

**PENATAAN GUNA LAHAN DAERAH ALIRAN SUNGAI KAPUAS
KOTA PONTIANAK**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

AGUNG Satriyo Permadi
NIM. 0910663018-66

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Ruang Lingkup	3
1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	3
1.5.2 Ruang Lingkup Materi	4
1.6 Kerangka Pemikiran	9
1.7 Kerangka Pembahasan	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Definisi Operasioanal	11
2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)	12
2.2.1 Defeniasi DAS Berdasarkan Fungsi	14
2.2.2 Kawasan Rawan Bencana Terhadap DAS	14
2.2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi Aliran Sungai	15
2.3 Sungai	17
2.3.1 Sempadan Sungai	17
2.3.2 Penentuan Sempadan Sungai	18
2.4 Bencana Alam dan Banjir.....	20
2.4.1 Penyebab Banjir	20
2.4.2 Karakteristik Banjir	21
2.5 Pengertian Drainase.....	21
2.5.1 Fungsi Drainase	21
2.5.2 Kondisi Non Fisik Drainase	22
2.5.3 Faktor Terjadi Genangan	23
2.5.4 Teknik Perhitungan Kebutuhan Drainase	24
2.6 Penggunaan Sistem Informasi Geografi (SIG).....	24
2.7 Pengindraan Jauh (<i>Remote Sansing</i>)	26
2.8 Pola Ruang Kawasan Rawan Bencana Banjir	28
2.9 Studi terdahulu	29
2.10 Kerangka Teori.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Jenis Penelitian	32
3.2 Metode Penelitian.....	32
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	32
3.4 Penentuan Variabel Penelitian.....	34
3.5 Metode Pengumpulan Data	35
3.5.1 Survey Primer	35

3.5.2 Survey Sekunder.....	35
3.6 Metode Analisis.....	36
3.6.1 Metode Analisis Deskriptif-Evaluatif.....	36
3.6.2 Metode Analisis Presektif.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Gambaran Umum Wilayah Studi	48
4.1.1 Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas.....	48
4.1.2 Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Kota Pontianak.....	50
4.2 Analisis Kemampuan Lahan	58
4.3 Analisis Kesesuaian Lahan.....	78
4.3.1 Kesesuaian Lahan Berdasarkan Guna Lahan Eksisting	78
4.4 Analisis Hidrologi	82
4.4.1 Analisis Debit Air Limpasan (<i>Qlimpasan</i>).....	82
4.5 Analisis Pengindraan Jarak Jauh	94
4.5.1 Tutupan Lahan Kota Pontianak.....	94
4.5.2 Klasifikasi Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2002	95
4.5.3 Klasifikasi Tutupan Lahan Setiap Kecamatan Tahun 2002.....	95
4.5.4 Klasifikasi Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2007	97
4.5.5 Klasifikasi Tutupan Lahan Setiap Kecamatan Tahun 2007.....	98
4.5.6 Klasifikasi Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2012	100
4.5.7 Klasifikasi Tutupan Lahan Setiap Kecamatan Tahun 2012.....	101
4.5.8 Sedimentasi DAS Kapuas Kota Pontianak.....	103
4.6 Analisis Pola Ruang Kawasan Bencana Banjir	110
4.7 Analisis Model Kelas Banjir	113
4.8 Arahan Penataan Guna Lahan Kota Pontianak	116
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	121
5.1 Kesimpulan.....	121
5.2 Saran	122

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penyebab Banjir	20
Tabel 2. 2 Koefisien Run Off	23
Tabel 2. 3 Penentuan Debit Koefisien Aliran Permukaan	24
Tabel 2. 4 Pedoman Pola Ruang Kawasan Rawan Bencana Banjir	27
Tabel 2. 5 Studi Terdahulu	29
Tabel 3. 1 Penentuan Variabel Penelitian	34
Tabel 3. 2 Instansi dan data yang dibutuhkan.....	35
Tabel 3. 3 Perhitungan curah hujan dengan metode log person tipe III	42
Tabel 3. 4 Standar Harga Koefisien Run Off.....	45
Tabel 3. 5 Pedoman Pola Ruang Rawan Bencana Banjir	44
Tabel 3. 6 Desain Survey	45
Tabel 4. 1 Persebaran Sungai dan Parit di Kota Pontianak	50
Tabel 4. 2 Aktivitas Masyarakat yang bersifat Positif di Bantaran Sungai Kapuas ..	51
Tabel 4. 3 Aktivitas Masyarakat yang bersifat Negatif di Bantaran Sungai Kapuas Kota Pontianak.....	52
Tabel 4. 4 Karakteristik Masyarakat DAS Kapuas Kota Pontianak	53
Tabel 4. 5 Luas Wilayah Kota Pontianak Berdasarkan Sistem Lahan Tahun 2008 ..	54
Tabel 4. 6 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Tekstur Tanah	58
Tabel 4. 7 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Jenis Tanah	59
Tabel 4. 8 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Kedalaman efektif Tanah..	60
Tabel 4. 9 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Lereng Permukaan	61
Tabel 4. 10 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Erosi Tanah.....	61
Tabel 4. 11 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Drainase Tanah	62
Tabel 4. 12 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Banjir	63
Tabel 4. 13 Identifikasi Kelas dan Sub Kelas Lahan	72
Tabel 4. 14 Kelas Kemampuan Lahan di Wilayah Studi	72
Tabel 4. 15 Hasil Evaluasi Kemampuan Lahan.....	72
Tabel 4. 16 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Tenggara	74
Tabel 4. 17 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Selatan	75
Tabel 4. 18 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Kota	75
Tabel 4. 19 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Barat	75
Tabel 4. 20 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Timur.....	76
Tabel 4. 21 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Utara	76
Tabel 4. 22 Kesesuaian Guna Lahan Kota Pontianak.....	79
Tabel 4. 23 Kesesuaian Guna Lahan Setiap Kecamatan di Kota Pontianak.....	79
Tabel 4. 24 Curah Hujan Kota Pontianak	82
Tabel 4. 25 Perhitungan Metode Log Person Tipe III Kota Pontianak	83
Tabel 4. 26 Hujan Rancangan Metode Log-Person Tipe III.....	84
Tabel 4. 27 Luas Catchment Area di Kota Pontianak.....	85
Tabel 4. 28 Kebutuhan Air Bersih	86
Tabel 4. 29 Tingkat Pemakaian Air Non Domestik.....	86
Tabel 4. 30 Analisis Kapasitas Saluran Drainase Kecamatan Pontianak Tenggara ..	88
Tabel 4. 31 Analisis Kapasitas Saluran Drainase Kecamatan Pontianak Selatan.....	88
Tabel 4. 32 Analisis Kapasitas Saluran Drainase Kecamatan Pontianak Kota.....	89
Tabel 4. 33 Analisis Kapasitas Saluran Drainase Kecamatan Pontianak Barat.....	89
Tabel 4. 34 Analisis Kapasitas Saluran Drainase Kecamatan Pontianak Timur	89
Tabel 4. 35 Analisis Kapasitas Saluran Drainase Kecamatan Pontianak Utara	90

Tabel 4. 36 Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2002	95
Tabel 4. 37 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Tenggara Tahun 2002.....	95
Tabel 4. 38 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Selatan Tahun 2002	96
Tabel 4. 39 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Kota Tahun 2002	96
Tabel 4. 40 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2002	96
Tabel 4. 41 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Timur Tahun 2002.....	97
Tabel 4. 42 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Utara Tahun 2002	97
Tabel 4. 43 Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2007	97
Tabel 4. 44 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Tenggara Tahun 2007.....	98
Tabel 4. 45 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Selatan Tahun 2007.....	98
Tabel 4. 46 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Kota Tahun 2007	99
Tabel 4. 47 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2007	99
Tabel 4. 48 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Timur Tahun 2007.....	99
Tabel 4. 49 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Utara Tahun 2007.....	100
Tabel 4. 50 Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2012	100
Tabel 4. 51 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Tenggara Tahun 2012.....	101
Tabel 4. 52 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Selatan Tahun 2012.....	101
Tabel 4. 53 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Kota Tahun 2012.....	101
Tabel 4. 54 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2012	102
Tabel 4. 55 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Timur Tahun 2012.....	102
Tabel 4. 56 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Utara Tahun 2012.....	102
Tabel 4. 57 Pola Ruang Kawasan Kota Pontianak	111
Tabel 4. 58 Kawasan Pola Ruang Setiap Kecamatan	111
Tabel 4. 59 Permasalahan Banjir Setiap Kecamatan	113



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta DAS Kapuas.....	7
Gambar 1. 2 Peta Wilayah Studi.....	8
Gambar 1. 3 Kerangka Pemikiran.....	9
Gambar 2. 1 Gambaran Sebuah DAS.....	13
Gambar 2. 2 Fungsi Ekosistem DAS.....	14
Gambar 2. 3 Non Areal Permukiman.....	17
Gambar 2. 4 Areal Permukiman.....	18
Gambar 2. 5 GSS tidak bertanggung.....	20
Gambar 2. 6 Skema Proses Pengindraan Jarak Jauh.....	26
Gambar 2. 7 Kerangka Teori.....	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Proses Peta Overlay Kemampuan.....	37
Gambar 3. 3 Kerangka Pengelolaan Citra.....	40
Gambar 3. 4 Proses Penentuan Luas Lahan.....	40
Gambar 3. 5 Proses Model Banjir.....	44
Gambar 3. 6 Kerangka Metode.....	47
Gambar 4. 1 Kondisi Lingkungan Sungai.....	55
Gambar 4. 2 Peta Tata Guna Lahan Kota Pontianak.....	57
Gambar 4. 3 Peta SKL Faktor Pembatas Tekstur Tanah.....	64
Gambar 4. 4 Peta SKL Faktor Pembatas Jenis Tanah.....	65
Gambar 4. 5 Peta SKL Faktor Pembatas Efektif Tanah.....	66
Gambar 4. 6 Peta SKL Faktor Pembatas Lereng.....	67
Gambar 4. 7 Peta SKL Faktor Pembatas Drainase Tanah.....	68
Gambar 4. 8 Peta SKL Faktor Pembatas Erosi Tanah.....	69
Gambar 4. 9 Peta SKL Faktor Pembatas Banjir.....	70
Gambar 4. 10 Skema Peta Kemampuan Lahan.....	72
Gambar 4. 11 Peta Kemampuan Lahan Kota Pontianak.....	77
Gambar 4. 12 Presentase Kesesuaian Lahan Kota Pontianak 2012.....	78
Gambar 4. 13 Peta Kesesuaian Lahan Kota Pontianak.....	80
Gambar 4. 14 Peta Kesesuaian Lahan Pergunalahan Kota Pontianak.....	81
Gambar 4. 15 Peta Saluran Drainase Kota Pontianak.....	93
Gambar 4. 16 Presentase Tutupan Lahan Wilayah Penelitian Tahun 2002.....	95
Gambar 4. 17 Prosentase Tutupan Lahan wilayah Penelitian tahun 2007.....	98
Gambar 4. 18 Prosentase Tutupan Lahan wilayah Penelitian tahun 2012.....	100
Gambar 4. 19 Peta Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2002.....	104
Gambar 4. 20 Peta Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2007.....	105
Gambar 4. 21 Peta Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2012.....	106
Gambar 4. 22 Peta Sedimentasi Kota Pontianak Tahun 2002.....	107
Gambar 4. 23 Peta Sedimentasi Kota Pontianak Tahun 2007.....	108
Gambar 4. 24 Peta Sedimentasi Kota Pontianak Tahun 2012.....	109
Gambar 4. 25 Pola Ruang Kawasan Kota Pontianak.....	111
Gambar 4. 26 Peta Kawasan Pola Ruang Kota Pontianak.....	112
Gambar 4. 27 Peta Kelas Banjir Kota Pontianak.....	113
Gambar 4. 28 Peta Arahlan Penataan Guna Lahan Kota Pontiana.....	120

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sungai Kapuas merupakan sungai terpanjang di Indonesia dengan lebar rata-rata permukaan sungai \pm 400 meter dan kedalaman air antara 12-16 meter. WS Kapuas mencakup 7 Kabupaten dan 1 Kota, seperti yang ditampilkan pada yaitu : Kabupaten Kapuas Hulu, Kabupaten Sintang, Kabupaten Sekadau, Kabupaten Sanggau, Kabupaten Kubu Raya, Kabupaten Pontianak dan Kota Pontianak. Luas areal DAS Kapuas dan Sub DAS Kapuas mencapai 10,040,646 ha atau 69,32% dari total luas areal 3 DAS di Kalimantan Barat. Kondisi tersebut menunjukkan peran penting dari keberadaan DAS kapuas sebagai penunjang kehidupan masyarakat yang ada di Kalimantan Barat dimana terdapat 1,715,310 jiwa yang bergantung hidupnya kepada keberlanjutan DAS Kapuas.

Sungai adalah alur di permukaan tanah tempat mengalirnya aliran permukaan yang mempunyai Daerah Aliran Sungai (DAS), yang mengalir dari tempat yang tinggi menuju ke muara laut . Sungai mengalirkan sebagian air sebagai aliran dasar (*base flow*) dari kumpulan mata-air didalam DAS nya mulai dari daerah pegunungan sampai ke pantai (Laut).

Wilayah Kota Pontianak terletak antara garis lintang $0^{\circ}2'24'$ LU - $0^{\circ}6'00'$ LS dan garis bujur $109^{\circ}16'25''$ BT dan jumlah penduduk 565.856 jiwa. Wilayah Kota Pontianak di atas daratan yang di bentuk oleh endapan pada delta Sungai Kapuas. wilayah Kota Pontianak terletak antara pertemuan Sungai Kapuas Kecil dan Sungai Kapuas Landak yang membentuk Sungai Kapuas Besar. sehingga Kota Pontianak terbelah menjadi 3 bagian, yaitu bagian utara berada di sebelah utara Sungai Kapuas dan Sungai Landak, bagian timur berada di antara sungai kecil dan sungai landak, bagian selatan berada di sebelah selatan Sungai Kapuas kecil dan Sungai Kapuas besar. (Masterplan Drainase Kota Pontianak, 2010)

Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas Kota Pontianak banyak di huni guna lahan yang terbangun seperti permukiman, industri, pariwisata, pelabuhan, perdagangan dan jasa dengan banyaknya kawasan terbangun membuat fungsi DAS menjadi rusak yang dimana DAS merupakan kawasan lindung yang harus di jaga. dengan perkembangan zaman guna lahan yang untuk sebagai daerah resapan semakin sedikit sehingga air tidak bisa menampung dan membuat Kota Pontianak sering mengalami terjadi banjir.

Kota Pontianak merupakan kawasan yang dikelilingi air, pada zaman dahulu Belanda merencanakan kanal buat saluran-saluran tapi sekarang kanal tersebut banyak hilang dan saluran juga berubah fungsi menjadi jalan raya. biasanya pada zaman dahulu saluran drainase digunakan sebagai alat. Sehingga Kota Pontianak saat hujan deras banjir melanda kota Pontianak ini semua akibat pemerintah tidak melihat dalam pembangunan. Banjir merupakan masalah yang sering terjadi di kota Pontianak dengan topografi rendah, banjir merupakan hal yang biasa bagi masyarakat kota Pontianak. curah hujan yang tinggi membuat Sungai Kapuas meluap akibat jumlah tampungan air hujan melebihi kapasitas terjadilah banjir.

Saluran air di Kota Pontianak semuanya berfungsi secara tercampur yaitu sebagai tempat pembuangan air hujan dan air limbah. beberapa saluran ada yang juga digunakan untuk keperluan mandi, cuci dan MCK penduduk. saluran air juga masih menjadi tempat pembuangan sampah padat penduduk.

1.2. Identifikasi Masalah

- 1) Kerusakan DAS Kapuas Kota Pontianak karena guna lahan terbangun menjadi kawasan permukiman, industri, pariwisata, perdagangan dan jasa yang menyebabkan tidak adanya resepan air sehingga menyebabkan bencana banjir. (Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Sungai, 2009)
- 2) Belum terkendalinya pemanfaatan ruang baik di sepanjang sempadan sungai maupun pengelolaan di badan sungainya, sehingga mempengaruhi kondisi lingkungan DAS Kapuas. (Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Sungai, 2009)
- 3) Drainase di Kota Pontianak banyak mengalami kerusakan seperti banyaknya sampah dan kurang terawat sehingga pada saat hujan fungsi drainase tidak berfungsi dengan baik. (Masterplan Drainase, 2010)
- 4) Sungai Kapuas Kota Pontianak merupakan kawasan hilir akibatnya hasil sedimentasi yang di bawa dari hulu dan tengah terbawa sampai ke Pontianak menyebabkan pendangkalan sehingga Kota Pontianak sering mengalami banjir. (Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Sungai, 2009)
- 5) Saluran air di Kota Pontianak semuanya berfungsi secara tercampur yaitu sebagai tempat pembuangan air hujan dan air limbah. beberapa saluran ada yang juga digunakan untuk keperluan mandi, cuci dan MCK penduduk. saluran air juga masih menjadi tempat pembuangan sampah padat penduduk. (Masterplan Drainase, 2010)

- 6) Pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan lahan sesuai lebih banyak lahan yang tidak sesuai karena harus berdasarkan kemampuan yang cocok sehingga akan dapat menyebabkan terjadinya lahan kritis. (Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Sungai, 2009)
- 7) Kota Pontianak merupakan kawasan paling rawan bencana tinggi dari daerah yang berada di Kalimantan Barat, Rangkings nasional 109 dengan skor 47 (Indeks Rawan Bencana Indonesia, 2011)
- 8) Saluran air yang tidak berfungsi dengan baik, karena banyak yang tersumbat, ditutup, atau berubah fungsi menjadi lahan rumah sehingga aliran air menjadi tersumbat atau tidak lancar (Universitas Tanjungpura, 2006)
- 9) Kerusakan kawasan Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas dan Landak, dimana daya tampung sungai menjadi kecil (Universitas Tanjungpura, 2006)

1.3. Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana kemampuan dan kesesuaian lahan Daerah Aliran Sungai Kapuas di Kota Pontianak ?
- 2) Bagaimana arahan rencana penataan guna lahan di Daerah Aliran Sungai Kapuas yang berada di Kota Pontianak ?

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang di ambil maka tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini antara lain:

- 1) Untuk mengetahui kemampuan dan kesesuaian lahan Daerah Aliran Sungai Kapuas Kota Pontianak.
- 2) Untuk mengetahui arahan penataan guna lahan kawasan Daerah Aliran Sungai Kapuas Kota Pontianak.

1.5. Ruang Lingkup

1.5.1 Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini adalah Daerah Aliran Sungai Kapuas yang di lalui di Kota Pontianak dan sistem drainase kota Pontianak guna mengetahui daya tampung setiap saluran yang sudah di bagi per *catchment area* buat mengetahui kapasitas air di sungai kapuas.

1.5.2 Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup materi dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memberi batasan terhadap pembahasan masalah penelitian sehingga penelitian tersebut dapat terarah dan mencapai sasaran. Adapun pembahasan materi yang akan dibahas dalam " Penataan Guna Lahan Daerah Aliran Sungai Kapuas Kota Pontianak" adalah sebagai berikut :

1. Menentukan hasil kemampuan dan kesesuaian lahan

Penentuan hasil guna lahan berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan yang berdasarkan 7 variabel yaitu : tekstur tanah, jenis tanah, kedalaman efektif tanah, erosi tanah, kelerengan, drainase tanah dan genangan banjir. Penentuan hasil kesesuaian lahan dengan mengabungkan peta kemampuan lahan dan peta tutupan lahan Kota Pontianak guna untuk mengetahui peta kesesuaian lahan. dengan menggunakan pedoman Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 17 Tahun 2009.

