.75	3.75	0.11	0.11	0.23	AS
15.00	0.66		0.07	0.06	3.25	3.25	0.23	0.20	0.42	AS
16.00	0.57		0.10	0.12	3.00	3.00	0.30	0.36	0.66	AS
17.00	0.47		0.07	0.06	2.50	2.50	0.18	0.15	0.33	AS
18.00	0.35		0.02	0.04	2.10	2.10	0.04	0.08	0.13	AS
19.00	0.25		0.03	0.03	1.60	1.60	0.05	0.05	0.10	AS
20.00	0.15		0.03	0.03	1.20	1.20	0.04	0.04	0.07	AS
21.00	0.10		0.03	0.00	0.80	0.80	0.02	0.00	0.02	AS
22.00	0.05		0.03	0.00	0.40	0.40	0.01	0.00	0.01	AS
23.00	0.10		0.03	0.00	0.80	0.80	0.02	0.00	0.02	AT
24.00	0.10		0.03	0.00	0.80	0.80	0.02	0.00	0.02	AP
01.00	0.20		0.03	0.00	1.30	1.30	0.04	0.00	0.04	AP
02.00	0.20		0.02	0.02	1.30	1.30	0.03	0.03	0.05	AS
03.00	0.16		0.02	0.02	1.25	1.25	0.03	0.03	0.05	AS
04.00	0.11		0.02	0.02	0.85	0.85	0.02	0.02	0.03	AS
05.00	0.06		0.02	0.02	0.50	0.50	0.01	0.01	0.02	AS
06.00	-0.02		0.02	0.02	0.20	0.20	0.00	0.00	0.01	AS
07.00	-0.05		0.02	0.02	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	AP
08.00	-0.05		0.02	0.02	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	AP
09.00	-0.02		0.02	0.02	0.20	0.20	0.00	0.00	0.01	AP
10.00	0.10		0.01	0.03	0.80	0.80	0.01	0.02	0.03	AP
Debit surut :	2.13		Debit pasang :	1.48		Debit total :	3.61			

4.5. Analisis Hidrologi

Dalam penelitian ini sangat diperlukan data primer maupun data sekunder, baik yang berkaitan langsung dengan penelitian ini, maupun sebagai penunjang dalam menyelesaikan penelitian. Salah satu tahapan penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah perhitungan hidrologi yang meliputi : curah hujan rata-rata daerah, analisa curah hujan rata-rata daerah dan intensitas curah hujan.

Salah satu data sekunder yang diperlukan dalam analisis hidrologi ini adalah data hidroklimatologi yang dapat mewakili Daerah Aliran Sungai (DAS). Data-data

klimatologi yang diperlukan untuk perhitungan hidrologi adalah data curah hujan. Data hujan yang digunakan dalam analisis diperoleh dari stasiun berikut :

- a. Stasiun Kenten
No. Stasiun : 191^o
- b. Stasiun Plaju
No. Stasiun : 190c
- c. Stasiun Tanjung Batu
No. Stasiun : 192a

Data yang tersedia adalah selama 33 tahun untuk Stasiun Kenten (1976-2009) dan selama 14 tahun (1988-2001) untuk Stasiun Hujan Plaju dan Stasiun Hujan Tanjung Batu, data hidroklimatologi disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 4. 8. Data Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Kenten

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	Nopember	Desember
1976	13	40	39	71	0	0	0	0	0	0	0	0
1977	0	0	0	61	0	43	16	20	31	33	139	97
1978	122	79	73	93	41	35	0	0	0	0	0	32
1979	0	0	0	99	10	0	0	68	43	59	101	71
1980	17	37	53	70	23	35	43	35	133	137	58	53
1981	48	53	77	68	85	51	43	23	54	72	94	71
1982	24	38	91	67	61	81	69	11	40	61	25	75
1983	72	70	61	18	67	71	33	36	6	39	66	65
1984	118	35	45	66	59	28	81	65	88	67	73	43
1985	49	58	47	64	31	43	107	22	36	70	55	39
1986	95	68	109	65	25	35	24	44	57	47	62	72
1987	26	21	56	54	46	8	18	59	2	16	27	66
1988	50	42	88	73	27	24	13	33	29	63	31	73
1989	54	59	51	36	46	10	133	90	29	95	28	72
1990	38	66	50	35	85	97	55	64	11	48	58	53
1991	42	40	93	44	33	17	10	0	33	16	125	108
1992	60	75	107	57	43	23	57	47	49	83	65	68
1993	60	53	70	80	35	35	114	16	27	27	72	145
1994	55	28	69	90	37	26	88	0	10	16	36	67
1995	76	91	48	48	51	157	16	34	23	73	62	128
1996	41	69	60	54	25	58	49	26	33	79	122	60
1997	33	44	66	70	105	37	5	4	0	6	43	90
1998	40	41	115	96	45	57	44	26	55	90	48	81
1999	68	31	85	84	31	85	29	27	13	50	87	57
2000	53	31	63	99	37	62	15	51	24	82	76	58
2001	99	57	91	71	56	71	45	46	52	99	85	110

Sumber ; Stasiun Pencatat Hujan Kenten

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. DAS Musi

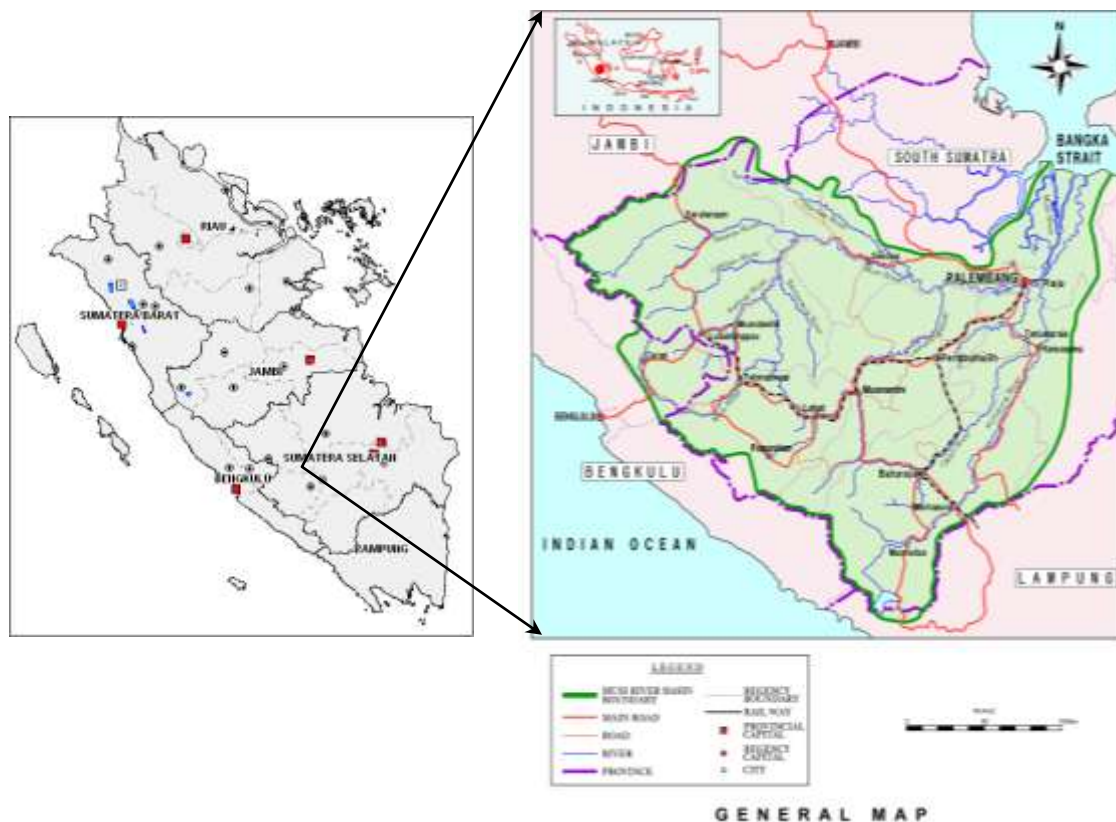
DAS Musi meliputi hampir sebagian besar wilayah Provinsi Sumatera Selatan (Gambar 4.1. dan Tabel 4.1.). DAS Musi membentang dari wilayah barat pada daerah perbukitan Bukit Barisan hingga bagian timur wilayah Sumatera bagian selatan yang merupakan daerah low land, dengan luas seluruh DAS, kurang lebih 60.000 Km². Beberapa system sungai yang ada pada DAS Musi, seperti DAS Komering, DAS Ogan, DAS Lematang, Lakitan, Kelingi, dan sungai Musi sendiri (Tabel 4.2) mempunyai peran yang penting dalam penyediaan sumber air baku di wilayah Sumatera bagian selatan untuk kegiatan pertanian, industri dan permukiman.