2. Mengetahui hasil tutupan lahan tahun 2002, 2007 dan 2012

Mengetahui perkembangan guna lahan dari tahun sebelumnya sampai tahun sekarang dengan menggunakan *remote sensing* dengan metode klasifikasi tidak terbimbing dengan BAND 321 karena cocok untuk kawasan daerah aliran sungai (DAS).

3. menentukan perhitungan limpasan saluran drainase :

a) Koefesien run off (c)

Mengetahui air hujan yang dialirkan melalui saluran drainase tidak mengalami penyerapan ke dalam tanah (*infiltrasi*). Koefisien ini berkisar antara 0-1 yang disesuaikan dengan kepadatan penduduk yang ada di wilayah studi.

b) Intensitas curah hujan

Mebutuhkan data curah hujan 10 tahun terakhir untuk menghitung curah hujan rancangan, dalam perhitungannya menggunakan *Metode Log Pearson tipe III* sehingga ketemu dengan hujan rancangan. setelah hujan rancangan diketahui selanjutnya menghitung intensitas curah hujan setiap saluran di masing-masing *catchment area*.

c) *Catchment Area (CA)*

Dalam pengambilan *catchment area* di lihat melalui batas alam sebagai pembatas dan batasan wilayah. tidak menganalisis karakteristik *Catchment Area* tetapi lebih menganalisis karakteristik saluran di perkotaan.

d) Debit air buangan rumah tangga (*Qrumah tangga*)

Menghitung air buangan hasil aktivitas penduduk dari rumah tangga maupun industri.

e) Debit air maksimum (*Qsaluran*)

Menghitung debit air maksimum untuk mengetahui hasil dari kapasitas saluran apakah memenuhi atau tidak memenuhi dengan melihat hasil perhitungan $Q_{saluran} > Q_{total}$

4. Mengetahui Kawasan Pola Ruang Rawan Bencana Banjir

Berdasarkan pedoman pola ruang kawasan rawan bencana banjir Kota Pontianak terdapat 2 kawasan yaitu kawasan budidaya dan kawasan lindung. penentuan guna lahan berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan karena Permen LH Tahun 2009 tidak menjelaskan kawasan pola ruang tetapi lebih mengevaluasi guna lahan yang cocok untuk guna lahan apa. guna lahan masuk dalam kategori dengan berdasarkan variabel yaitu : topografi, tingkat permeabilitas tanah, muka air tanah, tingkat retensi air, curah hujan, penyedotan air tanah, sistem drainase tanah dan pemanfaatan ruang.. dari semua variabel ini di overlay melalui *arcgis 10.1* untuk mengetahui kawasa pola ruang.

5. Megetahui Kelas Banjir

Berdasarkan Pedoman Mitigasi Bencana Banjir Tahun 2012 Nomor 2 terdapat beberapa kelas genangan banjir yaitu rendah <100cm, Sedang 100-300cm dan Tinggi 300>cm. penentuan model banjir berdasarkan data curah hujan dan kontur dengan metode *overlay union*.

6. Arahan Penataan Guna Lahan

Dalam penentuan arahan penataan guna lahan daerah aliran Sungai Kapuas Kota Pontianak melihat dari peta kesesuaian lahan, peta kawasan pola ruang dan peta kelas banjir. untuk mengetahui arahan setiap guna lahan dari setiap variabel di *overlay* melalui *arcgis.10.1*.

a) Arahan RTH dan Biopori

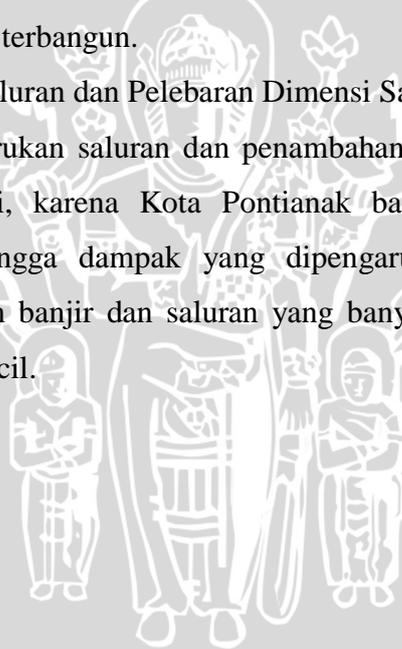
Di prioritaskan sebagai kawasan ruang terbuka hijau (RTH) dan kawasan biopori karena dapat mengurangi resiko banjir seperti halnya di Kota Pontianak memiliki 3 sungai dan curah hujan cukup tinggi dengan adanya RTH dan Biopori dapat mengurangi air yang ditampung dari Sungai dan hujan sehingga air dapat menyerap ke dalam tanah.

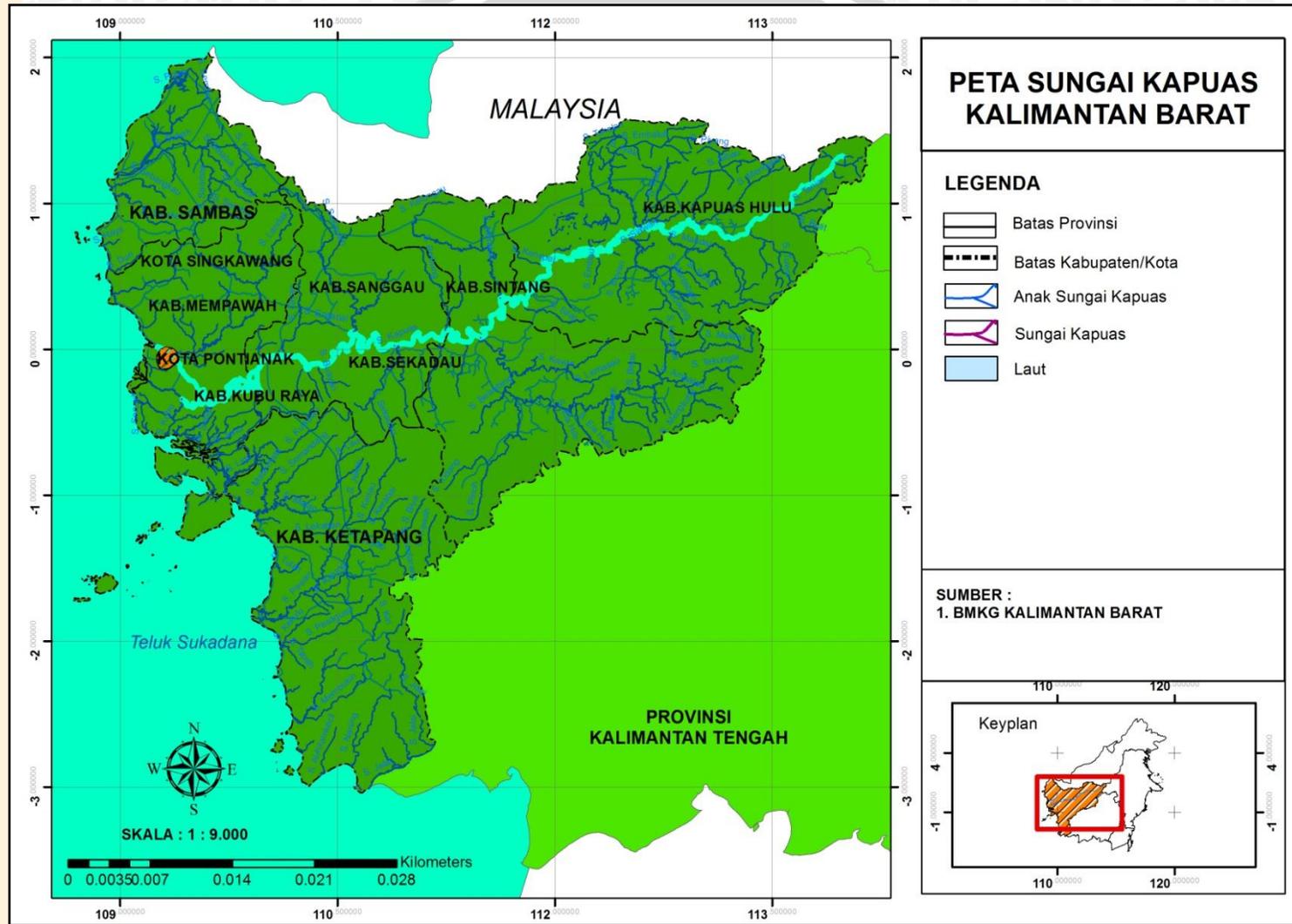
b) Arahan Batas Hunian 100 Jiwa/Ha

Di Prioritaskan membatasi guna lahan terbangun yang ada di Kota Pontianak menjadikan kepadatan 100 Jiwa/Ha yang berada di kawasan lindung, karena Kota Pontianak merupakan kota besar dan banyaknya lahan terbangun solusi ini untuk mengurangi permasalahan banjir dengan membatasi guna lahan. Dengan adanya batas hunian jumlah yang sudah ditetapkan menghasilkan nilai koefisien *run off* 0,25-0,40 dengan arti guna lahan menghasilkan rata-rata buangan dari setiap guna lahan yang terbangun.

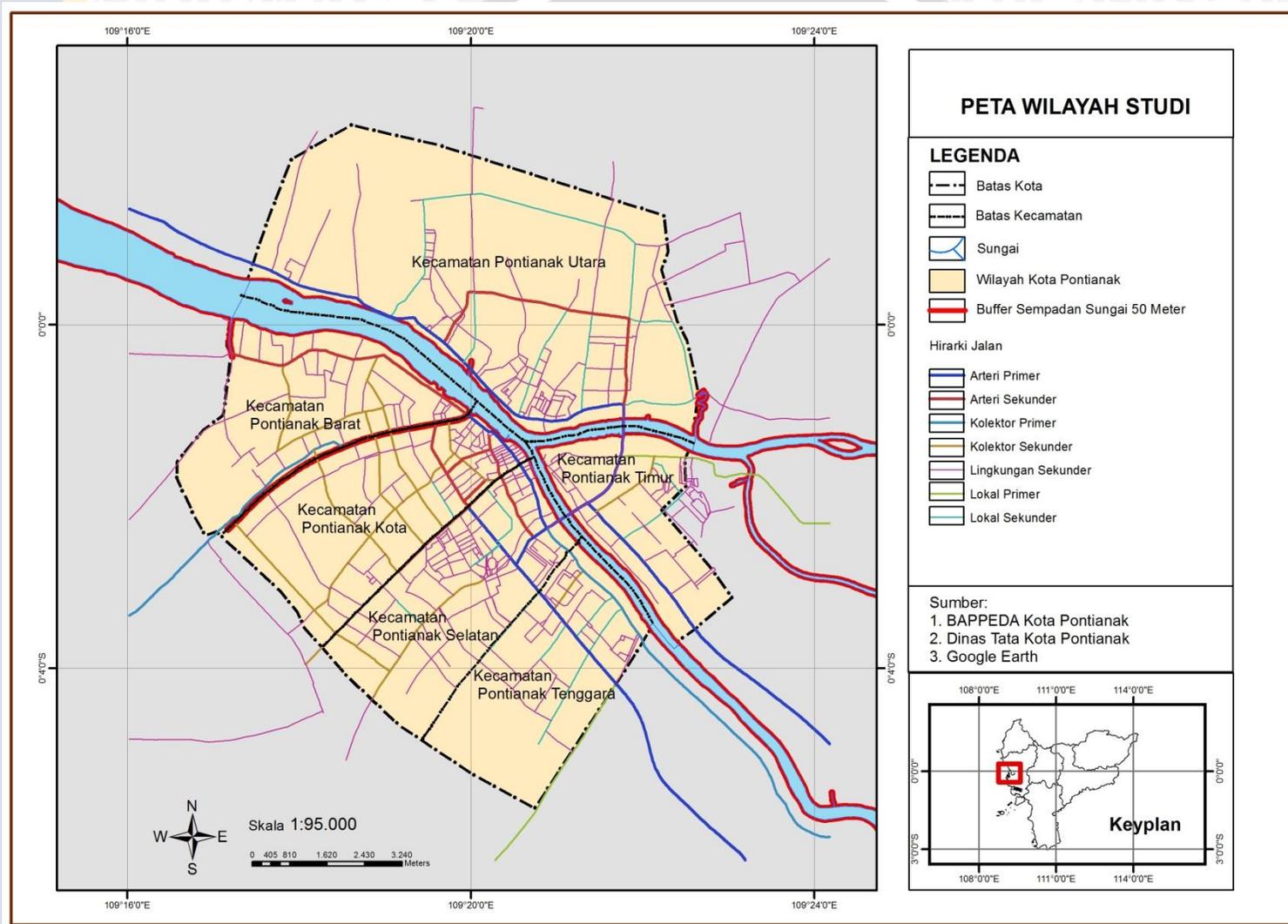
c) Arahan Normalisasi Saluran dan Pelebaran Dimensi Saluran

Di Prioritaskan pengerukan saluran dan penambahan dimensi saluran drainase yang tidak memenuhi, karena Kota Pontianak banyak bermasalah dengan saluran drainase sehingga dampak yang dipengaruhi saluran cukup besar sehingga menimbulkan banjir dan saluran yang banyak sampah, tidak terawat dan saluran dimensi kecil.



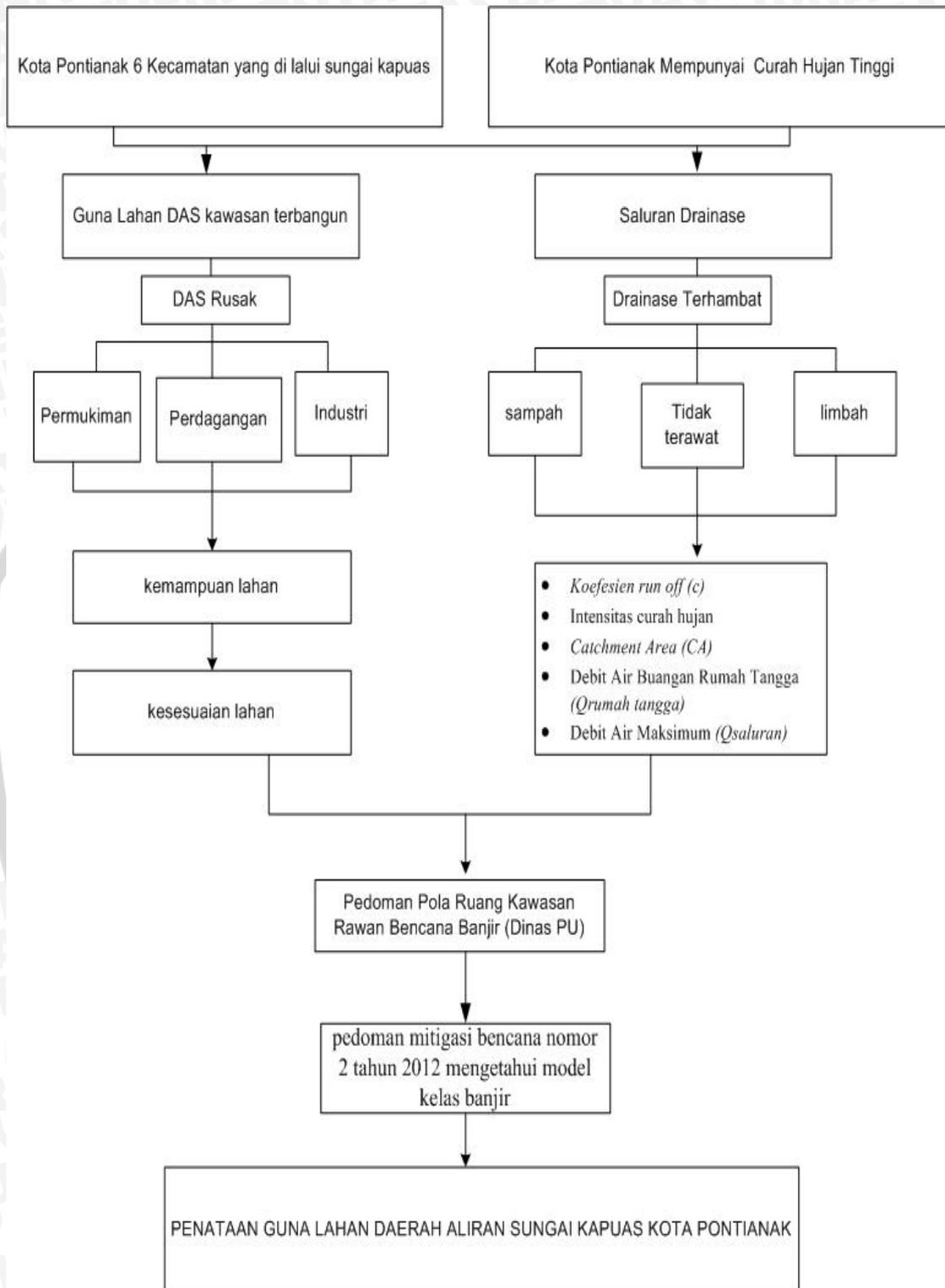


Gambar Peta 1.1 Peta Daerah Aliran Sungai Kapuas



Gambar Peta 1.2 Peta Wilayah Studi Kota Pontianak

1.6. Kerangka Pemikiran



Gambar 1.3 Kerangka Pemikiran

1.7 Kerangka Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam studi ini terdiri 5 bab yang dapat dilihat sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pendahuluan merupakan Bab I yang berisikan latar belakang studi, identifikasi permasalahan, rumusan masalah, tujuan serta sasaran penelitian dan ruang lingkup wilayah studi dan data yang terakhir adalah sistematika pembahasan dalam penyusunan laporan.

BAB II TINJUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka Bab II berisi tentang hasil studi literatur yang diperoleh dari buku dan literatur lain mengenai permukiman. Tinjauan pustaka yang dipergunakan dalam studi ini adalah terdiri teori guna lahan, teori drainase, teori tutupan lahan dan pedoman pola ruang kawasan rawan bencana banjir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Merupakan Bab III metode penelitian berisikan tentang mengenai metode yang akan dilakukan dalam studi ini terdiri metode yang terdiri metode pengumpulan data, metode pengambilan sampel, dan metode analisis data serta kerangka pemikiran dan diagram alir penelitian yang menunjukkan seluruh proses penelitian dalam studi.

BAB IV PEMBAHASAN

Berisi tentang data yang diperoleh dari survey primer dan survey sekunder, analisis data dan arahan yang dihasilkan dari analisis yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan hasil dari pembahasan yang sesuai dengan tujuan penelitian dan temuan baru dari hasil analisis spasial. Selain itu, peneliti juga akan memberikan saran sebagai rekomendasi bagi pihak-pihak yang terkait dengan penelitian “Penataan Guna Lahan Daerah Aliran Sungai Kapuas Kota Pontianak”.

BAB II

TINJUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Operasional

Definisi Operasional berisi pembahasan mengenai pengertian dan batasan-batasan secara harfiah dalam tinjauan teori yang digunakan dalam penelitian ini. Definisi operasional kemudian menjadi kerangka atau acuan dalam pembahasan penelitian mengenai Penataan Guna Lahan Daerah Aliran Sungai Di Kota Pontianak. Adapun definisi operasional tersebut dijabarkan sebagai berikut :

a. Guna Lahan

Guna Lahan adalah ketentuan-ketentuan yang di dasarkan atas kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan umum, lebih menjamin perspektif dalam mengatur tata guna lahan dan kepadatan layak suatu daerah/kawasan (Reiner dalam Trauman Asa Hartshon, 1980). Tata Guna Lahan (*land use*) adalah pengaturan penggunaan tanah yang meliputi penggunaan permukaan bumi daratan dan penggunaan permukaan bumi di lautan (Jayadinata)

b. DAS (Daerah Aliran Sungai)

Daerah Aliran Sungai (*watershed*) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. (**Lampiran Peraturan Direktur Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan sosial Nomor : P.04/V-SET/2009 tanggal : 05 Maret 2009**)

c. Sungai

Alur atau wadah air alami dan atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2011 tentang Sungai)

d. Banjir

Banjir adalah aliran air di permukaan tanah (*surface water*) yang relatif tinggi dan tidak dapat ditampung oleh saluran drainase atau sungai, sehingga melimpah ke kanan dan ke kiri serta menimbulkan genangan/aliran dalam jumlah melebihi

normal dan mengakibatkan kerugian pada manusia. Wilayah rawan banjir adalah wilayah yang potensial terkena banjir yang diindikasikan dengan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap banjir, yaitu : topografi, tingkat permeabilitas tanah, kondisi wilayah aliran sungai, sungai meander, curah hujan dan air laut pada saat pasang dapat mengakibatkan pembendungan di muara sungai sehingga menyebabkan aliran sungai meluap (Darmawan,2007)

2.2 Daerah Aliran Sungai (DAS)

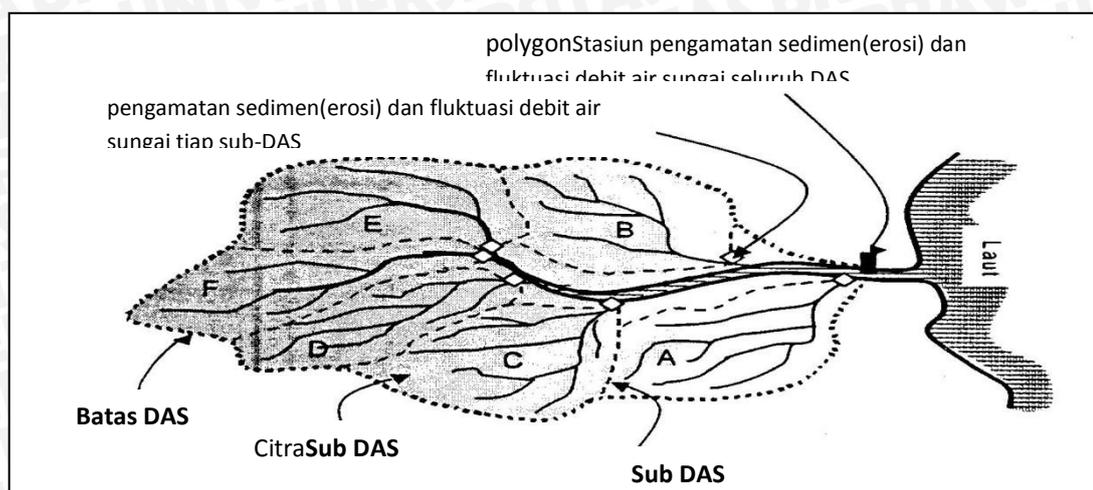
Daerah Aliran Sungai (*watershed*) adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. **(Lampiran Peraturan Direktur Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan sosial Nomor : P.04/V-SET/2009 tanggal : 05 Maret 2009)**

Sungai merupakan salah satu sumber daya air utama yang mempunyai peran penting bagi hidup dan kehidupan manusia. Menurut Soejono Sosrodarsono (1985), sungai merupakan perpaduan antara alur sungai dan aliran didalamnya, dimana alur sungai tersebut merupakan alur panjang di permukaan bumi tempat mengalirnya air yang berasal dari air hujan. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa wilayah sungai adalah kesatuan wilayah tata pengairan hasil pengembangan satu dan atau lebih daerah pengaliran. Sungai terdiri dari daerah aliran sungai (DAS), wilayah sungai (WS), sempadan sungai (SS), dan badan sungai (BS) yang merupakan satu kesatuan ekosistem integral.

Menurut Asdak (2002:4), daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang secara topografik dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan daerah tangkapan air (DTA atau *catchment area*) yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaat sumber daya alam.

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah suatu daerah tertentu yang bentuk dan sifat alamnya sedemikian rupa, sehingga merupakan kesatuan dengan sungai dan anak –anak sungainya yang melalui daerah tersebut dalam fungsinya untuk menampung air yang

berasal dari curah hujan dan sumber air lainnya dan kemudian mengalirkannya melalui sungai utamanya.

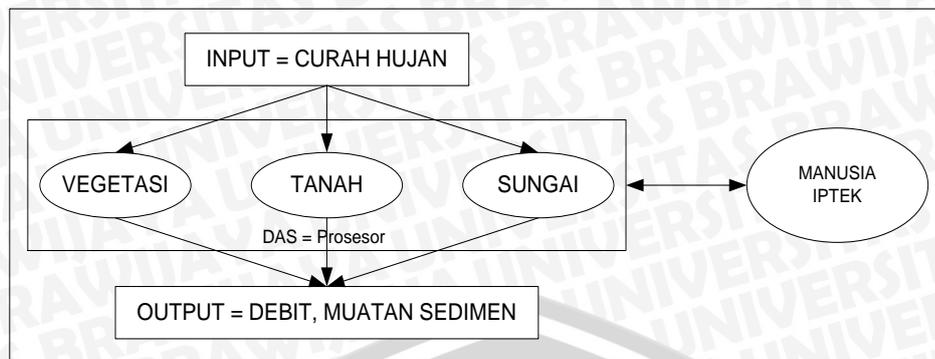


Gambar 2.1 Gambaran Sebuah Daerah Aliran Sungai (DAS)

Sumber : Suripin, 2002:185

Wilayah sungai (WS) atau wilayah DAS adalah suatu wilayah yang terdiri dari dua atau lebih DAS yang secara geografis dan fisik teknis layak digabungkan sebagai unit perencanaan dalam rangka penyusunan rencana maupun pengelolaannya. DAS merupakan ekosistem, dimana unsur organisme dan lingkungan biofisik serta unsur kimia berinteraksi secara dinamis dan didalamnya terdapat keseimbangan *inflow* dan *outflow* dari material dan *energy*. Selain itu pengelolaan DAS dapat disebutkan merupakan suatu bentuk pengembangan wilayah yang menempatkan DAS sebagai suatu unit pengelolaan sumber daya alam (SDA) yang secara umum untuk mencapai tujuan peningkatan produksi pertanian dan kehutanan yang optimum dan berkelanjutan (lestari) dengan upaya menekan kerusakan seminimum mungkin agar distribusi aliran sungai yang berasal dari DAS dapat merata sepanjang tahun.

Sebagai suatu ekosistem, maka setiap ada masukan (*input*) ke dalamnya, proses yang terjadi di dalamnya dapat dievaluasi berdasarkan keluaran (*output*) dari ekosistem tersebut. Komponen masukan dalam ekosistem DAS adalah curah hujan, sedangkan keluarannya terdiri dari debit air dan muatan sedimen. Komponen-komponen DAS yang berupa vegetasi, tanah dan saluran/sungai dalam hal ini bertindak sebagai *processor*. Pada Gambar 2.2 menunjukkan proses yang terjadi dalam suatu ekosistem DAS yang dipengaruhi curah hujan, jenis tanah, kemiringan, vegetasi dan aktivitas manusia.



Gambar 2.2 Fungsi Ekosistem DAS

Sumber : Asdak, 2002:18

2.2.1 Defeniasi DAS Berdasarkan Fungsi

Dalam rangka memberikan gambaran terkait secara menyeluruh dalam pengelolaan DAS, terlebih dahulu diperlukan batasan – batasan mengenai DAS berdasarkan fungsi (Direktorat Kehutanan dan Konservasi Sumberdaya Air) :

1. *DAS sebagai bagian hulu*, didasarkan pada fungsi konservasi yang dikelola untuk mempertahankan kondisi lingkungan DAS agar tidak terdegradasi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kondisi tutupan vegetasi lahan DAS, kualitas air, kemampuan menyimpan air (debit) dan curah hujan.
2. *DAS bagian tengah*, didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang antara lain dapat diindikasikan dari kualitas air, kemampuan menyalurkan air, dan ketinggian muka air tanah, serta terkait pada prasarana pengairan seperti pengelolaan sungai, waduk, dam danau.
3. *DAS bagian hilir*, didasarkan pada fungsi pemanfaatan air sungai yang dikelola untuk dapat memberikan manfaat bagi kepentingan sosial dan ekonomi, yang diindikasikan melalui kuantitas dan kualitas air, kemampuan menyalurkan air, ketinggian curah hujan, dan terkait dengan dengan kebutuhan lahan pertanian, air bersih, serta pengelolaan air limbah.

2.2.2 Kawasan Rawan Bencana Terhadap DAS

Kawasan rawan bencana adalah kawasan atau daerah yang berpotensi terkena dampak bencana terhadap Daerah Aliran Sungai (DAS), baik berdampak secara langsung maupun tidak langsung. Penetapan kawasan rawan bencana diperlukan sebagai langkah awal dalam mitigasi bencana. Kawasan rawan bencana memakai beberapa zonasi sesuai dengan kebutuhan di suatu wilayah. Karakteristik kawasan rawan bencana dapat diidentifikasi antara lain (Sosrodarsono,2007) :

1. Luas kawasan
2. Luas permukiman
3. Kepadatan penduduk
4. Kepadatan bangunan
5. Jarak capaian air terjauh dari bibir DAS
6. Kondisi sosial budaya
7. Aktifitas ekonomi utama

2.2.3 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Aliran Sungai

Beberapa faktor yang mempengaruhi aliran sungai adalah hujan dan sifat fisik DAS, antara lain sebagai berikut : (Sosrodarsono, 1985:135)

a) Jenis presipitasi

Pengaruhnya terhadap limpasan sangat berbeda, yang tergantung pada jenis presipitasinya yakni hujan atau salju, jika hujan maka pengaruhnya adalah langsung dan hidrograf itu hanya dipengaruhi intensitas curah hujan dan besarnya curah hujan

b) Intensitas curah hujan

Pengaruh intensitas curah hujan pada limpasan permukaan tergantung dari kapasitas infiltrasi, jika intensitas curah hujan melampaui kapasitas infiltrasi maka besarnya limpasan permukaan akan segera meningkat sesuai dengan peningkatan intensitas curah hujan.

c) Lamanya curah hujan

Disetiap daerah aliran terdapat suatu lamanya curah hujan yang kritis jika lamanya curah hujan itu lebih panjang dari curah hujan kritis, maka limpasan permukaannya akan menjadi lebih besar meskipun intensitasnya sedang. Lamanya curah hujan mengakibatkan penurunan kapasitas infiltrasi.

d) Distribusi curah hujan dalam DAS

Banjir disuatu DAS kadang-kadang terjadi oleh curah hujan lebat yang distribusinya merata dan seringkali terjadi oleh curah hujan yang biasa yang mencakup daerah luas meskipun intensitasnya kecil. Di DAS yang luasannya kecil debit puncak maksimal dapat terjadi oleh curah hujan lebat dengan daerah yang sempit.

e) Arah pergerakan curah hujan

Dalam Sri Harto (1993:146), disebutkan bahwa arah gerak hujan ke hulu mengakibatkan limpasan cepat mencapai puncak dan lama limpasan relatif panjang. Hal ini disebabkan karena hujan yang jatuh didekat stasiun hidrometri menyebabkan waktu naik yang cepat. Sedangkan arah gerak hujan ke hilir akan menyebabkan debit puncak lebih lambat tercapai, akan tetapi kemudian naik dengan cepat dan lama limpasan relatif pendek. Namun, arah gerak umumnya sulit diketahui, karena pada dasarnya hanya dapat dikenali bila tersedia jaringan stasiun otomatis (*Automatic Rain recorder*) yang cukup rapat.

f) Indeks hujan terdahulu dan kelembapan tanah

Hujan terdahulu menyebabkan kadar kelembapan tanah menjadi tinggi, maka akan lebih mudah terjadi banjir karena menurunkan kapasitas infiltrasi. Sehingga periode pengurangan kelembapan tanah oleh penguapan, suatu hujan yang lebat tidak akan mengakibatkan kenaikan limpasan atas permukaan, karena hujan yang menginfiltrasi itu tertahan sebagai kelembapan tanah. Sebaliknya jika kelembapan tanah sudah meningkat karena hujan terdahulu yang cukup besar, maka kadang-kadang hujan dengan intensitas kecil dapat mengakibatkan banjir.

g) Luas DAS

Jika semua faktor hujan tetap, maka limpasan selalu sama dan tidak tergantung dari luas DAS. Mengingat aliran persatuan luas adalah tetap, maka hidrograf yang ditimbulkan adalah sebanding dengan luas DAS tersebut. Namun, semakin besar luasan DAS, maka semakin lama limpasan mencapai titik pengukuran sebagai panjang dasar hidrograf atau lamanya limpasan akan menjadi semakin panjang dan debit puncak akan semakin berkurang.

h) Penggunaan lahan

Penggunaan lahan sangat berpengaruh terhadap limpasan. Daerah hutan yang ditutupi dengan tumbuh-tumbuhan yang lebat sulit mengadakan limpasan karena kapasitas infiltrasinya besar. Jika luas hutan tersebut berkurang, misalnya karena penebangan, maka kapasitas infiltrasi akan turun karena adanya pemampatan permukaan tanah. Hal tersebut akan mengakibatkan air hujan akan mudah berkumpul ke sungai-sungai dengan kecepatan tinggi dan akhirnya akan dapat mengakibatkan banjir.

i) Kondisi topografi dalam DAS

Hujan lebat umumnya lebih banyak terjadi di daerah pegunungan daripada di daerah daratan (Subarkah, 1980:13). Demikian pula gradien (*slope*), mempunyai hubungan dengan infiltrasi, limpasan permukaan, kelembapan dan pengisian air tanah. Gradien daerah pengaliran adalah salah satu faktor penting yang mempengaruhi waktu mengalirnya aliran permukaan, maka konsentrasi ke sungai dari curah hujan dan mempunyai hubungan langsung terhadap debit banjir (Sosrodarsono, 1985:137)

j) Jenis tanah

Mengingat bentuk butir-butir tanah, coraknya dan cara mengendapnya adalah faktor-faktor yang mempengaruhi kapasitas infiltrasi, maka karakteristik limpasan sangat dipengaruhi oleh jenis tanah di DAS tersebut.

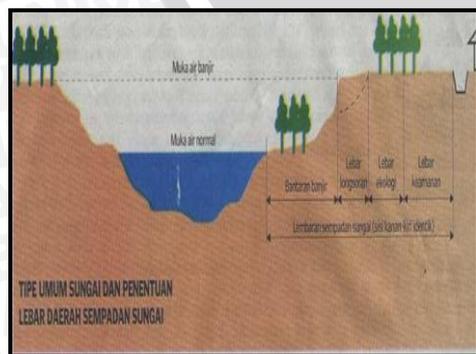
2.3 Sungai

Alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengandibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2011 tentang Sungai)

2.3.1 Sempadan Sungai

Sempadan Sungai sering juga disebut dengan bantaran sungai. Namun, sebenarnya ada sedikit perbedaan, karena bantaran sungai adalah daerah pinggir sungai yang tergenangi air saat banjir (*flood plain*). Bantaran sungai bisa juga disebut bantaran banjir.

Sedang sempadan sungai adalah daerah bantaran banjir ditambah lebar longoran tebing sungai (*sliding*) yang mungkin terjadi, lebar bantaran ekologis, dan lebar keamanan yang diperlukan terkait dengan letak sungai. lihat Sempadan sungai (terutama di daerah bantaran banjir) merupakan daerah ekologi dan sekaligus *hidrolis*

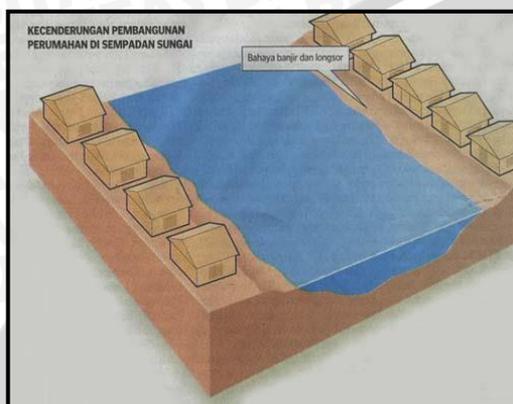


Gambar 2.3 Non Areal Permukiman

sungai yang maha penting. Sempadan sungai tidak dapat dipisahkan dengan badan sungainya (alur sungai) karena secara hidrolis dan ekologis merupakan satu kesatuan. Secara *hidrolis* sempadan sungai merupakan daerah bantaran banjir yang berfungsi memberikan kemungkinan luapan air banjir ke samping kanan kiri sungai

sehingga kecepatan air ke hilir dapat dikurangi, energi air dapat diredam disepanjang sungai, serta erosi tebing dan erosi dasr sungai dapat dikurangi secara simultan.

Disamping itu sempadan sungai merupakan daerah tata air sungai yang padanya terdapat mekanisme *inflow* kesungai dan *outflow* ke air tanah. Proses *inflow outflow* tersebut merupakan proses konservasi hidrolis sungai dan air tanah pada umumnya. Secara ekologis sempadan sungai merupakan habitat dimana komponen ekologi sungai berkembang.



Gambar 2.4 Areal Permukiman

Komponen vegetasi sungai secara natural akan mendapatkan pupuk dari sedimentasi periodis dari hulu dan tebing, selanjutnya komponen vegetasi ini akan berfungsi sebagai pemasok nutrisi untuk komponen fauna sungai dan juga sebaliknya. Proses ini merupakan pendukung keberlangsungan ekosistem sungai.

Dengan ekosistem sempadan sungai yang subur, maka sistem konservasi air disepanjang sungai dapat terjaga. Lebih jauh, komponen vegetasi sungai secara hidrolis berfungsi sebagai retensi alamiah sungai. Dengan demikian, air sungai dapat secara proporsional dihambat lajunya ke hilir. Dampaknya dapat mengurangi banjir dan erosi disepanjang sungai.

Sistem ekologi dan hidrolis sempadan sungai ini terganggu, misalnya dengan adanya bangunan di atasnya, proyek pentalutan sungai, pelurudan, dan sudetan yang mengubah areal sempadan, serta adanya penanggulangan, maka fungsi ekologis dan *hidrolis* yang sangat vital tersebut akan rusak.

2.3.2 Penentuan Sempadan Sungai

Gambar diatas menunjukkan tipe umum sungai, yaitu tipe sungai dengan bantaran banjir (*flood plain*) terutama ditemukan pada sungai di daerah tengah (*midstream*) bagian akhir sampai memasuki daerah hilir (*downstream*). Di daerah tengah (*midstream*) sampai hulu, penentuannya harus didasarkan pada pertimbangan kontur *geografis-morphologis* masing-masing penggal sungai, pertimbangan hidrologis seperti tinggi muka air banjir, longsoran tebing sungai serta faktor ekologis dan keamanan. Potongan melintang alami sungai (*natural cross section*) mutlak diperlukan untuk penetapan lebar sempadan sungai ini. Lebar bantaran banjir (terkait dengan tinggi

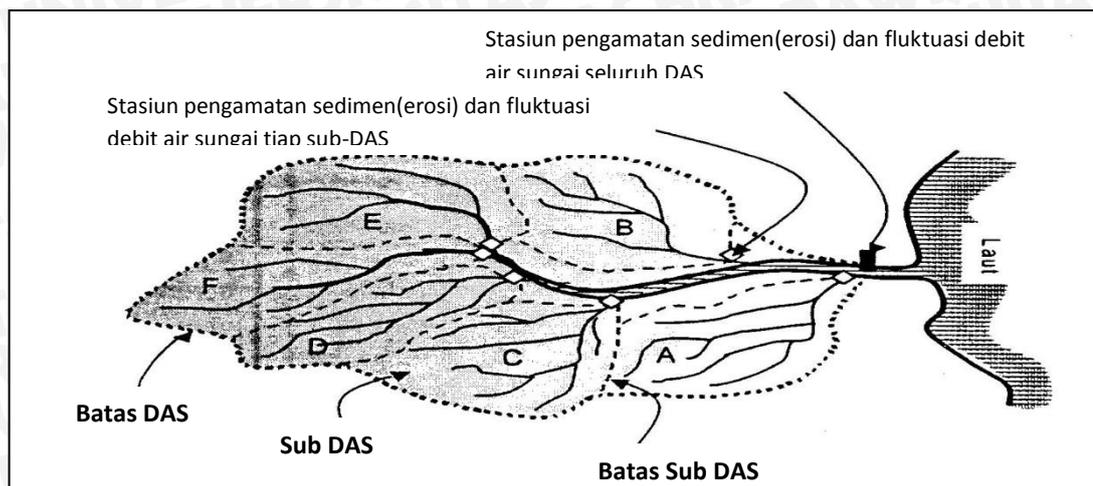
muka air banjir) dapat ditentukan secara geografis dengan melihat peta, kontur dan potongan melintang penggal sungai yang bersangkutan.