Tabel 4.1 Daerah Aliran Sungai Musi

No	Provinsi	Luas DAS (km ²)
A.	Sumatera Selatan	10,762
1	Ogan Komering Ulu	5,349
2	Ogan Komering Ilir	8,909
3	Muara Enim	6,839
4	Lahat	13,261
6	Musi Rawas	12,212
7	Musi Banyuasin	235
B	Bengkulu	
1	Rejang Lebong	2,130
C	Jambi	
1	Batang hari	245
	Total	57,567

Sumber : Data Base Musi River Basin, 2000

Saat ini, DAS Musi mengalami isu utama, seperti tingginya sedimentasi, banjir dan penurunan kualitas air. Semua masalah tersebut akan sangat mengganggu, apabila tidak diatasi, karena akan menimbulkan masalah ekonomi, dan kehidupan manusia.



Gambar 4.1. Wilayah DAS Musi

Tabel 4.2 Sub DAS Musi River Basin

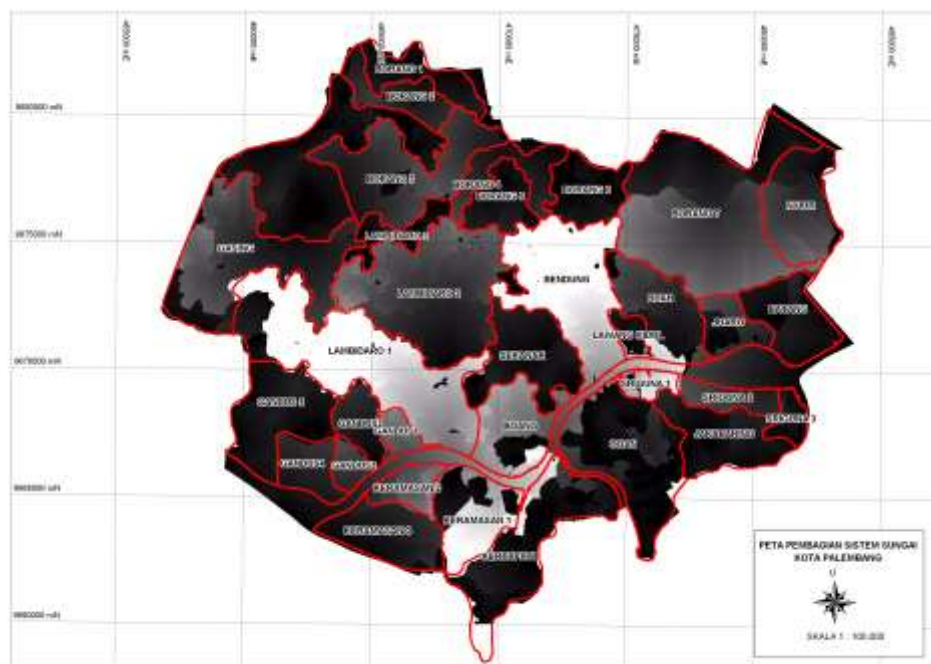
No	Sub DAS	Sungai Utama	Panjang (km)	Cabang Sungai
1.	Komerling	Komerling	148,5	Saka, Penabat, Gilas, Lempuing
2.	Lematang	Lematang	97.56	Enim, Selangis, Endikat, Lengi
3.	Musi Hulu	Musi Hulu	51.71	Kerug, lintang, kungku
4.	Rawas	Rawas	67.23	Rupit, Liam, Klumpang, Kemang, Kulus, Kutu, Mengkulam
5.	Lakitan	Lakitan	70.08	Hitam, Megang, Malus, Pelikai, Sumuh, Makai
6.	Ogan	Ogan	69.33	Kelekar, Rambang, Lubai, Kuang, Laye
7.	Kelingi	Kelingi	49.53	Pring, Beliti, Noman, Kati
8.	Kikim	kikim	38.81	Lingsing, Rengi, Cawang
9.	Semangus	Semangus	60.12	Keruh, Teras, Sialang, Temuan, Sembuta
10.	Batang hari leko	Batanghari Leko	98.75	Kapas, Menanti, Lain
11.	Musi Hilir	Musi Hilir	174.24	Gasing, Telang, Bulan, padi, Saleh, Upang

Sumber : Data Base Musi River Basin, 2000

4. 2. Kondisi DAS Musi yang ada di Kota Palembang

Kondisi sumberdaya air yang ada di Kota Palembang, seperti air permukaan dan air tanah mempunyai beberapa masalah seperti banjir atau genangan yang sering terjadi saat musim hujan, polutan sungai yang tinggi dan pencemaran lingkungan. Seluruh masalah tersebut akan mempunyai dampak pada kehidupan penduduk dan perekonomian masyarakat, karena akan mengganggu aktivitas ekonomi dan penyediaan sumberdaya air bersih untuk rumah tangga.

Sungai Musi yang melalui Kota Palembang, telah membentuk dua system dataran kota, yaitu wilayah seberang ulu yang topografinya lebih rendah dari wilayah seberang ilir. Kondisi Topografi Kota Palembang yang demikian telah membentuk sembilan belas sub system sungai, yang mana enam belas diantaranya bermuara di sungai Musi yang melalui Kota Palembang. Luas wilayah kota Palembang seluruhnya adalah sebesar 40.475 ha.



Gambar 4.2. Sub system sungai yang ada di Kota Palembang

4.2.1. Kondisi Topografi

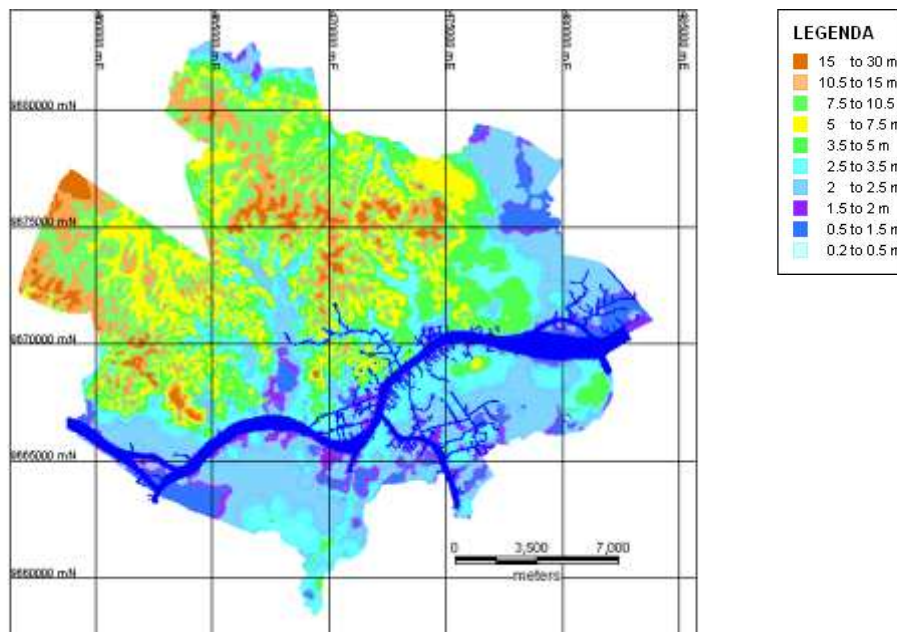
Kondisi topografi wilayah kota Palembang berbeda antara Seberang Ulu dan Seberang Ilir. Wilayah seberang Ulu, mempunyai topografi cenderung flat dan banyak terdapat rawa-rawa, dengan ketinggian muka tanah asli kurang lebih 2 – 4 m di atas msl.

Table 4.3. Wilayah Sub Sistem Sungai DAS Musi yang membentuk daratan Kota Palembang

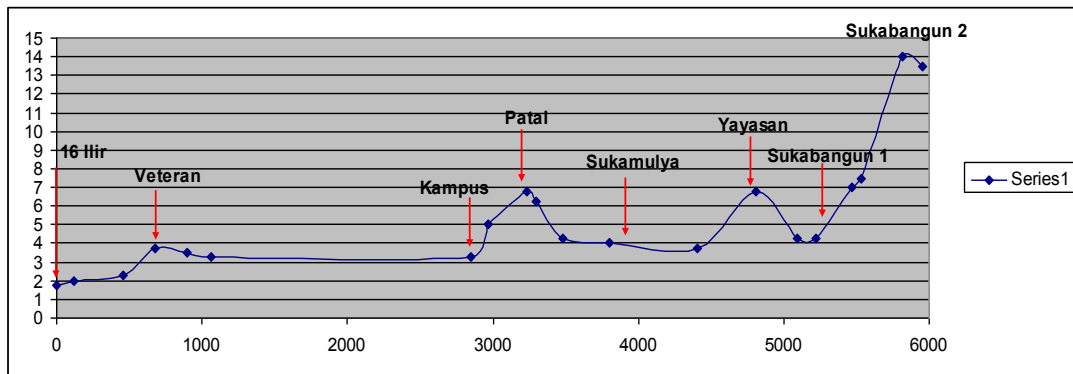
No	Nama Sub system Sungai	Luas (Ha)
1.	Gandus	2,394
2.	Gasing	5.211
3.	Lambidaro	5.209
4.	Borang	867
5.	Sekanak	1.139
6.	Bendung	2.259
7.	Kidul	286
8.	Buah	1.082
9.	Juaro	686
10.	Batang	559
11.	Selinca	483
12.	Borang	7.209
13.	Simpang Nyiur	2.285
14.	Sriguna	491
15.	Aur	658
16.	Kedukan	1.099
17.	Jaka Baring	3.761
18.	Kertapati	2.509
19.	Keramasan	3.288

Sumber : PU Kota Palembang, 2005

Sementara wilayah Seberang ilir, terdapat beberapa perbukitan kecil dengan ketinggian maksimum sekitar 32 m di atas msl.



Gambar 4.3. Kontur Ketinggian Kota Palembang pada interval 0.25 m



Gambar 4.4. Penampang Memanjang Sub Sistem sungai yang ada di Kota Palembang

4.2.2. Kondisi lateral sungai

Dari hasil analisis overlai peta antara peta topografi dan peta Geomorfologi, bahwa wilayah sub system sungai yang ada di Kota Palembang terbentuk atas dua unit geomorfologi, yaitu bentukan endapan aktif fluvial dan dataran alluvial.

- a. **Endapan fluvial**, adalah bentukan alam yang disebabkan karena terjadinya erosi permukaan yang menyebabkan terjadinya endapan di beberapa tempat. Jenis tanah fluvial ini dicirikan adanya jenis tanah dengan tekture medium dan berwarna kuning kecoklatan. Tanah jenis ini mempunyai struktur liat, berbutir kasar, dan sulit untuk meloloskan air.
- b. **Dataran Alluvial**. Jenis tanah ini terbentuk atas adanya proses sedimentasi yang terjadi karena adanya limpasan yang diakibatkan oleh karena banjir. Jenis tanah ini dapat dijumpai pada sepanjang sungai yang mempunyai ketinggian di bawah 2 m di atas permukaan air laut.

Kondisi geomorfologi tersebut menggambarkan kondisi lateral sub system sungai yang ada di Kota Palembang. Namun, dari seluruh kondisi geomorfology tersebut, menggambarkan kondisi lateral sungai yang tidak seragam. Hal tersebut dapat di lihat pada kondisi cross section wilayah sub system sungai yang dibuat pada seluruh wilayah sub system sungai yang ada.

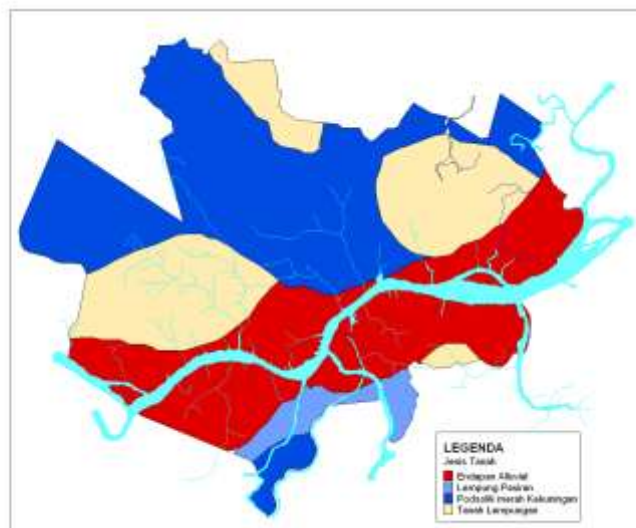
4.2.3. Kondisi vertikal sungai

a. Kondisi Geologi (tanah). Jenis tanah yang ada di Kota Palembang terdiri atas endapan tanah Aluvial, lempung pasir, podsolik merah kekuningan, dan tanah lempungan. Bahan induk endapan alluvial adalah endapan liat dan pasir. Sebaran jenis tanah ini sekitar 28,05 % dari total luas wilayah Kota Palembang dan berada di sepanjang sungai Musi.

Untuk jenis tanah lempung pasir, hanya menempati sebagian kecil saja dari luas wilayah kota Palembang, kurang lebih 12,2 %. Jenis tanah ini, dapat dijumpai disekitar Sungai Ogan dan Kramasan.