Lebar longsor ditentukan berdasarkan jenis tanah pada tebing sungai berikut sudut slidingnya. Lebar ekologi dapat ditentukan dengan menginventarisasi jenis vegetasi pinggir sungai yang ada sehingga secara biologis dapat ditemukan keterkaitan vegetasi pada bantaran banjir dan ekologi. Lebar ekologi sungai adalah selebar zone penyanggah vegetasi diluar bantaran banjir yang erat hubungannya dengan vegetasi bantaran sungai yang bersangkutan. Secara teknis lebar keamanan sungai ini diambil sesuai tingkat resiko banjir dan longsor. Di daerah padat penduduk lebar keamanan harus lebih besar daripada di daerah jarang penduduk. Namun secara sosial umumnya justru berkebalikan. Karena desakan pemukiman didaerah padat justru sulit diterapkan lebar keamanan sungai yang lebih besar daripada didaerah tanpa penghuni.

Penetapan garis sempadan sungai ini penting sebagai *preventif* menanggulangi banjir, longsor tebing dan erosi sungai yang ada, serta mencegah sedini mungkin perkembangan pemukiman yang banyak menjarah daerah sempadan sungai. Pada masa mendatang perlu dipikirkan kemungkinan penetapan sempadan sungai sebagai daerah cagar alam sungai, sehingga bencana akibat kerusakan lingkungan sungai bisa ditekan seminimal mungkin.

Sedangkan peraturan mengenai sempadan sungai mengacu pada (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2011 tentang Sungai) Garis sempadan pada sungai tidak bertanggung di dalam kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf a ditentukan:

- a. paling sedikit berjarak 10 m (sepuluh meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai kurang dari atau sama dengan 3 m (tiga meter)
- b. paling sedikit berjarak 15 m (lima belas meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai lebih dari 3 m (tiga meter) sampai dengan 20 m (dua puluh meter) dan
- c. paling sedikit berjarak 30 m (tiga puluh meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai lebih dari 20 m (dua puluh meter).



Gambar 2.5 GSS Tidak Bertanggul
Sumber : Peraturan Menteri PU No 63/PRT/1993

2.4 Bencana Alam dan Banjir

2.4.1 Penyebab banjir

Banjir adalah aliran sungai yang tingginya melebihi muka air normal yang menyebabkan adanya genangan pada lahan rendah disisi sungai. Aliran air limpasan tersebut yang semakin meninggi, mengalir dan melimpasi muka tanah yang biasanya tidak dilewati aliran air (BAKORNAS PB, 2007:17).

Bencana banjir dapat disebabkan oleh banyak hal. Namun dari banyak hal tersebut, penyebab utama dari terjadinya bencana tersebut disebabkan oleh dua hal mendasar, yaitu akibat kejadian alam dan akibat ulah manusia. Menurut Kodoatie dan Sugiyanto dalam Kodoatie dan Sjarief (2006:161), banjir dapat disebabkan oleh beberapa hal yang disajikan pada Tabel 2. 1.

Tabel 2. 1 Penyebab Banjir

No.	Penyebab Banjir	Alam	Manusia
1	Perubahan Guna Lahan		√
2	Pembuangan sampah		√
3	Erosi dan Sedimentasi	√	√
4	Kawasan kumuh sepanjang sungai		√
5	Perencanaan system pengendalian banjir yang tidak tepat		√
6	Curah hujan	√	
7	Pengaruh fisiografi dan geofisik sungai	√	√
8	Kapasitas sungai yang tidak memadai	√	√
9	Pengaruh air pasang (rob)	√	
10	Penurunan tanah	√	√
11	Drainase tanah	√	√
12	Bendung dan bangunan air		√
13	Kerusakan bangunan pengendali banjir		√

Keterangan : tanda √ menunjukkan penyebab banjir, √√ menunjukkan dominan penyebab.

Perubahan tata guna lahan merupakan penyebab utama banjir apabila dibandingkan dengan penyebab lainnya, hal ini disebabkan karena dengan berubahnya tata guna lahan berakibat pada peningkatan aliran permukaan tanah yang menuju sungai yang menyebabkan peningkatan debit sungai (Kodoatie dan Sjarief, 2006:164).

2.4.2 Karakteristik banjir

Bencana banjir memiliki karakteristik tersendiri dibandingkan bencana yang lain. Menurut Kodoati dan Sjarief (2006:161) beberapa karakteristik yang berkaitan dengan bencana banjir antara lain:

- a. Waktunya tergantung dari besarnya banjir, bisa lama atau singkat. Pengertian banjir bisa sesaat dalam hitungan menit namun datangnya tiba-tiba, bisa menggenang atau membanjiri suatu wilayah dengan proses perlahan.
- b. Genangan bisa terjadi sesaat, berhari-hari, atau bahkan berminggu-minggu dan datangnya pun bisa cepat atau perlahan-lahan.
- c. Kecepatan datang secara perlahan-lahan atau langsung, bisa menjadi banjir bandang, bahkan dalam kondisi tertentu akibat daya rusak air yang besar bisa berupa banjir air bercampur lumpur, batu besar, dan kecil serta benda lainnya.
- d. Pola banjir musiman.
- e. Akibat yang ditimbulkan adalah terjadinya genangan, erosi, dan sedimentasi. Sedangkan akibat lainnya terisolasinya daerah permukiman dan diperlukan evakuasi penduduk.

2.5 Pengertian Drainase

Drainase merupakan sarana yang sangat penting demi menunjang pembangunan yang berkelanjutan (*sustainable development*) dalam suatu wilayah. Drainase adalah fasilitas untuk menangani air permukaan dalam pembangunan jalan raya yang beragam dan berbeda jenis maupun penerapannya. Secara umum menurut Suripin (2004:8), sistem drainase dapat didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan/lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal.

2.5.1 Fungsi Drainase

Sistem drainase permukaan pada umumnya menurut Kodoatie (2003:89) berfungsi sebagai berikut:

1. Membebaskan suatu wilayah terutama wilayah padat permukiman dari genangan air maupun banjir;
2. Memperkecil resiko kesehatan lingkungan seperti penyakit malaria, demam berdarah dan penyakit lainnya;
3. Mengurangi kelembaban sehingga kegunaan tanah permukiman padat menjadi lebih baik;
4. Dengan sistem yang baik tata guna lahan dapat dioptimalkan;
5. Memperkecil kerusakan-kerusakan struktur tanah untuk jalan dan bangunan-bangunan lainnya.

2.5.2 Kondisi Non Fisik Drainase

Kondisi non fisik drainase terbagi menjadi:

1. Debit limpasan

Debit adalah volume air yang mengalir melewati suatu penampang melintang saluran atau jalan air per satuan waktu. Sedangkan limpasan merupakan gabungan antara aliran permukaan, aliran-aliran yang tertunda pada cekungan-cekungan, dan aliran bawah permukaan. Debit limpasan adalah volume air baik air aliran permukaan, aliran yang tertunda pada cekungan-cekungan, maupaun aliran bawah permukaan yang mengalir pada suatu saluran melintang atau jalan air per satuan waktu.

2. Debit rumah tangga

Debit rumah tangga adalah banyaknya volume air yang meleati suatu penampang melintang saluran atau jalan air per satuan waktu yang dihasilkan oleh aktivitas rumah tangga.

3. Aliran drainase

a. Aliran permanen seragam

Aliran seragam adalah aliran yang mempunyai kecepatan konstan terhadap jarak, garis aliran lurus dan sejajar, dan distribusi tekanannya hidrostatis. Aliran permanen berarti pula bahwa kecepatan adalah konstan terhadap waktu, dengan kata lain percepatan sama dengan nol, dan gaya-gaya yang bekerja pada pias air adalah dalam kondisi seimbang. Kemiringan dasar saluran, permukaan air, dan gradient energi adalah sama.

b. Aliran berubah tiba-tiba

Seperti pada loncatan air, kedalaman air berubah secara cepat pada jarak yang pendek. Terjadi perubahan kecepatan air secara signifikan disertai dengan perubahan penampang basah saluran yang sangat cepat.

c. Aliran berubah lambat laun

Pada aliran berubah lambat laun, perubahan kecepatan terjadi secara gradua terhadap jarak, sehingga pengaruh percepatan pada aliran diantara dua potongan yang berdekatan dapat diabaikan.

2.5.3 Faktor Terjadi Genangan

Hal-hal yang menyebabkan terjadinya genangan-genangan air disuatu lokasi antara lain:

1. Dimensi saluran yang tidak sesuai;
2. Perubahan tata guna lahan yang menyebabkan terjadinya peningkatan debit. banjir di suatu daerah aliran sistem drainase;
3. Evaluasi saluran tidak memadai;
4. Lokasi merupakan daerah cekungan;
5. Lokasi merupakan tempat retensi air yang diubah fungsinya misalnya menjadi daerah permukiman. Ketika berfungsi retensi (parkir air) dan belum di huni adanya genangan tidak menjadi masalah timbul ketika daerah tersebut dihuni;
6. Tanggul kurang tinggi;
7. Kapasitas tampungan kurang besar;
8. Dimensi gorong-gorong terlalu kecil sehingga terjadi aliran balik;
9. Adanya penyempitan saluran;
10. Tersumbatnya saluran oleh endapan, sedimentasi atau timbunan sampah.

Tabel 2.2 Koefisien Run off

No.	Jenis lahan	Nilai koefisien run off (C)
1.	Jalan <ul style="list-style-type: none"> • jalan aspal • jalan kerikil • jalan tidak beraspal 	0,75 0,25-0,60 0,13-0,30 0,10-0,30
2.	Sawah <ul style="list-style-type: none"> • tegalan • taman kebun • padang rumput 	0,25 0,25 0,05-0,25 0,01-0,02
3.	Ruang terbuka <ul style="list-style-type: none"> • permukaan beraspal 	0,3 0,85-0,95
4.	Atap	0,70-0,95
5.	Perumahan campuran (rumah, jasa, pelayanan umum)	0,70
6.	Jasa, perdagangan, komersil	0,70
7.	Perkotaan	0,70
8.	Industri	0,70
9.	Terminal	0,70

Sumber: Suhardjono (1984:117)

Koefisien aliran permukaan (*run off coefficient*) yang dapat dipergunakan untuk penentuan debit ditunjukkan pada tabel 2.4

Tabel 2.3 Penentuan Debit Koefisien Aliran Permukaan

Koefisien Aliran Permukaan Jenis Penggunaan Lahan	Koefisien Aliran Permukaan
Daerah Permukaan	
Kepadatan rendah (< 100 jiwa/Ha)	0,25-0,40
Kepadatan Sedang (100-200 jiwa/Ha)	0,40-0,70
Kepadatan tinggi (>200 jiwa/Ha)	0,70-0,80
Daerah Perdagangan	0,90-0,95
Daerah Industri	0,80-0,90
Lapangan Terbuka / Lapangan / Taman	0,20-0,30

Sumber: Suripin (2004:24)

2.5.4 Teknik Perhitungan Kebutuhan Drainase

Dalam perhitungan perencanaan sistem drainase (Suripin, 2003:74), variabel yang digunakan untuk menganalisis kebutuhan drainase suatu wilayah perencanaan antara lain jumlah penduduk, kepadatan penduduk, luas wilayah, dan luas daerah tangkapan air atau *catchment area*, kebutuhan air bersih rata-rata, intensitas hujan dan koefisien limpasan air. Masing-masing variabel tersebut diolah dengan metode tertentu sehingga menghasilkan kebutuhan drainase suatu wilayah. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis kebutuhan drainase adalah:

1. Koefisien run off (*c*)
2. Intensitas curah hujan
3. *Catchment Area* (*CA*)
4. Debit Air Buangan Rumah Tangga (*Qrumah tangga*)
5. Debit Air Maksimum (*Qsaluran*)

2.6 Penggunaan Sistem Informasi Geografi (SIG)

Sistem informasi geografis (SIG) adalah alat bantu berbasis komputer untuk memetakan dan menganalisis segala sesuatu yang ada dan peristiwa-peristiwa yang terjadi di permukaan bumi (*Environmental Systems Research Institute, ESRI*). Teknologi SIG mengintegrasikan operasi-operasi basis data umum seperti *query* dan analisis statistik dengan visualisasi pemetaan. SIG dapat menampung data/informasi dalam bentuk lokasi yang mempunyai koordinat x dan y maupun sifat dari lokasi (*attribute*). Sifat ini terdiri dari dua macam yaitu atribut sebaran (*qualitatif attribute*) dan atribut nilai (*quantitative attribute*). SIG ini sangat membantu dalam merencanakan tata ruang karena keluaran (*output*) analisis SIG ini dapat berupa peta, tabel, grafik, diagram dan bahkan penampang tiga dimensi. Beberapa keunggulan dari SIG diantaranya adalah akurat dalam menyajikan lokasi geografis, kemudahannya dalam menyimpan dan memanggil kembali data, perbaikan data serta kemudahan dalam melakukan analisis *overlay*. Saat ini SIG juga sangat populer sebagai sistem untuk menunjang pengambilan keputusan (*decision support systems*), karena dengan sistem manajemen data yang baik, sebuah sistem *database* dalam SIG dapat dipergunakan untuk berbagai keperluan.

Aplikasi SIG untuk pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan, khususnya evaluasi lahan, peranan SIG yang menonjol terletak pada kemampuannya untuk membuat peta hasil *overlay* dari beberapa peta tematik sesuai dengan tujuan survei. Secara umum, terdapat empat teknik *overlay* yaitu *differentiation*, *scoring*, *ranking/classification* dan *value summation* (Rajiyowiryono, 1999 dalam Sektiawan, 2005). Keempat teknik tumpang susun ini pada prinsipnya dapat dilakukan secara manual maupun dengan menggunakan SIG secara digital.

Teknik *differentiation* merupakan teknik yang paling sederhana dimana pada teknik ini setiap hasil *overlay* yang menunjukkan perbedaan tetap dibedakan dan dikelompokkan menjadi satuan tersendiri. Pada teknik *differentiation* terbagi lagi menurut cara pengoperasionalkannya menjadi teknik *erase*, *intersect* dan *union overlay*. Teknik ini cukup baik untuk mengenali setiap perbedaan yang ada, yang berasal dari setiap komponen data/informasi suatu wilayah. Bila menggunakan cara manual, teknik ini akan menimbulkan masalah apabila komponen yang di-*overlay* sangat banyak karena satuan *overlay* akan menghasilkan satuan yang banyak pula.

Teknik *scoring* sering dianggap sebagai teknik yang dapat mengatasi kesulitan dalam teknik *differentiation*. Pada teknik ini, setiap satuan dari setiap komponen

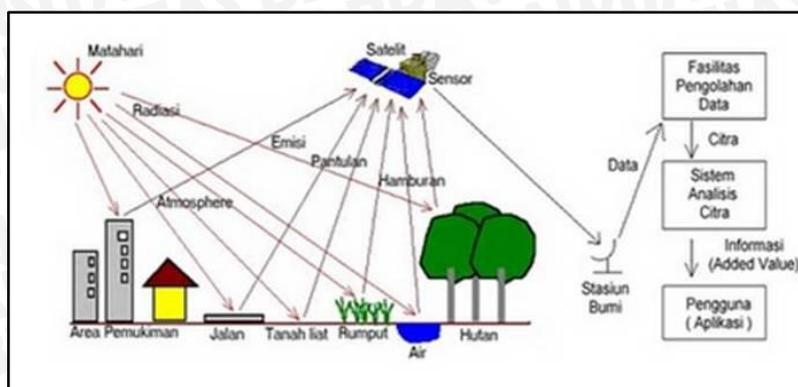
data/informasi diberi bobot atau *score* yang menunjukkan kondisi dari setiap komponen. Karena pada dasarnya metode *overlay* mirip dengan penjumlahan, dalam teknik ini bobot setiap satuan kemudian dijumlahkan. Jumlah bobot yang sama, selanjutnya dikelompokkan ke dalam satu satuan *overlay* yang sama. Tetapi justru inilah yang kemudian dianggap sebagai salah satu kelemahan metode *scoring*, karena satuan.

2.7 Pengindraan Jauh (*Remote Sensing*)

a. Pengertian Pengindraan Jauh (INDRAJA)

Penginderaan jauh atau disingkat inderaja, berasal dari bahasa Inggris yaitu *remote sensing*. Pada awal perkembangannya, inderaja hanya merupakan teknik yang dikembangkan untuk memperoleh data di permukaan bumi. Akan tetapi, seiring dengan perkembangan iptek, ternyata inderaja seringkali berfungsi sebagai suatu ilmu. Everett dan Simonett mengemukakan bahwa hakikat penginderaan jauh sebagai suatu ilmu, karena terdapat suatu sistematika tertentu untuk dapat menganalisis informasi tentang permukaan bumi. Berikut adalah pengetahuan penginderaan jauh menurut para ahli .

1. **Menurut Lillesand dan Kiefer (1979)**, Penginderaan Jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang obyek, daerah, atau gejala dengan jalan menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah, atau gejala yang dikaji.
2. **Menurut Colwell (1984)** Penginderaan Jauh yaitu suatu pengukuran atau perolehan data pada objek di permukaan bumi dari satelit atau instrumen lain di atas atau jauh dari objek yang diindera.
3. **Menurut Curran, (1985)** Penginderaan Jauh yaitu penggunaan sensor radiasi elektromagnetik untuk merekam gambar lingkungan bumi yang dapat diinterpretasikan sehingga menghasilkan informasi yang berguna.
4. **Menurut Lindgren (1985)** Penginderaan Jauh yaitu berbagai teknik yang dikembangkan untuk perolehan dan analisis informasi tentang bumi.
5. **Menurut Sabins**, Penginderaan jauh adalah suatu ilmu untuk memperoleh, mengolah dan menginterpretasi citra yang telah direkam yang berasal dari interaksi antara gelombang elektromagnetik dengan suatu obyek.



Gambar 2.6 Skema Proses Penginderaan Jarak Jauh

Sumber : fitriani, 2011

b. Interpretasi citra

Interpretasi citra adalah kegiatan menafsir, mengkaji, mengidentifikasi, dan mengenali obyek pada citra, selanjutnya menilai arti penting dari obyek tersebut. Kegiatan memperoleh data inderja dari interpretasi citra ini dilakukan dengan menggunakan alat bantu, yaitu Stereoskop. Alat ini berfungsi untuk memunculkan gambar 3D dari 2 buah foto udara 2D yang diletakkan secara bertampalan. Dua buah foto udara tersebut merupakan wilayah yang sama namun sudut pemotretannya berbeda.