Sementara untuk jenis tanah podsolik merah kekuningan, meliputi luasan sekitar 46,8 %, dan terdapat disekitar wilayah bagian utara dari kota Palembang. Tanah ini, merupakan tanah lempung yang bersifat masif dan sulit untuk meloloskan air.

Sedangkan tanah lempungan, merupakan jenis tanah yang terbentuk atas endapan pelapukan pohon dalam jutaan tahun yang lalu. Luas jenis tanah ini di kota Palembang, mencapai hampir 12 % dari total luas wilayah Kota Palembang.



Gambar 4.5. Peta Jenis Tanah Kota Palembang

b. Penggunaan Lahan. Pola penggunaan lahan Kota Palembang berdasarkan data tahun 2006, 55 % dari luas wilayah masih bersifat penggunaan lahan non urban,

seperti rawa-rawa dan peladangan. Sementara untuk wilayah perkotaan yang terdiri atas permukiman dan kegiatan perekonomian, mencapai luasan hampir 31,22 %.

Wilayah pertanian yang berstatus sebagai lahan pertanian pada tanah kering, kurang lebih mencapai luasan 24,16 % dari total wilayah penggunaan lahan non urban. Sementara untuk daerah peladangan yang berada pada tanah rawa atau lahan basah, mencapai luasan kurang lebih 16,4 % dari total luasan penggunaan lahan non urban.

Kawasan Resapan Air dan Kawasan Yang Memberikan Perlindungan Bagi Kawasan dibawahnya

Daerah-daerah yang termasuk kategori kawasan resapan air meliputi :

- 1) Wilayah yang memiliki karakter resapan air dan mempengaruhi sistem akuifer Kota Palembang (Kecamatan Sako, Kecamatan Gandus, Kecamatan Ilir Barat I dan Sebagian wilayah Kecamatan Kertapati)
- 2) Kawasan hutan wisata “Taman Wisata Alam Punti Kayu” yang terletak di Kecamatan Sukarami, yang terbagi di 2 wilayah kelurahan, yaitu Kelurahan Karya Baru dan Kelurahan Kelurahan Srijaya.
- 3) Kawasan perlindungan setempat, seperti kawasan rawa, sempadan sungai, ruang terbuka hijau.

Berdasarkan kondisi tersebut diatas, pembangunan di kawasan ini harus memberikan perlindungan dengan memperhatikan konservasi air tanah melalui pengaturan kepadatan bangunan, vegetasi dan sumur resapan.

Kawasan Perlindungan Setempat (Sekitar Danau/Situ, rawa, sempadan sungai)

1. Danau/Situ

Di Kota Palembang terdapat danau/situ yang tersebar di beberapa bagian wilayah dengan berbagai kondisi. Keberadaan situ – situ tersebut perlu dilindungi agar terjaga kelestarian dan fungsinya. Oleh karena itu, danau/situ yang akan dimanfaatkan dengan tujuan tertentu harus tetap menjaga fungsi

pelestariannya. Diharapkan kebutuhan danau tidak bersifat statis, artinya akan bertambah jumlah atau luasnya sesuai dengan perkembangan lahan terbangun kota.

2. Rawa

Kawasan rawa yang memiliki fungsi sebagai kawasan perlindungan dan berperan juga sebagai kawasan resapan air (catchment area) yang terdapat di Kota Palembang terdapat di Kecamatan Sako dan Sukarami, dengan luas sebesar 1.4777,72 ha atau sebesar 3,69% dari luas total Kota Palembang.

3. Sempadan Sungai

Sungai utama yang melintasi Kota Palembang adalah Sungai Musi, yang membagi 2 wilayah kota yaitu wilayah Ilir dan wilayah Ulu. Di wilayah Ilir terdapat sungai – sungai yang mengalir kearah Sungai Musi yaitu Sungai Sekanak, Sungai Lambidaro, Sungai Bendung, Sungai Buah, Sngai Batang dan Sungai Selincah, Sungai Gasing dan Sungai Kenten sedangkan di bagian wilayah Ulu mengalir Sungai Kramasan dan Sungai Ogan, Sungai Komerling dan Sungai Aur.

Beberapa konsekuensi terhadap pemanfaatan sempadan sungai adalah :

- Sungai – sungai harus menjadi "*front*" atau muka dari orientasi bangunan.
- Perlunya penataan dan perbaikan lingkungan kawasan sempadan sungai yang telah terbangun secara tidak tertata
- Perlunya peningkatan nilai ruang visual kawasan sempadan sungai sesuai dengan struktur ruang.
- Perlunya koordinasi pengembangan sungai dari hulu hingga hilir dengan variasi pemanfaatannya.

Kawasan Suaka Alam dan Cagar Budaya

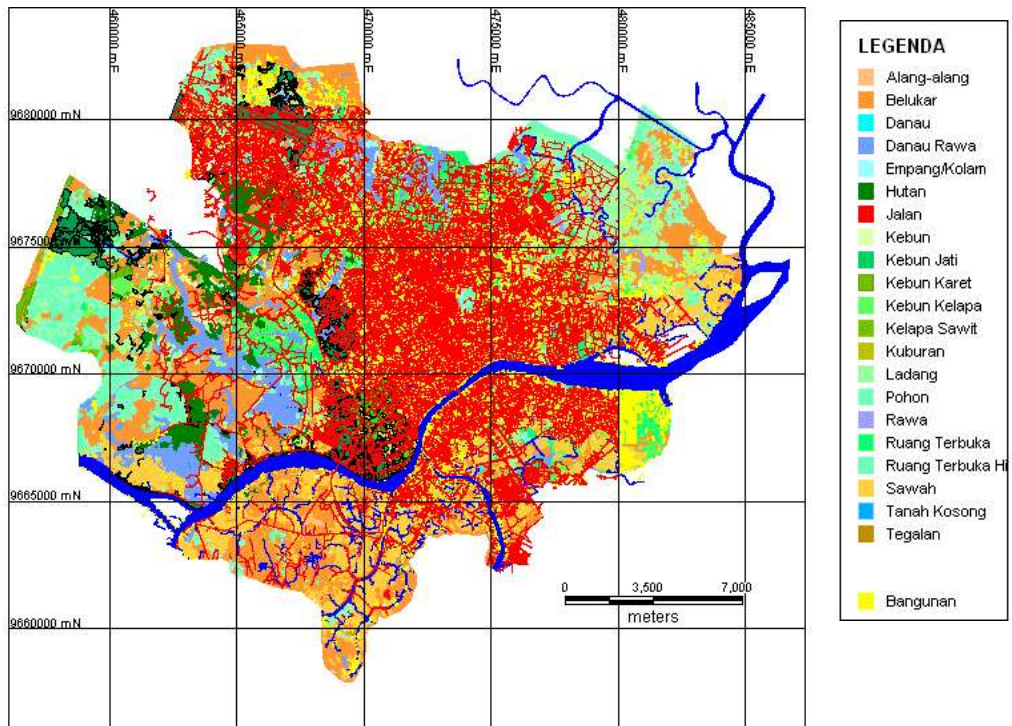
1. Kawasan Suaka alam

Kawasan suaka alam yang dapat diidentifikasi adalah kawasan Cagar Alam/Hutan Raya Pundi Kayu di Kecamatan Sukarami. Memerlukan adanya pengamanan dan pemeliharaan lingkungan yang cukup ketat agar tidak mengurangi fungsi kawasannya.

2. Kawasan Cagar Budaya

Kawasan cagar budaya yang menunjukkan karakter Kota Palembang dan memiliki bentuk cagar budaya yang menonjol, yaitu :

- Taman purbakala Kerajaan Sriwijaya (TPKS), yang terletak di Kelurahan Karang Anyar di Kecamatan Ilir Barat II.
- Taman Purbakala Bukit Siguntang, yang terletak di Kelurahan Bukit Lama Kecamatan Ilir Barat I
- Benteng Kuto Besak, yang terletak di Kelurahan 19 Ilir Kecamatan Ilir Barat I. Kawasan ini juga merupakan salah satu “*focal point*” di Kota Palembang, khususnya di kawasan pusat kota.



Gambar 4.6. Penggunaan Lahan Kota Palembang (2006)

- c. **Pertumbuhan penduduk.** Dari tahun 1999 – Tahun 2004, pertumbuhan penduduk kota Palembang diperkirakan sebesar 2,2 % jika dibandingkan dengan pertumbuhan tahun 2003, sebesar 2,3 %. Pada tahun 1999, penduduk kota Palembang sebesar 1.433.099 jiwa dan pada tahun 2003 mencapai 1.560.075 jiwa. Kurun waktu 2004 hingga tahun 2008, pertumbuhan

penduduk kota Palembang mencapai hamper 2,8 %, sehingga diperkirakan penduduk kota Palembang saat ini mencapai lebih dari dua juta jiwa.

Rata-rata kepadatan penduduk kota Palembang saat ini diperkirakan mencapai 46 jiwa per ha. Kepadatan paling tinggi, adalah Kecamatan Ilir Timur I yang rata-rata kepadatannya adalah 3.348 jiwa/ ha. Sementara kepadatan terendah adalah Kecamatan Ilir Barat II, sebesar 2.732 jiwa/ha. Kombinasi antara pemanfaatan lahan, kepadatan penduduk dan penggunaan bangunan akan mengidentifikasi kondisi resapan daerah pengaliran sungai pada suatu sub system sungai. Analisis tersebut dapat digunakan untuk mengindikasikan jenuh maupun belum jenuh kawasan tersebut terhadap kerentanan terhadap system drainase sungai di kawasan tersebut.

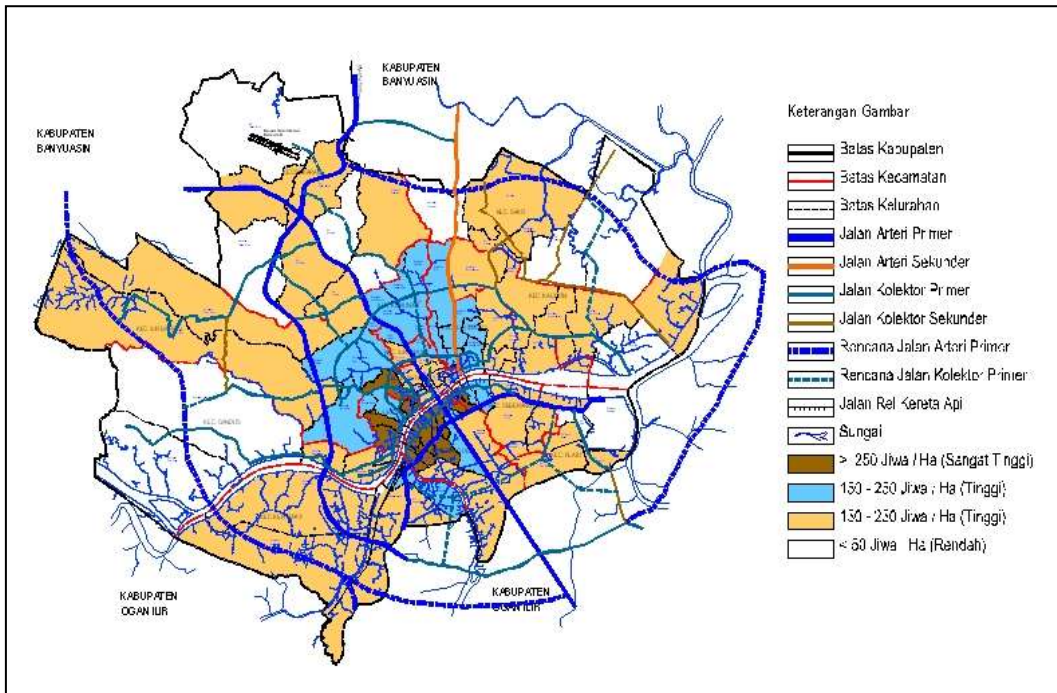
Kondisi saat ini, kegiatan permukiman penduduk di luar daerah resapan air, tersebar di delapan wilayah kecamatan yang diperkirakan mencapai luasan hingga 13.677 Ha atau sekitar 38 % dari total wilayah penggunaan lahan untuk permukiman. Sementara penggunaan lahan untuk permukiman yang berada pada pinggiran wilayah kota tersebar di empat kecamatan, yaitu kecamatan Ilir Barat I (327 Ha), kecamatan Sukrami (245 Ha), kecamatan Sako (40 Ha) dan kecamatan Ilir Barat II (27 Ha).

Sementara itu, permukiman yang berada di atas rawa-rawa atau pada daerah resapan air, seluas kurang lebih 1.855 Ha, yang tersebar di tiga wilayah kecamatan, yaitu kecamatan Ilir Barat I (439 Ha), kecamatan Ilir Barat II (1.255 Ha) dan kecamatan Seberang Ulu I (191 Ha).

4.2.4. Komponen dynamic hydrology

Analisis hidrologi pada sub system sungai yang ada di kota Palembang, akan membantu memahami fungsi ekosistem sungai yang ada di kota Palembang. Pendekatan secara teoritis, pertama kali akan dijelaskan mengenai kondisi iklim yang merupakan bagian dari rejim hidrologi dari suatu ekosistem sungai.

Presipitasi, evaporasi, dan temperature, merupakan elemen utama yang memberikan kontribusi utama dari data dinamik hidrologi dan volume air.



Gambar 4.7. Distribusi Penduduk Kota Palembang

a. Iklim

Seperti sebagian besar wilayah Indonesia lainnya, iklim di Palembang bertipe muson. Pengaruh iklim terbesar pada sumber daya air adalah variasi hujan musiman yang disebabkan oleh perubahan arah angin yang dipengaruhi pergerakan tahunan front intertropis. Pada periode November hingga Maret, wilayah Palembang berada dalam pengaruh muson barat laut yang secara umum menyebabkan curah hujan yang lebih tinggi jika dibandingkan periode Mei hingga Agustus ketika berlangsung muson tenggara. Musim kering terjadi selama angin selatan, yaitu dari bulan Mei hingga Oktober. Musim hujan terjadi selama angin barat yaitu antara November sampai April.