Langkah-langkah umum yang dilakukan untuk memperoleh data penginderaan jauh agar dapat dimanfaatkan oleh berbagai bidang adalah (<http://geoenviron.blogspot.com/2012/04/penginderaan-jauh.html>):

1. Deteksi, pada tahap ini dilakukan kegiatan mendeteksi obyek yang terekam pada foto udara maupun foto satelit.
2. Identifikasi, mengidentifikasi obyek berdasarkan ciri-ciri spektral, spasial dan temporal.
3. Pengenalan, pengenalan obyek yang dilakukan dengan tujuan untuk mengklasifikasikan obyek yang tampak pada citra berdasarkan pengetahuan tertentu.
4. Analisis, pengenalan obyek yang dilakukan dengan tujuan untuk mengklasifikasikan obyek yang tampak pada citra berdasarkan pengetahuan tertentu.
5. Deduksi, merupakan kegiatan pemrosesan citra berdasarkan obyek yang terdapat pada citra ke arah yang lebih khusus.
6. Klasifikasi, meliputi deskripsi dan pembatasan (deliniasi) dari obyek yang terdapat pada citra.

7. Idealisasi, penyajian data hasil interpretasi citra ke dalam bentuk peta yang siap pakai

c. Klasifikasi Citra

Klasifikasi tidak terbimbing memiliki kelemahan, karena analisis hanya memiliki sedikit kontrol terhadap kelas citra, yang menyebabkan kesulitan dalam perbandingan antar data. Di samping itu, penciri spektral selalu berubah sepanjang waktu, sehingga hubungan antara respon spektral dengan kelas informasi tidak konstan, karena itu diperlukan pengetahuan detail mengenai spektral permukaan (Lillesand *et al* 2007). Dalam analisis atau klasifikasi data digital citra satelit perlu dicari gabungan (*composite*) dari 3 band yang tampilan datanya dapat memberikan gambaran dan detail informasi yang jelas dan tajam tentang penggunaan lahan/vegetasi, tanaman termasuk lahan pertanian. *Composite* yang biasa digunakan pada klasifikasi tak terbimbing diantaranya *composite band* 543, 542 dan 321. Nilai optimum *index factor* pada band 543 sebesar 77.36, band 542 sebesar 68.53 dan band 321 sebesar 67.68. Semakin tinggi nilai *Optimum Index Factor* nya maka kombinasi band menghasilkan tampilan mendekati warna sebenarnya sehingga hasil citra dapat dibedakan dengan mudah (Weng 2010).

2.8 Pola Ruang Kawasan Rawan Bencana Banjir

Daerah dataran banjir (*floodplain area*) adalah daerah dataran rendah di kiri dan kanan alur sungai, yang elevasi muka tanahnya sangat landai dan relatif datar, sehingga aliran air menuju sungai sangat lambat, yang mengakibatkan daerah tersebut rawan terhadap banjir, baik oleh luapan air sungai maupun karena hujan lokal di daerah tersebut. Untuk mengetahui kondisi rawan banjir di setiap kawasan harus mengetahui pola ruang yang ada di kawasan tersebut. Fungsi kawasan terbagi menjadi dua yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya berdasarkan Pedoman PU Pola Ruang Rawan Banjir

Kawasan lindung adalah sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut dan memelihara kesuburan tanah. (Nugraha, dkk 2006) dalam Muryono (2008: 8). Berdasarkan fungsinya tersebut maka penggunaan lahan yang diperbolehkan adalah pengolahan lahan dengan tanpa pengolahan tanah (*zero tillage*) dan dilarang melakukan penebangan vegetasi hutan. (Nugraha, dkk 2006) dalam Muryono (2008 :8).

Kawasan budidaya adalah kawasan yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumberdaya alam, sumberdaya manusia dan sumberdaya buatan. (Nugraha, dkk 2006) dalam Muryono (2008 : 9). Kawasan budidaya dibedakan menjadi kawasan budidaya tanaman tahunan dan kawasan budidaya tanaman semusim.

Tabel 2.4 Daerah Dataran Banjir

No	Tipologi KRB	Pemanfaatan Ruang	
		Kawasan Lindung	Kawasan Budidaya
1	B 1 Resiko tinggi	<ul style="list-style-type: none"> - Kawasan bergambut - Kawasan resapan air - Sempadan sungai - Kawasan sekitar danau/waduk/ mata air - Kawasan suaka alam - Taman nasional/ taman hutan raya/ taman - wisata alam 	<ul style="list-style-type: none"> - Pertanian - Perikanan - Perkebunan
2	B 2 Resiko sedang	<ul style="list-style-type: none"> - Hutan lindung - Kawasan bergambut - Kawasan resapan air - Sempadan sungai - Kawasan sekitar danau/waduk/ mata air - Kawasan suaka alam - Taman nasional/ taman hutan raya/ taman 	<ul style="list-style-type: none"> - Hutan produksi - Hutan rakyat - Pertanian - Perikanan - Perkebunan - Perdagangan - Perhubungan/ pelabuhan
3	B 3 Resiko rendah	<ul style="list-style-type: none"> - Hutan lindung - Kawasan bergambut - Kawasan resapan air - Sempadan sungai - Kawasan sekitar danau/waduk/ mata air - Kawasan suaka alam - Taman nasional/ taman hutan raya/ Taman wisata alam 	<ul style="list-style-type: none"> - Hutan produksi - Hutan rakyat - Pertanian - Perikanan - Perkebunan - Perdagangan - Industri - Pertambangan - Permukiman - Perhubungan/pelabuhan - Pariwisata

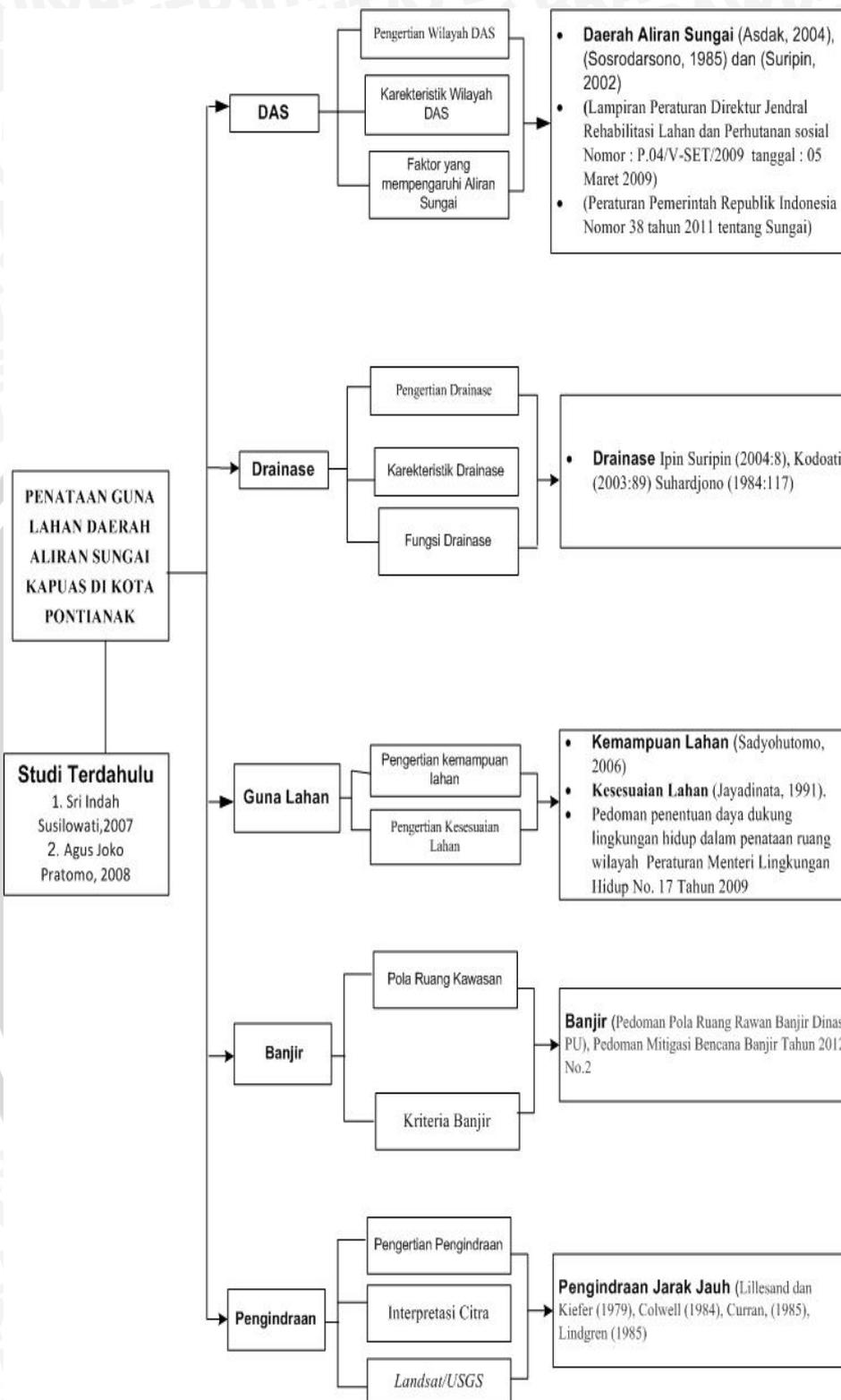
sumber : Pengendalian Pemanfaatan Ruang di kawasan rawan bencana banjir 2012

2.9 Studi Terdahulu

Tabel 2.4 Studi-Studi Terdahulu/Penelitian Sejenis

Keterangan	Peneliti	
	Sri Indah Susilowati	Agus Joko Pratomo
Judul	Evaluasi Penataan Ruang kawasan lindung dan resapan air di Daerah Aliran Sungai (Studi kasus : Hulu DAS Ciliwung, Bogor)	Analisis Kerawanan banjir di daerah Aliran Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah dengan bantuan Sistem Informasi Geografis
Tahun	2007	2008
Lokasi	Bogor	Kabupaten Pekalongan
Tujuan Penelitian	Melakukan Evaluasi terhadap penataan ruang kawasan lindung dan resapan air di daerah aliran sungai hulu DAS Ciliwung	Mengetahui kerawanan banjir di DAS Sengkarang
Metode penelitian	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Deskriptif • Analisis Perbandingan 	Metode analisis kuantitatif dengan menggunakan metode pengskoran melalui <i>overlay</i> dari peta fisik lahan seperti peta penggunaan lahan, peta kemiringan lahan dan peta.
Hasil penelitian	<ul style="list-style-type: none"> • Penataan ruang di DAS Ciliwung bagian hulu menurut RTRW terdiri dari kawasan hutan produksi, perkebunan, permukiman, pertanian lahan basah, pertanian lahan kering dan tanaman tahunan. • Terjadinya penyimpangan penggunaan lahan sampai 36,99% dan aktivitasnya masih didominasi oleh kinerja ekonomi dibanding kinerja lingkungan • Kelembagaan DAS ciliwung masih lemah 	Tahap akhir dari penelitian ini adalah pembuatan peta kerawan banjir di DAS Sengkarang Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah
Manfaat	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui cara mengevaluasi kawasan lindung DAS • Sebagai perbandingan cara menata kawasan lindung dan resapan air DAS 	Untuk mengetahui parameter dan skor yang digunakan dalam membuat peta kerawan banjir di wilayah studi.

2.10 Kerangka Teori



Gambar Kerangka Teori 2.7

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode merupakan cara yang digunakan dalam mencapai tujuan. Secara umum, penelitian dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang timbul, karena itu perlu ditempuh langkah-langkah relevan dalam penyelesaian masalah yang telah dirumuskan dengan menggunakan metode-metode penelitian yang ada. Metode penelitian digunakan sebagai pemandu tentang rencana kegiatan penelitian dan tahapan-tahapan penelitian untuk memperoleh jawaban yang sesuai dengan permasalahan penelitian.

Menurut Kamus *Webster's New International* dalam Nazir (1986:13), penelitian adalah penyelidikan yang hati-hati dan kritis dalam mencari fakta dan prinsip-prinsip; suatu penyelidikan yang amat cerdas untuk menetapkan sesuatu. Sedangkan menurut Ndhara dalam Umar (1999:9) penelitian adalah suatu pemeriksaan atau pengujian yang teliti dan kritis dalam mencari fakta-fakta atau prinsip-prinsip penyelidikan yang tekun guna memastikan suatu hal.

Definisi lain diutarakan Marzuki (1996:5), penelitian adalah kegiatan pengumpulan, pengolahan, penyajian, dan analisa data secara sistematis dan efisien untuk memecahkan sesuatu masalah atau menguji suatu hipotesa. Berdasarkan beberapa pakar lain dapat ditemukan kesimpulan bahwa penelitian memiliki tiga unsur penting yaitu sistematis, obyektif dan mengikuti konsep alamiah.

Metode penelitian merupakan cara atau usaha yang menggunakan metode penelitian untuk penelitian. Cara ini dilakukan menurut prosedur penelitian dengan pemikiran alamiah yakni aktif, analitis, dan kritis agar mendapatkan hasil yang benar-benar teruji kebenarannya

3.1 Jenis Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah kualitatif dan kuantitatif yang dipadukan dalam tiap tahapnya. Pendekatan penyusunannya dilakukan baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Karakteristik guna lahan di wilayah studi diidentifikasi dengan pendekatan kualitatif yang di deskripsikan berdasarkan kondisi lapangan dan teori terkait.

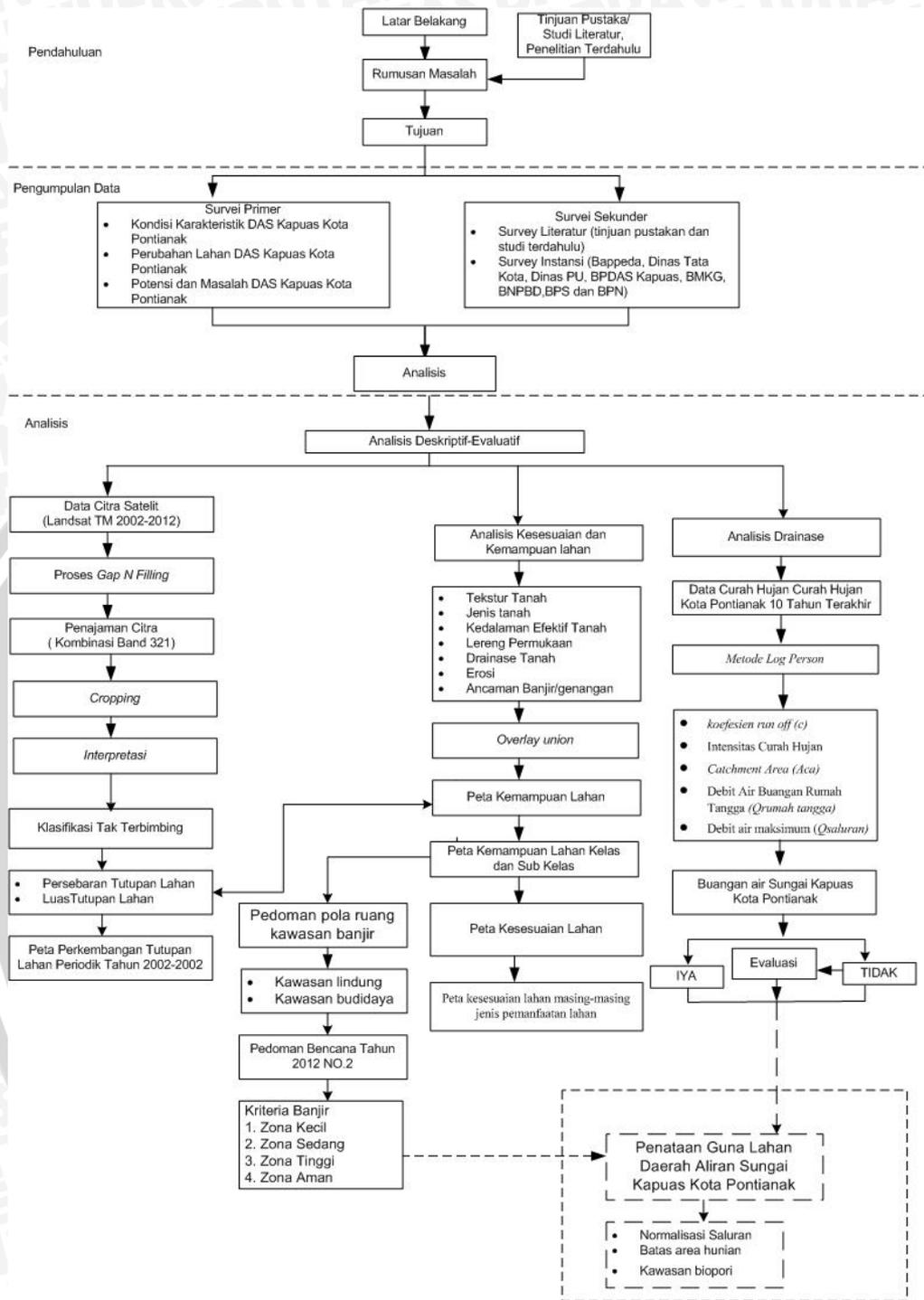
Tahapan dalam penataan guna lahan yaitu mendeskripsikan tutupan lahan, karakteristik satuan lahan, dan analisis kemampuan lahan dilakukan untuk menjawab rumusan masalah kedua yaitu **Penataan Guna Lahan Daerah Aliran Sungai Kapuas Kota Pontianak**.

3.2 Metode Penelitian

Secara umum metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif karena dalam penelitian ini akan dibahas mengenai karakteristik guna lahan wilayah aliran sungai Kapuas di Kota Pontianak yang dijadikan dasar dalam penetapan penataan guna lahan lahan Kawasan DAS Kapuas pada Kota Pontianak. . Pendekatan yang digunakan adalah dengan kualitatif naturalistik, yaitu menekankan pada deskripsi secara alami dan penjaringan fenomena dilakukan dari keadaan yang sewajarnya. Adapun metode analisis yang digunakan dalam penelitian berupa metode analisis deskriptif untuk mengetahui karakteristik guna lahan wilayah aliran sungai Kapuas pada Kota Pontianak. Kemudian menggunakan metode menggunakan *log person* dengan menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir yang di ambil dari stasiun hujan untuk mengetahui hujan rancangan.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan alur metodologi yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian. Diagram alir penelitian bertujuan untuk mempermudah proses penelitian langkah-langkah dalam kegiatan penelitian ini lebih jelas dapat untuk studi ini dapat dilihat Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.4 Penentuan Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan unsur dari sekelompok objek yang diteliti yang dapat diukur dan diamati sifat-sifatnya. Berdasarkan teori dan hasil studi yang pernah dilakukan maka ditetapkan variabel yang akan dibahas dan diteliti dalam penelitian seperti dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Penentuan Variabel Penelitian

Masalah	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sumber Pustaka	Teknik Analisis Data
Bagaimana kemampuan dan kesesuaian lahan DAS (Daerah Aliran Sungai) Kapuas di Kota Pontianak ?	Untuk mengetahui kemampuan dan kesesuaian lahan DAS (Daerah Aliran Sungai) Kapuas Kota Pontianak	Tutupan Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • sungai • kebun • permukiman 	<i>Landsat USGS</i> (2002,2007,2012)	Analisis Klasifikasi Tidak terbimbing
		Kemampuan Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Tekstur Tanah • Jenis Tanah • Kedalaman efektif tanah • Lereng permukaan • Drainase tanah • Erosi • Ancaman Banjir 	Perment Lingkungan Hidup No.17 Tahun 2009 tentang pedoman daya dukung Lingkungan Hidup dalam Penataan	Analisis Kemampuan Lahan
		Kesesuaian Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan lahan • Faktor pembatas Kriteria pemanfaatan 		Analisis Kesesuaian Lahan
		Drainase	<ul style="list-style-type: none"> • koefesien run off (<i>c</i>) • Intensitas Curah Hujan • <i>Catchment Area (Aca)</i> • Debit Air Buangan Rumah Tangga (<i>Qrumah tangga</i>) • Debit air maksimum (<i>Qsaluran</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Suripin (2004:23) • Suhardjono (1984:117) • Soemarto (1995) 	Analisis Drainase
Bagaimana arahan rencana pengelolaan guna lahan di daerah aliran sungai Kapuas yang berada di Kota Pontianak ?	Untuk Menentukan arahan penataan guna lahan kawasan DAS berdasarkan pola ruang kawasan bencana banjir di kota Pontianak	Analisis Pola Ruang Kawasan Rawan Banjir	<ul style="list-style-type: none"> • Kawasan lindung • Kawasan Budidaya 	Pedoman Pola Ruang Kawasan Rawan Bencana Banjir Dinas Pekerjaan Umum	Analisis Pola Ruang Bencana banjir
		Analisis Rawan Bencana Kelas Banjir	<ul style="list-style-type: none"> • banjir rendah • banjir sedang • banjir tinggi • banjir aman 	Pedoman BNPB Mitigasi Banjir Tahun 2012 No.2	Analisis Kelas Banjir

3.5 Metode Pengumpulan Data

Jenis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Metode Pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Survey Primer

A. Observasi

Teknik observasi merupakan metode pengumpulan data dengan mengamati objek yang diteliti secara langsung di lapangan. Pada penelitian ini dilakukan pengamatan langsung terhadap kondisi fisik kawasan, yaitu penggunaan lahan di Daerah Aliran Sungai yang terkena dampak banjir kapuas di Kota Pontianak. Selain itu, untuk mendapatkan informasi tentang guna lahan yang tak terbangun dan terbangun guna melihat tempat resepan air/*catchment area*

B. Wawancara

Wawancara merupakan metode mengumpulkan data dengan cara mengajukan pertanyaan secara langsung untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan penelitian. Yaitu Dinas Tata Kota, Bappeda, PU, BPN, BPDAS KAPUAS, BNPB, BMKG, BPS, STASIUN HUJAN. Wawancara dilakukan untuk melengkapi data-data yang diperoleh dari data sekunder. Dalam wawancara ini juga akan dicari masukan-masukan terkait dengan rencana pemerintah dalam daya guna lahan yang berada di Daerah Aliran Sungai Kapuas di Kota Pontianak dari pemerintah selaku pengendali kebijakan.