Curah hujan rata-rata tahunan di wilayah pantai timur Sumatera Selatan yang meliputi Kabupaten Bangka, Musi Banyuwasin dan Ogan Komering Ilir bervariasi antara 1400 mm sampai 3200 mm, dengan kelembaban udara nisbi rata-rata 78 – 91 % dan suhu udara antara 21.8 °C – 33.5 °C. Jumlah bulan basah pertahun (curah

hujan per bulan > 200 mm), berkisar antara 6 – 7 bulan dan jumlah bulan kering (curah hujan perbulan < 100 mm) berkisar antara 1 – 2 bulan. Menurut klasifikasi iklim menurut Oldeman, wilayah Palembang termasuk ke dalam tipe iklim B₁ dan C₂. Data – data klimatologi yang dapat dijadikan acuan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4. Data Klimatologi Kota Palembang

Rata – rata tiap bulan	Bulan												Rata rata
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mrt	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	
Curah hujan (cm)	149,5	214,3	325,4	292,8	223,4	197,8	295,5	295,1	188,1	131,1	109,2	87,4	205,5
Kecepatan angin (m/dtk)	2,07	1,82	1,61	1,85	2,23	1,96	1,76	1,53	1,59	1,77	2,04	2,20	1,87
Humiditas (%)	81	82	84	86	86	85	86	85	85	84	82	80	83,33

Sumber : Stasiun Klimatologi Kenten, Palembang (2009)

b. Temperatur permukaan

Temperatur permukaan rata-rata kota Palembang adalah berkisar antara 26.4⁰C hingga 28.9⁰C. Temperatur tertinggi berada pada bulan Oktober dan terendah terjadi pada bulan Januari (Tabel 4.5).

Tabel 4.5 Temperature (°C) di Kota Palembang, 2009

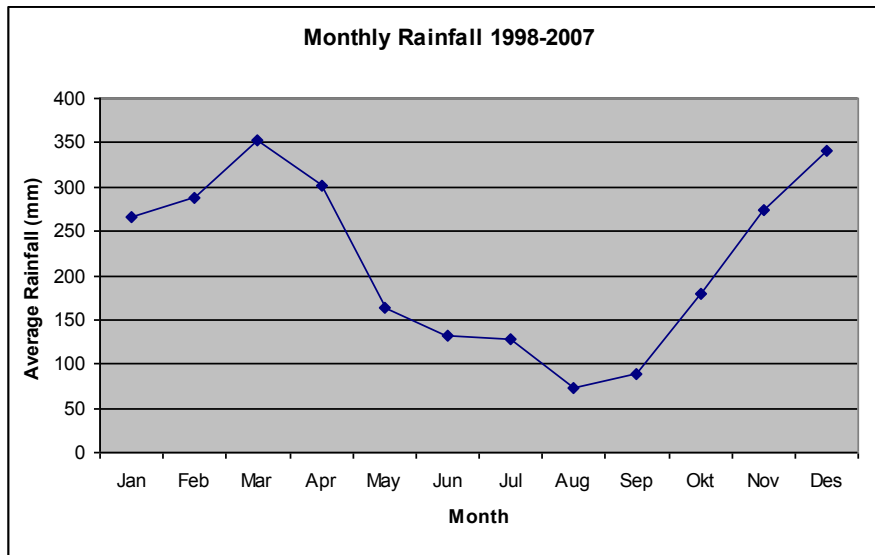
No	Bulan	Minimum (°C)	Maximum(°C)	Rata-rata (°C)
1	January	23.7	30.6	26.4
2	February	24.1	31.8	26.9
3	March	23.9	31.7	26.9
4	April	24.2	32.1	26.9
5	May	24.5	32.0	27.3
6	June	24.0	34.3	26.7
7	July	24.3	32.1	27.4
8	August	23.7	32.7	27.4
9	September	23.7	33.7	27.7
10	October	24.4	34.9	28.9
11	November	24.4	33.6	27.5
12	December	24.5	32.1	27.2

Sumber : Stasiun Klimatologi, Kenten (2009)

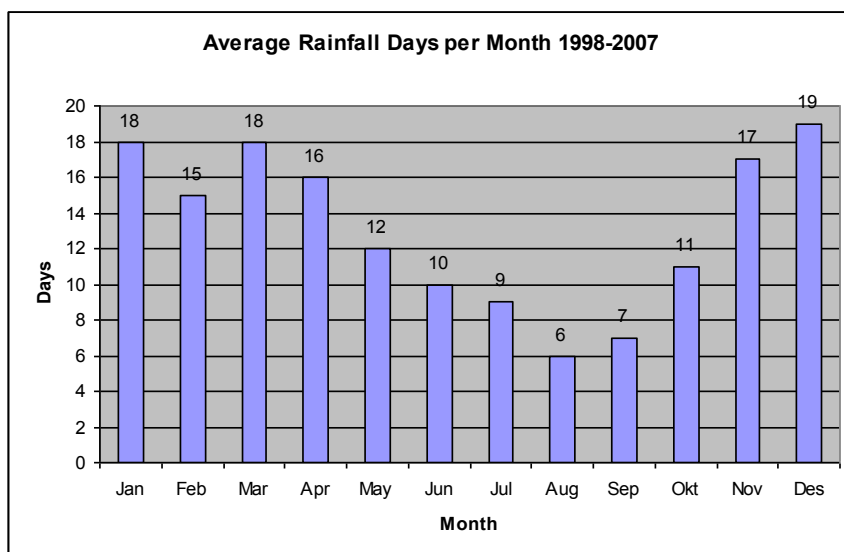
c. Presipitasi

Maksimum curah hujan pada bulan Maret dan Desember rata-rata 77 mm untuk 18-19 kali hujan hari per bulan. Pada bulan-bulan tersebut, presipitasi akan mengalami puncaknya dan akan secara perlahan menurun pada bulan April hingga September, karena terjadinya angin muson kearah tenggara. Minimum curah

hujan adalah 31 mm, terjadi pada bulan Agustus. Rata-rata curah hujan dan maksimum curah hujan untuk sembilan tahun (1988-2007) dapat dilihat pada gambar 4.8. dan 4.9. di bawah ini.



Gambar 4.8. Data curah hujan (1988-2007), stasiun BMG Kenten



Gambar 4.5. Rata-rata Curah hujan harian di Kota Palembang (1998-2007)

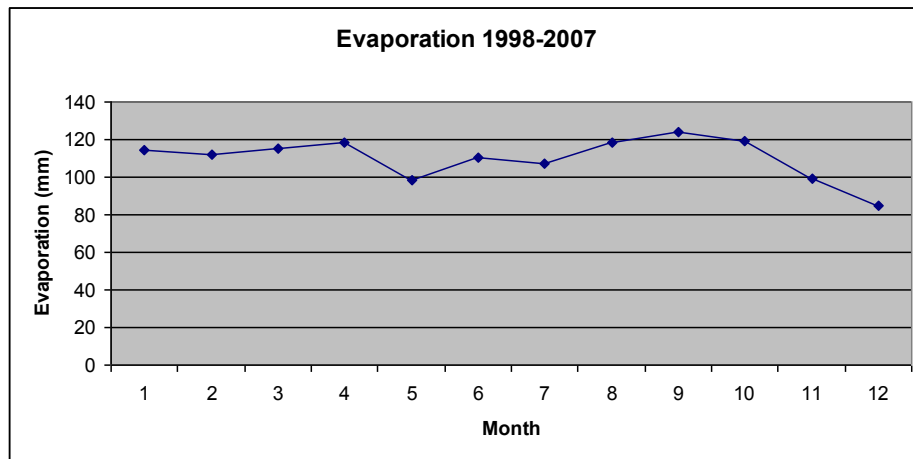
d. Evaporasi

Evaporasi berkisar antara 85.068 sampai 124.200 mm. Evaporasi tertinggi terjadi pada bulan September dan terendah terjadi pada bulan September (Tabel 4.6.)

Tabel 4.6 Rata-rata evaporasi di Palembang 1998-2009

No	Bulan	Evaporation (%)
1	January	114.8
2	February	111.9
3	March	115.5
4	April	118.6
5	May	98.6
6	June	110.1
7	July	106.9
8	August	118.2
9	September	124.2
10	October	118.9
11	November	99.4
12	December	85.1

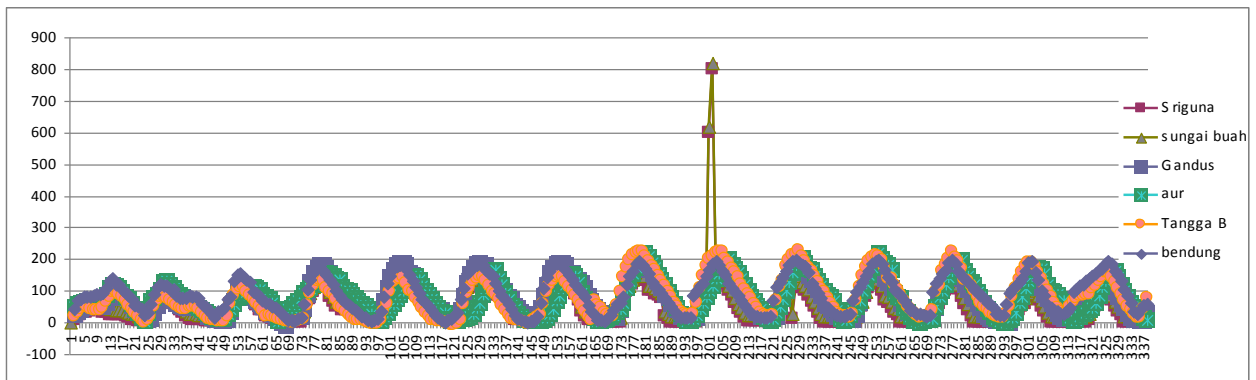
Sumber : Station Klimatologi Kenten , 2009



Gambar 4.10. Evaporasi di Kota Palembang (1998-2009)

4.3. Pasang Surut

Tipe pasang surut yang terjadi adalah mixed diurnal akan tetapi lebih dominan diurnal, dimana pasang tertinggi (spring tide) terjadi satu kali dan pasang rendah (neap) terjadi 1 kali dalam sehari. Tunggang pasang tertingginya (spring tide) adalah berkisar antara 3 – 4 meter, dengan tunggang pasang terendah (neap tide) berkisar antara 0.85 – 1.35 meter atau rata-rata sekitar 1.10 m.

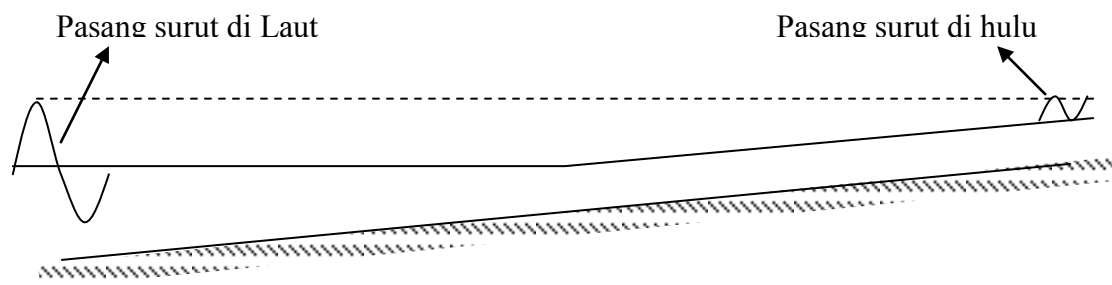


Gambar 4.11. Grafik Pasang surut yang terjadi di beberapa sungai di kota Palembang

Pasang surut yang terjadi di muara sungai-sungai di Kota Palembang sangat tergantung pada situasi musim saat pengukuran. Kondisi ini akibat dari lokasi muara sungai kota Palembang yang cukup jauh dari laut.

◆ Kondisi tinggi muka air saat musim hujan

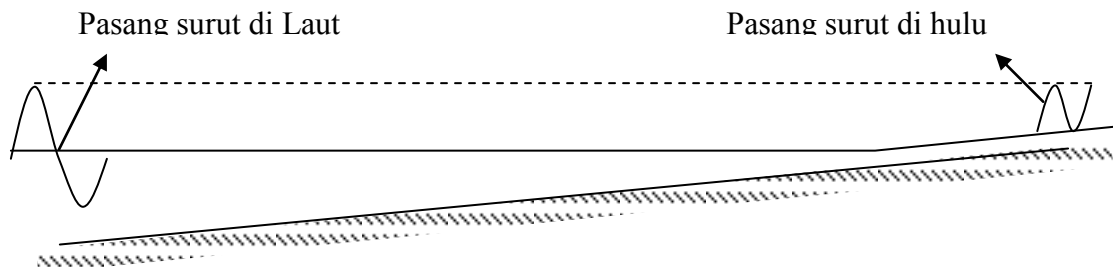
Pada saat musim hujan volume air dari hulu meningkat mengakibatkan elevasi akibat pasang surut nampak kecil. Gambaran mengenai kondisi seperti ini diilustrasikan seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 4 – 12 a. Ilustrasi pengaruh tinggi muka air terhadap tinggi rendah pasang surut

◆ Kondisi tinggi muka air saat musim kemarau

Demikian sebaliknya pada saat musim kemarau kondisi tinggi muka air musim akan menurun, hal ini akan mempengaruhi besar tinggi rendah pasang surut di kota Palembang, dimana elevasi pasang surut di lebih terasa. Gambaran kondisi seperti ini diilustrasikan seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 4.12 b. Ilustrasi pengaruh tinggi muka air terhadap tinggi rendah pasang surut.



Gambar 4.13. Grafik Pasut dan Teknik Pengamatan dan Pengikatan Ke titik Tinggi

Perlu diketahui bahwa pasang surut yang terjadi di muara sungai kota Palembang merupakan perambatan pasang surut yang terjadi di Selat Bangka. Besar tinggi rendah pasang surut semakin jauh ke wilayah hulu besar tinggi rendahnya pasang surut semakin mengecil. Hal ini karena ada beberapa hal yang mempengaruhi antara lain:

- ◆ Adanya pengaruh perbedaan tinggi air di muara sungai Musi dengan tinggi air di sepanjang Musi
- ◆ Banyaknya anak sungai di sepanjang Musi akan mengurangi besar tinggi rendah pasang surut.