3.5.2 Survey Sekunder

Survey sekunder dilakukan untuk memperoleh data dari studi literatur maupun dari instansi pemerintahan yang terkait dengan materi penelitian. Beberapa data sekunder yang dibutuhkan dari beberapa instansi pemerintah tersebut dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Instansi dan data yang dibutuhkan

Instansi	Data Yang dibutuhkan
Bappeda Kota Pontianak	<ul style="list-style-type: none"> RTRW Kota Pontianak Shape File Kota Pontianak
BMKG/Stasiun Hujan	<ul style="list-style-type: none"> Data Curah Hujan 10 tahun Terakhir Peta Curah Hujan Sungai Kapuas
BPDAS KAPUAS	<ul style="list-style-type: none"> Peta Sungai Kapuas Peta Batas DAS Kapuas
Badan Pertanahan Nasional	<ul style="list-style-type: none"> Shape File Tanah Peta Jenis Tanah Peta Kelerengan Peta Guna Lahan Kota Pontianak
Badan Penanggulangan Bencana Daerah	<ul style="list-style-type: none"> Peta Kerentanan Banjir Kota Pontianak Data Kejadian Banjir

3.6 Metode Analisis

Metode analisis data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif dan analisis evaluatif baik secara kualitatif maupun kuantitatif serta Metode Preskriptif.

3.6.1 Metode Analisis Deskriptif-Evaluatif

Metode deskriptif merupakan suatu metode analisis yang digunakan untuk melukiskan atau menggambarkan fakta atau karakteristik populasi tertentu secara sistematis dan cermat.

A. Analisis Tutupan Lahan

Analisis data citra dilakukan dengan menggunakan software *ER Mapper Versi 7.1* dan *Arc.Gis 10.1*. *Er Mapper* digunakan dalam analisis citra secara digital sedangkan *Arcgis 10.1* digunakan tampilan citra. Hasil interpretasi citra *LANDSAT* diperoleh dari download di situs *USGS (United State Geological Survey)*. Analisis citra secara digital terdiri atas beberapa tahap mulai dari pemulihan citra, penajaman citra dan pengklasifikasikan citra. Untuk lebih jelas mengenai tahapan analisis citra.

1. Pemulihan Citra

Pemulihan citra dilakukan apabila ada kesalahan geometris pada citra, kesalahan pada citra disebabkan oleh gerakan rotasi bumi ataupun efek kelengkungan bumi. Koreksi Geometrik dilakukan untuk memperbaiki kesalahan distorsi citra. Koreksi ini dilakukan dengan menggunakan metode berdasarkan titik kontrol lapangan (*Ground Control Point/GCP*). Secara garis besar proses koreksi geometrik adalah :

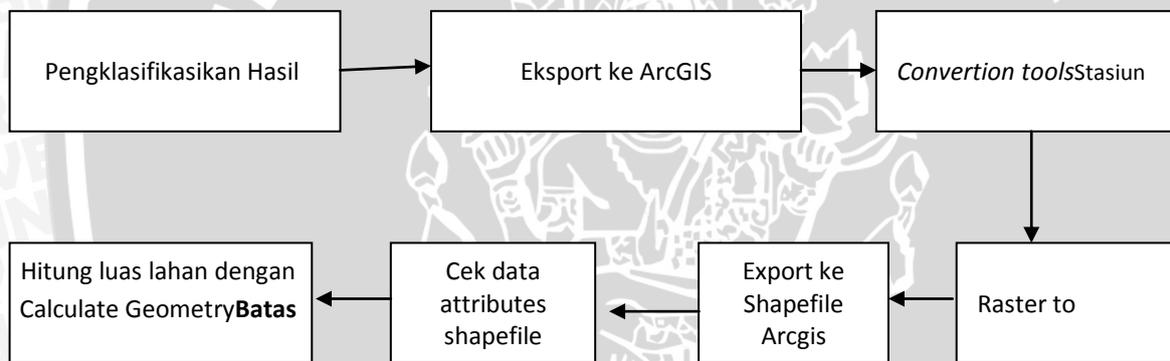
- a. Identifikasi titik-titik kontrol point/GCP yang akan digunakan untuk titik acuan proses koreksi
- b. Reaktifikasi citra yang belum punya`posisi koordinat
- c. Mengevaluasi ketelitian *image* yang sudah direktifikasi dengan menggunakan nilai RMSE (*root mean square error*).

Transformasi koordinat data citra Landsat TM meliputi penyiapan data, pengambilan titik kontrol bumi (*ground control point*) antara citra landsat dengan peta, karena citra yang didapat telah terkoreksi maka tahap ini tidak dilakukan lagi. Penentuan titik kontrol dilakukan lagi. Penentuan titik kontrol dilakukan dengan sistem UTM (*universal transverse mercator*) karena daerah penelitian relatif kecil. Dengan koreksi ini didapatkan citra yang sesuai dengan posisi sebenarnya di muka bumi.

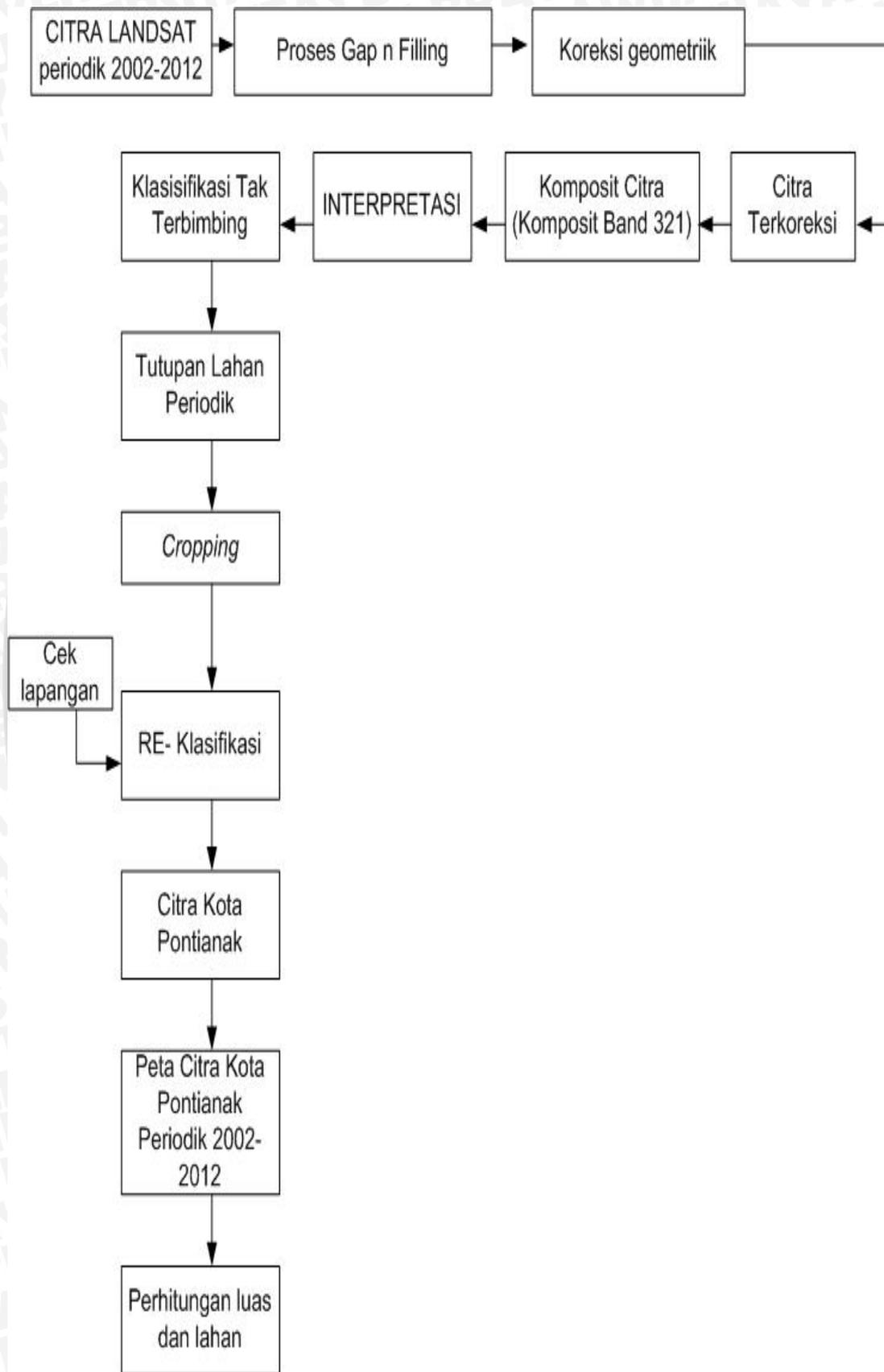
2. Klasifikasi Citra

Proses klasifikasi citra ini menggunakan komposit citra dengan band 321 ini disebut juga kombinasi ini merupakan warna neutral sehingga merupakan pendekatan terbaik untuk melihat realitas lanskap. Saluran 3 mendeteksi penyerapan klorofil, saluran 2 mendeteksi reflektan hijau dari vegetasi dan saluran 1 cocok untuk penetrasi air, pada perairan jernih bisa masuk sekitar 25 meter. Dengan kata lain kita juga bisa mendeteksi transportasi sedimen perairan. Saluran 1 juga membedakan tanah dan vegetasi serta tipe-tipe hutan.

Selanjutnya proses klasifikasi melalui tak terbimbing (*unsupervised classification*), pengkelasan proses awal dibuat 4 kelas. Hasil klasifikasi tersebut selanjutnya dilakukan editing untuk kebenaran dengan data lapangan, tutupan lahan yang dapat diidentifikasi dari citra dibagi menjadi 3 jenis tutupan lahan yakni vegetasi, permukiman dan sungai. Hasil klasifikasi citra landsat 7/ETM+ menunjukkan perubahan penutupan lahan di wilayah



Gambar 3.3 Proses Penentuan Luas Lahan



Gambar 3.4 Kerangka Pengelolaan Citra

B. Analisis Kemampuan Lahan

Analisis kemampuan lahan bertujuan untuk mengetahui karakteristik lahan yang menjadi batasan kesesuaian pemanfaatan lahan. Dalam kaitannya dengan penelitian ini, analisis kemampuan lahan berperan sangat penting sebagai penentu parameter pengevaluasi dan harus dapat sejalan dengan hal yang dievaluasi, dalam hal ini adalah pemanfaatan lahan.

Kemampuan lahan merupakan analisis dari faktor fisik lahan yang menguntungkan dan faktor fisik lahan yang merugikan. Kemampuan lahan merupakan hasil analisis untuk mengetahui kemampuan fisik lahan suatu wilayah dengan menggabungkan beberapa peta kondisi fisik dengan penentuan bobot. Analisis kemampuan lahan ini dilakukan berdasarkan tujuh variabel penyusun kategori kemampuan lahan. Variabel tersebut antara lain tekstur tanah, permeabilitas, kedalaman efektif tanah, lereng permukaan, drainase tanah, erosi dan ancaman banjir/genangan. Penentuan variabel tersebut ditentukan berdasarkan modifikasi dari beberapa sumber pustaka diantaranya :

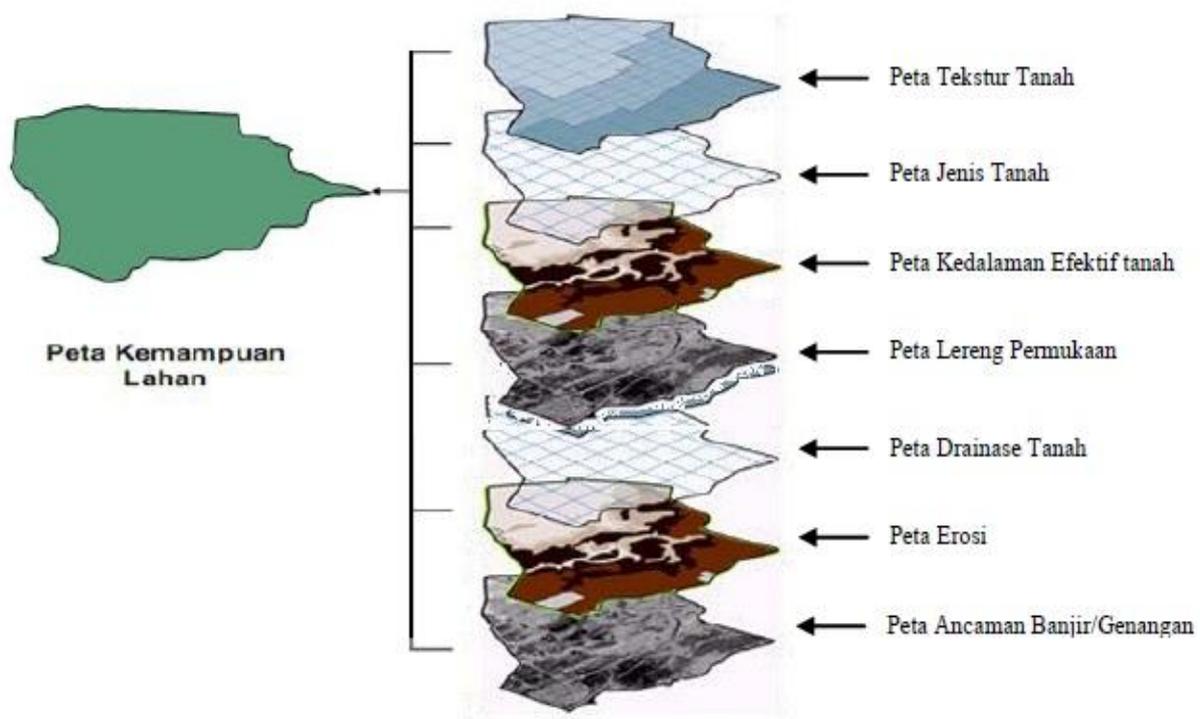
- a. Pedoman penentuan daya dukung lingkungan hidup dalam penataan ruang wilayah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 17 Tahun 2009
- b. Kemampuan tanah (*land capability*) oleh Sadyohutomo, 2006 dalam buku Penatagunaan Tanah Sebagai Subsistem Dari Penataan Ruang,
Dari variabel tersebut akan dilakukan analisis menggunakan metode *superimposed/overlay* terhadap peta-peta variabel yang disebut dengan satuan kemampuan lahan (SKL) di wilayah studi. Berdasarkan karakteristik lahan tersebut, dapat dilakukan klasifikasi kemampuan lahan ke dalam tingkat kelas. Kemampuan tanah diurutkan dalam beberapa kelas dengan masing-masing interpretasi kesesuaian pemanfaatannya.

Cara penentuan kemampuan lahan adalah dengan penentuan kemampuan lahan terutama dilakukan untuk perencanaan ruang atau alokasi pemanfaatan ruang. Di bawah ini diberikan langkah penentuan kemampuan lahan:

- Penyiapan Peta Sebagai Berikut:
 - a. Peta Tekstur Tanah
 - b. Peta Jenis Tanah
 - c. Peta Kedalaman Efektif Tanah
 - d. Peta lereng permukaan
 - e. Peta drainase tanah
 - f. Peta erosi
 - g. Peta ancaman banjir

Peta dengan skala yang sama, Peta yang digunakan dapat berskala 1:100.000, 1:50.000, atau 1:25.000. Untuk keperluan analisa dan uji silang dari data kelas dan subkelas, diperlukan juga data/laporan yang memuat sifat-sifat biofisik wilayah, antara lain: tanah, topografi, iklim, hujan, dan genangan/drainase.

- Melakukan tumpang tindih (*overlay*) Peta tekstur tanah, Peta jenis tanah/kesuburan, Peta kedalaman efektif tanah, Peta lereng permukaan, Peta drainase tanah, Peta Erosi, dan Peta ancaman banjir/genangan untuk mendapatkan peta kemampuan lahan sebagaimana terlihat pada gambar 3.2 Tumpang tindih dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *Arc GIS 10.1*



Gambar 3.2 Proses Peta Overlay Kemampuan

Hasil dari analisis kemampuan lahan adalah peta kemampuan lahan yang nantinya akan di jadikan masukan dalam analisis kesesuaian lahan.

C. Analisis Kesesuaian Lahan

Analisis kesesuaian lahan merupakan gabungan dari hasil analisis kemampuan lahan dan eksisting pemanfaatan lahan. Eksisting pemanfaatan lahan yang digunakan adalah lahan permukiman dan lahan konservasi serta non konservasi, dengan menggunakan proses *overlay* pada perangkat lunak *Arc GIS 10.1* digunakan pembatas *layer* lahan permukiman dan lahan konservasi yang kemudian dihasilkan lahan yang sesuai untuk pemanfaatan budidaya.

Metode analisis kesesuaian lahan pada wilayah penelitian adalah dengan menggunakan metode *analisis superimpose* (tumpang tindih) untuk mengetahui lahan layak bangun. output yang dihasilkan adalah peta kesesuaian lahan pada masing-masing jenis peruntukan lahan diantaranya: permukiman, pertanian, perikanan, industri, pariwisata, dan kawasan lindung.

D. Analisis Drainase

Sudah disadari bersama bahwa pada sebagian besar perencanaan, evaluasi dan monitoring bangunan sipil memerlukan analisis hidrologi, demikian juga dalam perencanaan, evaluasi dan monitoring sistem jaringan drainase di suatu perkotaan atau kawasan. Analisis hidrologi secara umum dilakukan guna mendapatkan karakteristik hidrologi dan meteorologi pada kawasan yang menjadi obyek studi. Pada studi ini analisis hidrologi digunakan untuk mengetahui karakteristik hujan, menganalisis hujan rancangan dan analisis debit rancangan. Guna memenuhi langkah tersebut di atas diperlukan data curah hujan, kondisi tata guna lahan, kemiringan lahan dan koefisien permeabilitas tanah.