4.4. Analisa Arus

Pengambilan data arus sungai dilakukan Sungai Buah, Sungai Borang, Sungai Gasing dan Sri guna. Tiap-tiap sungai dilakukan diambil 2 pengukuran arus yakni di muara sungai dan tengah sungai dengan waktu yang bersamaan. Gambaran kondisi pasang surut saat di Bangka Sebagai contoh seperti data hasil pengukuran arus yang dikonversikan debit di lokasi Buah seperti pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Arus Sungai di Sungai Buah

<i>VOLUME (DEBIT) AIR</i>										
Lokasi : S.Buah										
Titik : BH.1										
Hari/Tgl. : Kamis/Jumat 12/13-2-2004										
Jam	Bacaan (m)		Kec. Rata2 (m/det)		Luas (m ²)		Volume air (m ³ /det)			Ket.
	Rambu	Elevasi	1	2	1	2	1	2	Total	
09.00	0.17		0.00	0.00	1.20	1.20	0.00	0.00	0.00	AT
10.00	0.25		0.00	0.00	1.60	1.60	0.00	0.00	0.00	AP
11.00	0.46		0.10	0.08	2.60	2.60	0.26	0.21	0.47	AP
12.00	0.66		0.16	0.11	3.25	3.25	0.52	0.36	0.88	AP
13.00	0.75		0.00	0.00	3.75	3.75	0.00	0.00	0.00	AT
14.00	0.75		0.03	0.03	3.75	3.75	0.11	0.11	0.23	AS
15.00	0.66		0.07	0.06	3.25	3.25	0.23	0.20	0.42	AS
16.00	0.57		0.10	0.12	3.00	3.00	0.30	0.36	0.66	AS
17.00	0.47		0.07	0.06	2.50	2.50	0.18	0.15	0.33	AS
18.00	0.35		0.02	0.04	2.10	2.10	0.04	0.08	0.13	AS
19.00	0.25		0.03	0.03	1.60	1.60	0.05	0.05	0.10	AS
20.00	0.15		0.03	0.03	1.20	1.20	0.04	0.04	0.07	AS
21.00	0.10		0.03	0.00	0.80	0.80	0.02	0.00	0.02	AS
22.00	0.05		0.03	0.00	0.40	0.40	0.01	0.00	0.01	AS
23.00	0.10		0.03	0.00	0.80	0.80	0.02	0.00	0.02	AT
24.00	0.10		0.03	0.00	0.80	0.80	0.02	0.00	0.02	AP
01.00	0.20		0.03	0.00	1.30	1.30	0.04	0.00	0.04	AP
02.00	0.20		0.02	0.02	1.30	1.30	0.03	0.03	0.05	AS
03.00	0.16		0.02	0.02	1.25	1.25	0.03	0.03	0.05	AS
04.00	0.11		0.02	0.02	0.85	0.85	0.02	0.02	0.03	AS
05.00	0.06		0.02	0.02	0.50	0.50	0.01	0.01	0.02	AS
06.00	-0.02		0.02	0.02	0.20	0.20	0.00	0.00	0.01	AS
07.00	-0.05		0.02	0.02	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	AP
08.00	-0.05		0.02	0.02	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	AP
09.00	-0.02		0.02	0.02	0.20	0.20	0.00	0.00	0.01	AP
10.00	0.10		0.01	0.03	0.80	0.80	0.01	0.02	0.03	AP
Debit surut :		2.13	Debit pasang :		1.48	Debit total :			3.61	

Dari data hasil pengukuran arus ini dapat disimpulkan bahwa pada saat pasang air, arah arus sungai ke arah hulu sedangkan pada saat surut baru arah arus menuju ke

sungai musi. Dalam 24 jam rata-rata kondisi arus keluar adalah 15 jam dengan kondisi arus diam sekitar 3 jam dan kondisi arus masuk 6 jam. Kondisi ini memang berkaitan dengan peristiwa pasang surut di selat Bangka yang masih berpengaruh di Sungai sungai Kota Palembang.

4.5. Analisis Hidrologi

Dalam penelitian ini sangat diperlukan data primer maupun data sekunder, baik yang berkaitan langsung dengan penelitian ini, maupun sebagai penunjang dalam menyelesaikan penelitian. Salah satu tahapan penelitian yang dilaksanakan dalam penelitian ini adalah perhitungan hidrologi yang meliputi : curah hujan rata-rata daerah, analisa curah hujan rata-rata daerah dan intensitas curah hujan.

Salah satu data sekunder yang diperlukan dalam analisis hidrologi ini adalah data hidroklimatologi yang dapat mewakili Daerah Aliran Sungai (DAS). Data-data klimatologi yang diperlukan untuk perhitungan hidrologi adalah data curah hujan. Data hujan yang digunakan dalam analisis diperoleh dari stasiun berikut :

- a. Stasiun Kenten
No. Stasiun : 191o
- b. Stasiun Plaju
No. Stasiun : 190c
- c. Stasiun Tanjung Batu
No. Stasiun : 192a

Data yang tersedia adalah selama 33 tahun untuk Stasiun Kenten (1976-2009) dan selama 14 tahun (1988-2001) untuk Stasiun Hujan Plaju dan Stasiun Hujan Tanjung Batu, data hidroklimatologi disajikan dalam tabel berikut :

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan analisis sementara dapat disimpulkan bahwa banjir yang sering terjadi di beberapa sub system sungai di kota Palembang, seperti di DAS Bendung, DAS Sekanak, DAS Buah dan beberapa sub system sungai yang lain, disebabkan oleh karena dua macam sebab, yaitu :

- a. Banjir Setempat, dimana banjir tersebut terjadi karena kurangnya kapasitas pengaliran dari saluran tersier ke saluran sekunder. Misalnya saja banjir di jalan-jalan tertentu. Banjir ini terjadi karena kapasitas pematus berkurang akibat sedimen atau sampah, sehingga limpasan air yang ada tidak tersalurkan ke saluran terdekat.
- b. Banjir Wilayah, dimana banjir tersebut terjadi karena adanya luapan dari saluran primer

Kedua penyebab tersebut dapat diatasi dengan cara :

a. Metode Pencegahan/Preventif

Metode ini dilaksanakan untuk mencegah atau mengurangi terjadinya banjir yang lebih luas dikemudian hari. penerapan metode ini dapat dilaksanakan sebagai mana tercantum di bawah ini :

- Mempertahankan lahan terbuka yang mampu menyerap air hujan
- Mengawasi secara ketat penyimpangan Koefisien Dasar Bangunan.
- Meningkatkan kemampuan lahan menyerap air hujan pada kawasan terbangun dengan pembuatan sumur resapan, penggunaan blok beton pejal maupun berlubang pada areal parkir, jalan masuk perumahan, jalan kampung dan lain-lain.
- Mengurangi air limpasan dengan membangun kolam tandon

b. Metode Penyembuhan

Metode ini dilaksanakan untuk memecahkan masalah banjir yang sifatnya lebih struktural. Penerapan metode ini dapat dilaksanakan sebagaimana tercantum di bawah ini dilihat sebagai berikut :

1. Mengganti saluran dan bangunan pelengkap yang kapasitasnya kurang.
2. Saluran segera diganti dengan saluran drainase yang terbuat dari beton bertulang sehingga mampu menahan beban horizontal kendaraan yang lewat.
3. Saluran yang tidak jelas arahnya perlu dinormalisir dengan merubah arah aliran yang mengarah ke saluran drainase primer terdekat.
4. Agar air limpasan cepat masuk ke dalam saluran drainase maka lubang pematus yang rusak diperbaiki, yang kotor dibersihkan dari endapan tanah dan menambah jumlahnya.
5. Perlu segera dibangun saluran drainase yang menyambung dengan saluran drainase lain, yang berakhir ke dalam saluran drainase primer.
6. Bentuk-bentuk belokan yang siku/tajam agar dibuat lembut.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pemodelan, maka prioritas kegiatan yang dapat dilakukan dalam jangka waktu dekat adalah sebagai berikut :

1. Pembenahan Sungai Utama. Hal ini dapat dilakukan dengan cara melakukan pengerukan dan normalisasi outlet sungai di hilir.
2. Pembenahan saluran drainase sekunder dan tersier yang terdapat di daerah penduduk.
3. Konservasi lahan dan penataan tata guna lahan, terutama di daerah hulu Sungai