1. Perhitungan Curah Hujan

Metode Rata-Rata Aljabar (*arithmetic mean*) adalah cara yang paling sederhana. Metode ini biasanya digunakan untuk daerah yang datar, dengan jumlah pos curah hujan yang cukup banyak dan dengan anggapan bahwa curah hujan di daerah tersebut cenderung bersifat seragam (*uniform distribution*). Curah hujan daerah metode rata-rata aljabar dihitung dengan persamaan. kawasan DAS Kota Pontianak mempunyai topografi yang rendah.

$$d = \frac{d_1 + d_2 + d_3 + \dots + d_n}{n} = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{n}$$

dimana :

d : Tinggi curah hujan rata-rata (mm)

n : Jumlah stasiun pengukuran hujan

$d_1 \dots d_n$: Besarnya curah hujan yang tercatat pada masing-masing stasiun (mm)

(CD. Soemarto, 1993, Hidrologi Teknik)

Menurut Soemarto (1995), untuk perhitungan debit banjir dengan periode ulang tertentu, diperlukan juga hujan maksimum dengan periode ulang tertentu pula. Hujan maksimum ini sering disebut dengan hujan rencana. Selanjutnya menurut Soemarto (1995), ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk memperkirakan berapa besarnya hujan rencana, antara lain Metode Distribusi Log Pearson Tipe III bahwa aliran debit puncak (Qp) lebih besar harganya dari pada dengan uraian persamaan rumus perhitungan Metode Log

Person Tipe III. Sehingga pada penulisan ini, penulis memperkirakan besarnya hujan rencana dengan menggunakan Metode Distribusi Pearson Tipe III (Rumus 2.1), untuk contoh perhitungan lihat Tabel 3.3 Persamaan Metode Log Pearson Tipe III adalah:

$$\text{Log } X = \text{Log } \bar{X} + K.Si \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan: -

X = Curah hujan rata-rata

K = Kolerasi dari harga G yang terdapat pada tabel Skweness (lampiran I)

Si = Standar deviasi

Rumus perhitungan curah hujan rata-rata (\bar{X}):

$$\text{Log } \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{log } Xi}{n}$$

Keterangan:

Xi = Data curah hujan

n = Jumlah data

Tabel 3.3 Contoh perhitungan curah hujan dengan metode log person Tipe III.

No	Tahun	Xi	Log Xi	Log Xi - log X	(4) ²	(4) ³
1	Tahun	Data	Log Data	-	-	-
2	Tahun	Data	Log Data	-	-	-
3	Tahun	Data	Log Data	-	-	-
4	Tahun	Data	Log Data	-	-	-

Rumus perhitungan standar deviasi (Si):

$$Si = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{log } Xi - \text{log } \bar{X})^2}{n-1}}$$

Keterangan:

Xi = Data curah hujan

X = Curah hujan rata-rata

n = Jumlah data

Rumus perhitungan Koefisien Kemencengan (G):

$$G = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{log } Xi - \text{log } \bar{X})^3}{(n-1)(n-2)S1^3}}$$



Keterangan:

X_i = Data curah hujan

X = Curah hujan rata-rata (mm)

n = Jumlah data

2. Intensitas Hujan

Menurut Haryono (1999), intensitas hujan selama waktu konsentrasi (I) dihitung dengan menggunakan rumus Mononobe, yang merupakan dasar dalam menentukan harga intensitas hujan, yaitu sebagai berikut:

$$I = \frac{R24}{24} \left[\frac{24}{tc} \right]^{2/3}$$

Keterangan:

$R24$ = Curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm)

tc = Lamanya curah hujan (menit)

3. Koefisien Run Off

Menurut Haryono (1999), untuk menghitung analisis hidrologi yang harus diketahui adalah berapa besar koefisien run off yang dipengaruhi oleh kondisipenggunaan lahan, jenis tanah dan kemiringan tanah. Besarnya koefisien run off untuk berbagai jenis tata guna lahan disajikan dalam tabel 3.4

Tabel 3.4 Standar Harga Koefisien Run Off

No	Tata Guna Lahan	Koefisien Run Off
1	Daerah Komersial Perdagangan	0.75 – 0.95
2	Daerah Industri	0.50 – 0.90
3	Daerah Permukiman dengan kepadatan	
	a. Rendah < 20 rumah/ha	0.25 – 0.40
	b. Sedang = 20-40 rumah/ha	0.40 – 0.60
	c. Tinggi > 40 rumah/ha	0.60 – 0.75
4	Daerah Pertanian	0.60 – 0.75
5	Daerah Perkebunan	0.45 – 0.55
6	Daerah Kosong, datar dan kemiringan	0.20 – 0.30
	a. Kemiringan < 20 %	
	b. Kemiringan = 2% - 7%	

Sumber: Haryono, 1999

4. Jumlah Penduduk

Penduduk merupakan tambahan untuk menghitung dari *Qrumah tangga* yang dimana untuk mengetahui hasil buangan dari pemakaian warga saat beraktifitas. Untuk mengetahui perhitungan jumlah penduduk menggunakan asumsi yang dimana menggunakan proses citra bahwa 1 *Pixel* $30m^2 \times 30m^2 = 900m^2$. $900m^2 = 2$ unit rumah dalam 1 unit rumah asumsi yang di peroleh = 4 orang.

3.6.2 Metode Analisis Preskriptif

A. Analisis Pola Ruang Kawasan Bencana Banjir

Untuk mengetahui kondisi rawan banjir di setiap kawasan harus mengetahui pola ruang yang ada di kawasan tersebut. Fungsi kawasan terbagi menjadi dua yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya berdasarkan Pedoman PU Pola Ruang Rawan Banjir. untuk mengetahui kawasan tersebut harus melihat kriteria dalam penentuan kawasan yaitu :

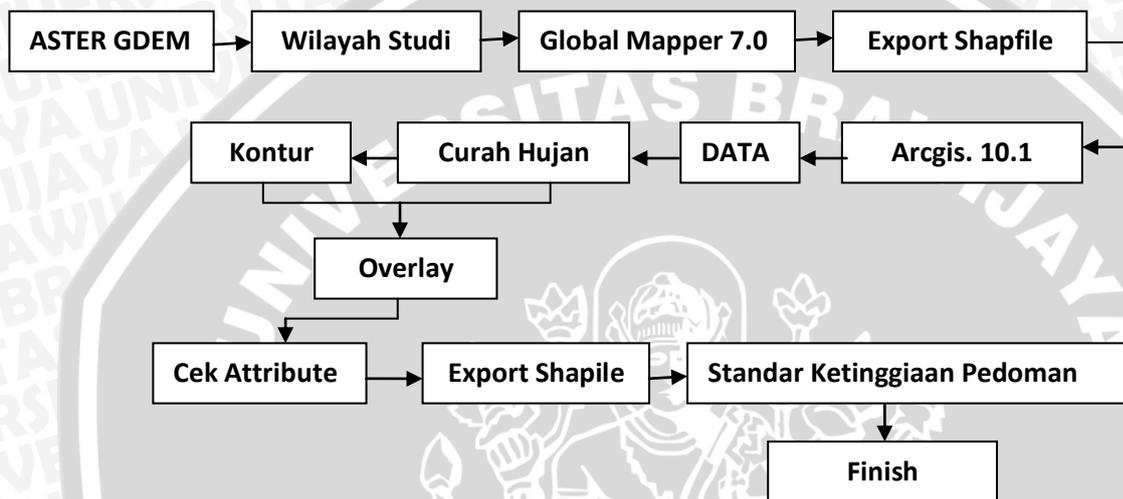
Tabel 3.5 Pedoman Pola Ruang Kawasan Rawan Bencana Banjir

Faktor Penyebab		Resiko		
		Tinggi	Sedang	Rendah
Kondisi Alam	Topografi	Datar & sedikit landai	Landai & agak curam	Curam & berbukit
	Tingkat Permeabilitas tanah	< 10 mm/dt	> 10 mm/dt	>27,7 mm/dt
	Muka air tanah	Tinggi	sedang	dalam
	Tingkat retensi air	tinggi	sedang	Rendah
Peristiwa alam	Intensitas curah hujan	>200 mm/th		
Aktivitas manusia	Penyedotan air tanah	Tidak terkendali	Kurang terkendali	Cukup Terkendali
	Sistem drainase	buruk	cukup	baik
	Pemanfaatan ruang	Melanggar RTRW	Ada pelanggaran RTRW	Sesuai RTRW

Sumber : Pedoman PU Pola Ruang Kawasan Rawan Banjir

B. Analisis Kelas Banjir

Dalam proses klasifikasi bencana banjir harus melihat beberapa aspek yaitu kontur, tingkat ketinggian genangan banjir dan curah hujan, Pedoman yang digunakan adalah BNPB Mitigasi Bencana Tahun 2012 No.2. penentuan kelas banjir ini guna melihat titik genangan yang di hasilkan melalui proses *overlay union*, maka dari itu dapa di ketahui lokasi yang mempunyai daerah cekungan yang berdampak potensi genangan banjir.

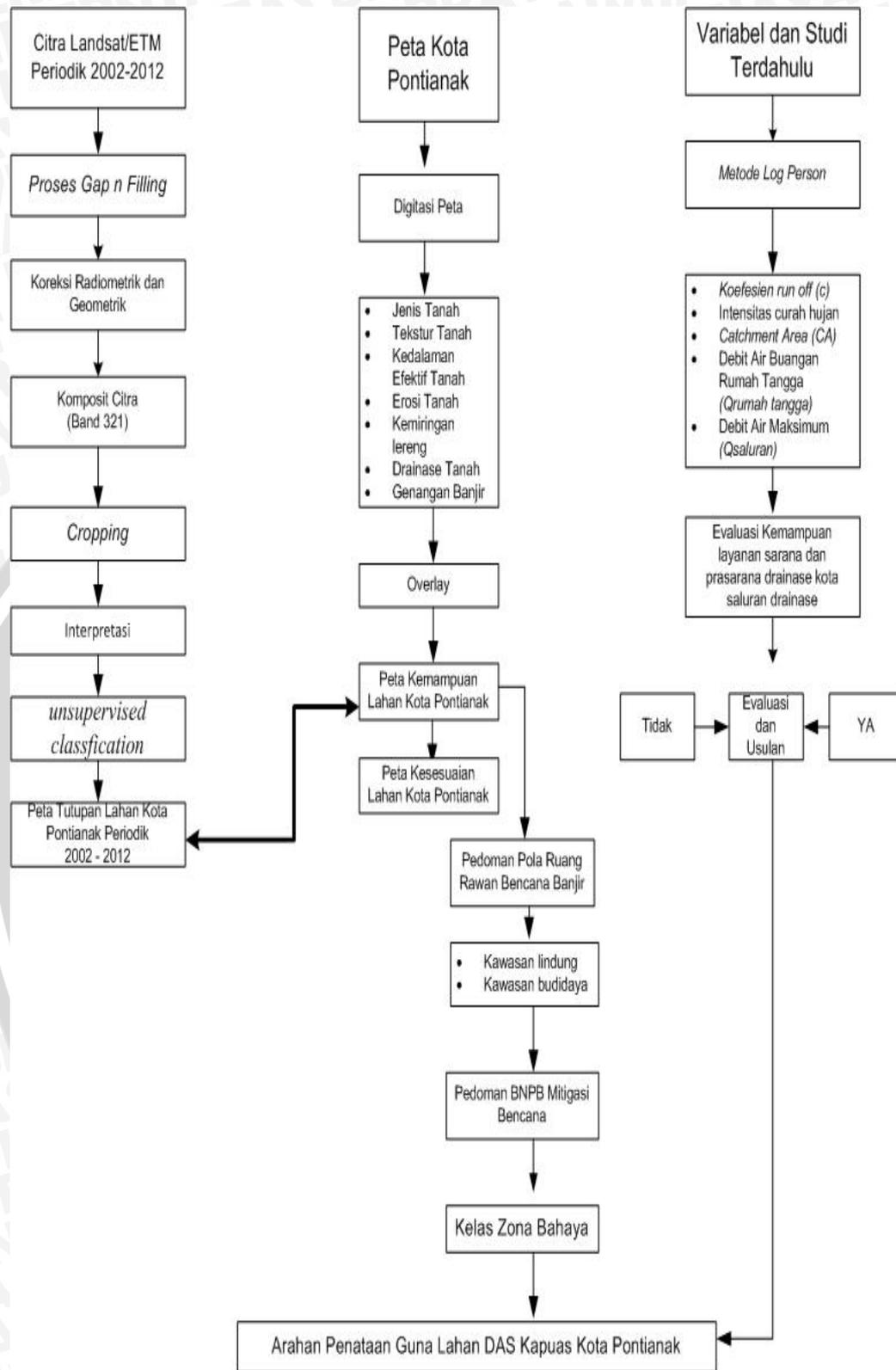


Gambar 3.5 Proses Kelas Banjir

Tabel 3.5 Desain Survey

Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Jenis Data	Sumber Data	Metode Analisis	Out Put
Untuk mengetahui kemampuan dan kesesuaian lahan Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas Kota Pontianak.	Tutupan Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • sungai • kebun • permukiman 	<ul style="list-style-type: none"> • Peta Tutupa lahan 2002,2007,2012 	<ul style="list-style-type: none"> • Landsat USGS 	Deskriptif-Evaluatif	Mengetahui kondisi perkembangan guna lahan dari tahun 2002,2007,2012
	Kemampuan Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Tekstur Tanah • Jenis Tanah • Kedalaman efektif tanah • Lereng permukaan • Drainase tanah • Erosi • Ancaman Banjir 	<ul style="list-style-type: none"> • Peta RTRW Kota Pontianak • Data Geologi Tanah • Peta Banjir Kota Pontianak 	<ul style="list-style-type: none"> • Bappeda • Dinas PU • BNPPD • Dinas Tata Kota • SRTM (<i>Shuttle Radae Topography Mission</i>) • Hasil analisis <i>Global Mapper 12</i> • Hasil Analisis <i>Arc.gis 10.1</i> 	Deskriptif-Evaluatif	Mengetahui kondisi kelas kemapuan lahan, lahan sesuai atau tidak sesuai berdasarkan metode <i>overlay union</i>
	Kesesuaian Lahan	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan lahan • Faktor pembatas Kriteria pemanfaatan 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil metode <i>overlay union</i> • Kemampuan lahan • Hasil klasifikasi kondisi eksisting sesuai atau tidak sesuai 	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil Analisis <i>Arcgis 10.1</i> • Hasil Pedoman Permen LH No.17 Tahun 2009 	Deskriptif-Evaluatif	Mengetahui hasil dari <i>overlay union</i> dan menentukan apakah lahan yang sudah dimasukan kelas masing-masing lahannya sesuai atau tidak sesuai berdasarkan kondisi eksisting peta tutupan lahan Kota Pontianak.
	Drainase	<ul style="list-style-type: none"> • koefesien run off (<i>c</i>) • Intensitas Curah Hujan • <i>Catchment Area (Aca)</i> • Debit Air Buangan Rumah Tangga (<i>Qrumah tangga</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> • Data Kontur Pontianak • Data Jumlah Penduduk Kota Pontianak • Curah Hujan 10 Tahun terakhir Kota Pontianak 	<ul style="list-style-type: none"> • Stasiun BMKG • Dinas PU • SRTM (<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>) • Dinas Kependudukan 	Deskriptif-Evaluatif	Mengetahui hasil buangan air limpasan yang di salurkan rumah tangga dan setiap <i>catchment area</i> yang di buang ke sungai Kapuas di Kota Pontianak.

Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Jenis Data	Sumber Data	Metode Analisis	Out Put
		<ul style="list-style-type: none"> Debit air maksimum (<i>Qsaluran</i>) 				
Bagaimana arahan rencana pengelolaan guna lahan di daerah aliran sungai Kapuas yang berada di Kota Pontianak	Pola Ruang Kawasan Rawan Banjir	<ul style="list-style-type: none"> Kawasan lindung Kawasan Budidaya 	<ul style="list-style-type: none"> Survey instansi terkait dan observasi lapangan 	<ul style="list-style-type: none"> Hasil Analis <i>Arcgis 10.1</i> hasil pedoman pola ruang kawasan bencana banjir Dinas PU 	Preskriptif	Mengetahui arahan guna lahan pola ruang kawasan dengan melihat pedoman pola ruang kawasan banjir berdasarkan metode <i>overlay union</i>
	Rawan bencana banjir	<ul style="list-style-type: none"> Banjir rendah banjir sedang banjir tinggi aman banjir 	<ul style="list-style-type: none"> Data Kontur Pontianak cara hujan Pontianak 	<ul style="list-style-type: none"> <i>ASTER GDEM (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer)</i> Hasil Analis <i>Arcgis 10.1 dan Ars,Scene</i> hasil pedoman BNPB Mitigasi Bencana Tahun 2012 <i>Overlay</i> 	Preskriptif	Mengetahui tinggi kelas genangan banjir dan mengetahui kawasan area banjir.



Gambar 3.6 Kerangka Metode

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Wilayah Studi

4.1.1 Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas

Secara geografis wilayah kerja BPDAS Kapuas terletak antara 2°08' LU serta 3°05' LS serta di antara 108°0' BT dan 114°10' BT. Ditinjau berdasarkan batas topografinya maka wilayah kerja BPDAS Kapuas dibatasi oleh :

- Sebelah Utara : Malaysia (sarawak)
- Sebelah Timur : Kalimantan Timur
- Sebelah Selatan : Laut Jawa
- Sebelah Barat : Laut Cina Selatan dan Selat Karimata

Wilayah Kerja Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (DAS) Kapuas berdasarkan Instruksi Menteri Kehutanan Nomor : INS.3/Menhut-II/2009 tanggal 20 April 2009 tentang Wilayah Kerja Unit Pelaksana Teknis Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, bahwa wilayah kerja BPDAS Kapuas meliputi seluruh Propinsi Kalimantan Barat dan dengan total luas 14.465.468,8 ha atau 14.465,5 Km².

Sungai Kapuas merupakan sungai terpanjang di Indonesia dengan lebar rata-rata permukaan sungai ± 400 meter dan kedalam air antara 12-16 meter. WS Kapuas mencakup 7 Kabupaten dan 1 Kota, yaitu Kabupaten Kapuas Hulu, Kabupaten Sintang, Kabupaten Sekadau, Kabupaten Sanggau, Kabupaten Kubu Raya, Kabupaten Pontianak dan Kota Pontianak.

Keseluruhan wilayah DAS Kapuas terbagi menjadi dua bagian wilayah yaitu bagian hulu dan hilir dari masing-masing sungai, adapun wilayah-wilayah yang tercakup dalam masing-masing bagian DAS Kapuas adalah:

1) Bagian Hulu

Bagian Hulu dari DAS Kapuas adalah berada di Kabupaten Kapuas Hulu merupakan yaitu, kawasan hutan betung kerihun (cagar alam bentuang karimun) dan kawasan hutan lindung.

2) Bagian Hilir

Bagian Hilir DAS Kapuas adalah berada di Kota Pontianak Ibukota Kalimantan Barat, yang dimana sebagai perlintasan limpasan aliran Sungai Kapuas.

A. Kondisi Fisik DAS

Secara umum, Provinsi Kalimantan Barat terbagi menjadi 27 sistem Daerah Aliran Sungai (DAS) berdasarkan skala prioritas pengelolaan konservasinya. DAS terluas adalah DAS Kapuas mencapai luas 10.156.053,50 Ha dan DAS yang terkecil adalah DAS Begunjai yang hanya seluas 7.872,77 Ha. Sebaran DAS di Provinsi Kalimantan Barat beserta skala prioritasnya DAS Kapuas sebagai DAS besar di Provinsi Kalimantan Barat yang memiliki skala prioritas konservasi I ini harus diperhatikan benar kondisi ekologiannya. DAS Kapuas memiliki luas lebih dari dua pertiga luas seluruh provinsi ini, yang mencakup hampir seluruh kabupaten di Provinsi Kalimantan Barat.

B. Sosial Ekonomi

Berdasarkan data Dinas Pekerjaan Umum struktur mata pencaharian penduduk yang tinggal di wilayah DAS Kapuas adalah bergerak di sektor nelayan, perdagangan, jasa, industri. Sebagian besar mata pencaharian penduduk di bagian hulu sampai hiliryaitu sebagai petani, baik dari usaha tani tanaman semusim maupun perkebunan. Untuk bagian hulu ketergantungan terhadap sektor pertanian lebih besar terutama usaha tani tanaman semusim dan perkebunan rakyat yang berupa kelapa sawit dan karet. Ketergantungan penduduk terhadap sumberdaya hutan juga masih sangat tinggi. Di bagian Hilir, dari arah Kapuas Hulu, kehidupan sosial – ekonomi masyarakat lebih beragam, terutama dengan adanya kegiatan pertambangan, pengangkutan dan industri telah memicu tumbuhnya kegiatan sekunder dan berkembangnya kegiatan perkotaan.

Dari segi sosial budaya masyarakatnya sebagaimana hampir seluruh wilayah Kalimantan Barat didominasi oleh suku bangsa Melayu, suku-suku lain yang banyak terdapat antara lain suku Jawa, Bugis, Dayak, Cina, Madura serta sedikit suku Arab. Selain suku-suku tersebut hingga saat ini masih terdapat masyarakat terasing seperti suku Dayak di Kabupaten Kapuas Hulu dengan populasi kurang lebih 12.500 jiwa atau kurang lebih 2.200 kk. Masyarakat terasing tersebut secara budaya tergabung dalam suatu suku-suku berbeda, suku dayak yang mempunyai berbagai macam jenis suku-suku lain seperti Rumpun Kanayatn, suku Iban, suku selimpat dll. yang hidupnya amat tergantung pada sumber daya alam hutan, Saat ini karena adanya berbagai kepentingan maka keberadaan Hutan sangat terancam akibat jumlah penduduk yang semakin tinggi.

4.1.2 Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS) Kota Pontianak

A. Kondisi Fisik Sungai

Bagian hulu sungai Kapuas berada di Kabupaten Kapuas Hulu dan Bagian Hilir terdapat di Kota Pontianak. Kondisi fisik sungai Kapuas di Kota Pontianak sangat memperhatikan. Lahan di pinggiran sungai menjadi kawasan terbangun untuk kepentingan ekonomi dan pribadi. Dengan topografi yang rendah Kota Pontianak yang merupakan bagian hilir Kota Pontianak sangat berpengaruh karena limpasan terakhir adalah Kota Pontianak jika kestabilan guna lahan tidak baik maka akan sangat berpengaruh apalagi dengan kondisi alam yang dekat sangat berpengaruh besar bencana banjir.

B. Hidrologi

Kota Pontianak mempunyai sungai dan Parit yang cukup banyak tersebut menyebar secara merata hampir di seluruh pelosok kota sehingga dikenal pula dengan julukan Kota Seribu Parit. Pemerintah Belanda membangun parit-parit, untuk mengatasi kondisi alam Pontianak yang berawa. Sungai dan parit tersebut dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat Kota Pontianak untuk keperluan sehari-hari dan sebagai penunjang sarana transportasi.

Sungai dan sejumlah parit Kota Pontianak yang sangat berkaitan dalam satu kesatuan system hidrologi. Wilayah perkotaan dipengaruhi oleh pasang surut air Sungai, sehingga jika pasang bersamaan dengan intensitas hujan yang tinggi sering kali menimbulkan banjir. Data sebaran sungai dan parit di Kota Pontianak dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Persebaran Sungai dan Parit di Kota Pontianak

No	Kecamatan	Sungai/Parit	No	Kecamatan	Sungai/Parit
1.	Pontianak Selatan	Parit Bansir	4	Pontianak Barat	Sungai Nipah Kuning
		Parit Besar			Parit Sungai Jawi
		Parit Tokaya			Parit Sungai Kapuas
		Sungai Kapuas Kecil			Sungai Kapuas Besar
2	Pontianak Tenggara	Parit Bangka	5	Pontianak Kota	Parit Besar
		Parit Haji Husin			Parit Sungai Jawi
		Sungai Raya			Parit Sungai Bangkok
3	Pontianak Timur	Paring Bating	6	Pontianak Utara	Parit Sungai Kakap
		Parit Daeng Lasibak			Sungai Kapuas Besar
		Parit Haji Yusuf Karim			Parit Jawa
		Parit Jepon			Parit Makmur
		Parit Kongsi			Parit Malaya
		Parit Langar			Parit Nanas
		Parit Mayor			Parit Pangeran
		Parit Pangeran Pati			Parit Sungai Kunit
Parit Semerakai	Parit Sungai Putat				

No	Kecamatan	Sungai/Parit	No	Kecamatan	Sungai/Parit
		Parit Tambelan			Parit Sungai Sahang
		Parit Wan Bakar Kapur			Parit Sungai Selamat
		Sungai Kapuas Besar			Parit Wan Salim
		Sungai Kapuas Kecil			Sungai Kapuas Besar
		Sungai Landak			Sungai Landak

Sumber : Kota Pontianak Dalam Angka Tahun 2009

C. Sosial, Budaya, dan Ekonomi Masyarakat

Kondisi sosial budaya masyarakat Kalimantan Barat berkaitan erat dengan pola hidupnya yang memilih tinggal pada jalur-jalur sungai, yaitu permukiman terapung pada setiap sungai-sungai besar dan kecil yang ada di Provinsi Kalimantan Barat. Umumnya masyarakat masih mengandalkan air sungai Kapuas untuk kehidupan sehari-hari, hal ini menggambarkan bahwa aktivitas penduduk masih sangat mengandalkan keberadaan Sungai Kapuas.

Dilihat dari cara hidupnya sehari-hari, masyarakat di wilayah studi sangat tergantung pada sungai baik dari sisi ekonominya, aksesibilitasnya bahkan sampai dengan kegiatan sehari-hari lainnya seperti mandi dan mencuci yang terbiasa dilakukan di sungai. Adapun cara hidup masyarakat yang menggunakan sungai terutama bagi keperluan mencuci, mandi bahkan buang air di sungai merupakan cara hidup atau kebiasaan masyarakat tepi sungai yang buruk karena tidak hanya kurang baik bagi kesehatan masyarakatnya saja tetapi juga dapat menimbulkan penurunan kualitas air sungai.

Tabel 4.2 Aktivitas Masyarakat Yang Bersifat Positif Di Bantaran Sungai Kapuas

No	Aktivitas	Keterangan
1.	Pemancingan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Banyak masyarakat yang melakukan aktivitas memancing di sekitar sungai, hasil pancingan ini biasa dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari maupun dijual. ▪ Memancing ikan juga dilakukan masyarakat yang tidak tinggal di sekitar sungai, biasanya aktivitas ini dilakukan menjelang sore hari sebagai hobi.
2.	Pemulung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adanya sampah yang dibuang langsung oleh masyarakat baik dibantaran maupun di sungai berkaitan dengan adanya pemulung yang mengambil barang-barang bekas yang bisa dijual lagi untuk dijadikan produk daur ulang, selain itu dapat mengurangi adanya sampah yang dapat menghambat aliran sungai.
3.	Berdagang	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pada daerah bantaran sungai terdapat warung-warung yang disediakan pemerintah untuk masyarakat. Warung-warung ini digunakan masyarakat untuk menjual jagung bakar pada siang hari hingga malam hari dengan pemandangan sungai. Hal ini dapat meningkatkan pendapatan masyarakat.
4.	Wisata	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Di jadikan sebagai sarana wisata sungai kapuas dengan memutar kota Pontianak yang di lalui DAS Kapuas dengan tarif 1 orang 5rb dengan menggunakan kapal wisata kayu.

Tabel 4.3 Aktivitas Masyarakat Yang Bersifat Negatif Di Bantaran Sungai Kapuas Kota Pontianak

No	Aktivitas	Keterangan
1.	Penjemur	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktivitas tersebut dilakukan pada bantaran sungai, pada umumnya

No	Aktivitas	Keterangan
	pakaian	menggunakan garis pembatas berupa pagar bambu sebagai tempat menjemur ataupun langsung di jemur pada hamparan rumput yang ada dibantaran sungai.
2.	Tempat pembuangan sampah	<ul style="list-style-type: none"> Wilayah permukiman yang berbatasan langsung dengan sungai dimanfaatkan masyarakat sebagai tempat pembuangan sampah rumah tangga. Hal ini akan menambah pencemaran sungai sekaligus merupakan salah satu penyebab banjir akibat bertumpuknya sampah yang terbawa aliran air sungai.
4.	Gudang	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan bantaran sungai digunakan sebagai gudang bagi masyarakat yang tinggal di bantaran sungai. Adapun bangunan hanya berupa dari tumpukan papan yang terbuat dari kayu. Bangunan gudang tersebut berada pada bagian belakang dan terpisah dari bangunan rumah. Sama halnya dengan bangunan rumah, meskipun bangunan bersifat nonpermanen tetapi tetap berbahaya terhadap tanah longsor karena kondisi tebing sungai yang tidak stabil.
5.	Kandang	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat menggunakan jalan inspeksi sebagai lahan untuk membuat kandang bagi hewan peliharaan yang umumnya berupa ayam. Adanya kandang yang berada di depan bangunan rumah tersebut dapat mengurangi kapasitas jalan inspeksi yang ada.
6.	Tempat olah raga	<ul style="list-style-type: none"> Lahan kosong pada bantaran sungai digunakan sebagai aktivitas olahraga, biasanya digunakan untuk sepak bola maupun voli yang dilakukan pada sore hari. Kondisi lahan yang tidak terlalu luas, berbatasan langsung dengan sungai serta lahan yang berpasir sangat berbahaya bagi masyarakat yang menggunakan lahan tersebut.
7.	Kegiatan MCK	<ul style="list-style-type: none"> Masyarakat yang tinggal disekitar sungai melakukan kegiatan MCK di sungai. Hal ini tidak baik untuk kualitas air sungai karena air sungai akan tercemar oleh bahan detergen dan sabun yang digunakan dan dapat merusak biota yang ada. Selain itu kegiatan mandi disungai dapat merusak estetika lingkungan dan sangat berbahaya bagi masyarakat, karena sungai dilalui oleh kapal-kapal besar.
8	Kriminal	<ul style="list-style-type: none"> Sebagai lokasi transaksi narkoba karena lokasi yang mudah buat berjualan dan aman dari polisi, serta menjadikan permukiman sempadan tempat yang sering menjadi langganan transaksi narkoba.

Dilihat dari aspek ekonominya masyarakat di wilayah studi sebagian besar (40%) bekerja di sektor perdagangan. Hal ini terkait dengan banyaknya cafe yang berada di pinggir sungai kapuas yang merupakan obyek wisata kuliner Kota Pontianak. Serta terkait dengan potensi pelabuhan dan dermaga yang terdapat di bantaran sungai Sungai Kapuas Sebanyak 30% masyarakat bekerja sebagai buruh pabrik karet dan pertamina di sepanjang DAS Kapuas dan buruh bongkar muat barang yang terdapat di dermaga. Terdapat suatu keterkaitan yang cukup erat antara kehidupan sosial, budaya, dan ekonomi masyarakat dengan sungai. Sebagai contoh adanya ketergantungan perekonomian masyarakat terhadap sungai, hal ini dilakukan oleh masyarakat yang bermata pencaharian sebagai buruh bongkar muat pada dermaga-dermaga. Begitu pula dengan budaya masyarakat yang sangat erat terhadap sungai, dimana cara hidup dan kebiasaan masyarakat masih dilakukan di sungai, misalnya aktifitas mandi dan mencuci.

Tabel 4.4 Karakteristik Masyarakat DAS Kapuas Kota Pontianak

Variabel	Kondisi Eksisting	Keterangan
Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sebagian besar bekerja di sektor perdagangan ✓ Jumlah yang didapatkan rata-rata sama dengan yang dikeluarkan, sehingga dengan demikian rata-rata pendapatan yang dihasilkan dari usaha/bekerja habis untuk keperluan sehari-hari atau dengan kata lain penghasilan masyarakat tersebut hanya cukup untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari 	Berdasarkan kondisi eksisting, dapat diketahui bahwa masyarakat lebih mengandalkan bekerja pada sektor perdagangan, yaitu di cafe terapung dan tambak. Mengingat sungai kapuas menjadi destinasi warga kota pontianak, tetapi hal tersebut belum meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Oleh karena itu, masih diperlukan perhatian dari pemerintah untuk meningkatkan kesejahteraan dan perekonomian masyarakatnya, misalnya dengan mengembangkan sektor perdagangan yang memang banyak digeluti oleh masyarakat di wilayah studi.
Pendidikan	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Terdapat 42,7 % penduduk tamat SD dan 5,94% penduduk tidak pernah mengenyam pendidikan. ✓ Jumlah masyarakat yang bersekolah hanya 83,7% dari 213.414 penduduk yang seharusnya masih mengenyam pendidikan. 	Berdasarkan kondisi eksisting, dapat diketahui bahwa masyarakat masih memiliki tingkat pendidikan yang baik. Bahwa masyarakat sadar bahwa pendidikan itu penting untuk kedepan apalagi semakin perkembangnya zaman pendidikan itu sangat penting. Oleh karena itu, masih diperlukan perhatian dari pemerintah untuk meningkatkan tingkat pendidikan masyarakat DAS Kapuas Kota Pontianak.
Budaya	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Masyarakat di wilayah studi sangat tergantung pada sungai baik dari sisi ekonominya, aksesibilitasnya bahkan sampai dengan kegiatan sehari-hari lainnya seperti mandi dan mencuci yang terbiasa dilakukan di sungai ✓ Benda yang mencerminkan budaya yang ada di wilayah penelitian dapat dilihat dari peninggalan sejarah yang berupa Masjid Raya. 	Masyarakat DAS Kapuas Kota Pontianak masih tetap mempertahankan budaya yang menonjolkan ketergantungan terhadap sungai. Hal tersebut dapat terlihat dari cara hidup dan aktivitas yang dilakukan seperti MCK. Selain itu juga terdapat Masjid Jami dan Keraton Al-Kadri yang merupakan peninggalan sejarah. Oleh karena itu, diperlukan adanya perhatian pemerintah dalam menjaga lingkungan sungai dan melestarikan budaya dikarenakan budaya tersebut dapat dijadikan potensi wisata dalam mengembangkan DAS Kapuas Kota Pontianak.

D. Penggunaan Lahan

Kota Pontianak dilalui oleh sistem aliran Sungai Kapuas yang mana sebagian besar mempunyai permukaan tanah yang rendah mempunyai komposisi lahan basah yang dipengaruhi oleh sistem aliran permukaan dan kemampuan tanah dalam meresap air. Wilayah Kota Pontianak berdasarkan sistem Lahan

Menurut Repprot, rawa sistem Datran Alluvial dan Gambut bersama dengan lembah-lembah berawa dari sistem belitu tidak memiliki nilai pertanian. Sistem gambut juga demikian, direkomendasikan untuk dilindungi secara penuh karena fungsi hidrologi dan sumber daya yang dimilikinya dan juga karena ketidaksesuaiannya bagi pertanian.

Komposisi tanah Alluvial sebagian besar berlokasi pada tepian Sungai Kapuas. Komposisi tanah wilayah Kota Pontianak didominasi oleh jenis tanah alluvial dengan ketebalan Gambut 26 - 50 centimeter. Adapun komposisinya berdasarkan sebagai wilayah administrasi adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Luas Wilayah Kota Pontianak Berdasarkan Sistem Lahan Tahun 2008

No	Kecamatan	Luas wilayah (Ha)	Rawa-rawa (Ha)	Alluvial (Ha)
1	Pontianak Selatan	1.454	-	1.454
2	Pontianak Tenggara	1.483	114	1.369
3	Pontianak Timur	878	-	878
4	Pontianak Barat	1.694	-	1.694
5	Pontianak Kota	1.551	-	1.551
6	Pontianak Utara	3.722	538	3.184
Jumlah 2008		10.782	652	10.130
2007				20.260

Sumber : Bappeda, 2012

E. Permasalahan Lingkungan DAS Kapuas Kota Pontianak

Sungai Kapuas Kota Pontianak saat ini telah banyak berubah fungsi sebagai pengantar pembuang limbah / sampah. Seharusnya penggunaan bantaran sungai selain sebagai penahan arus sungai juga berfungsi untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai. Perlindungan terhadap bantaran sungai juga dimaksudkan untuk melindungi dari kegiatan manusia yang dapat mengganggu dan merusak kualitas air sungai, kondisi fisik sungai, serta mengamankan aliran sungai. Tidak adanya kepastian yuridis tentang larangan penggunaan sempadan membuat masyarakat sekitar sungai tetap bertahan. Akibat hal tersebut kondisi lingkungan DAS Kapuas Kota Pontianak menjadi rusak dan kumuh.

Apalagi adanya suatu program wisata yang rutin yang selalu aktif dari tahun ke tahun yaitu meriam karbit yang sebagaimana mewujudkan hari jadinya Kota Pontianak, Budaya Leluhur dll. Hasil limbah yang dibuat meriam karbit sangat berpengaruh pada lingkungan apalagi kualitas air yang sering digunakan warga bantaran sebagai mandi, air minum dll. Sangat berpengaruh pada kondisi kesehatan yang akan berakibat kanker, perlu adanya tindakan terkait kegiatan tersebut oleh pemerintah. Apalagi air Sungai Kapuas digunakan PDAM untuk masyarakat Kota Pontianak.



Gambar 4.1 Kondisi Lingkungan Sungai

F. Permasalahan Banjir

Permasalahan banjir Kota Pontianak sangat terkait dengan kondisi dan permasalahan DAS Kapuas. Keberadaan Sungai Kapuas yang merupakan sisi pembuangan utama yang sangat penting disamping sebagai penyumbang cukup besar terjadinya banjir Kota Pontianak. Permasalahan banjir dari kurangnya resapan air yang dimana pinggir sungai merupakan kawasan resapan air di gunakan permukiman dan juga Topografi Kota Pontianak yang rendah dengan sebab itu Kota Pontianak merupakan langganan banjir.

Kondisi topografi di bagian Hulu DAS Kapuas yaitu berada di Kabupaten Kapuas Hulu yang merupakan kawasan hutan lindung dan areal hutan yang terluas sekitar 1.964.491 ha, yang dimana sangat berpengaruhnya terhadap fenomena kecepatan aliran limpasan permukaan dan sedimentasi. Kecepatan limpasan dan kondisis kerusakan DAS akibat beralihfungsinya hutan primer dan sekunder menjadi hutan produksi akan memparah terjadinya sedimentasi. Proses sedimentasi tersebut akan terakumulasi pada aliran DAS Kapuas yang menyebabkan berkurangnya kapasitas aliran sungai dan terjadinya pedangkalan dampaknya terhadap kejadian banjir di daerah hilirnya yaitu Kota Pontianak.

Aliran air dari hulu sehingga bila terjadi curah hujan dengan intensitas tinggi dan merata di seluruh DAS, maka terjadinya banjir di wilayah yang dilalui sungai tersebut tidak dapat dihindari. Hal ini juga disertai dengan kondisi topografi di daerah sekitar yang sangat datar. secara hidrologis sebagai besar kota Pontianak dan sekitarnya yang dilalui aliran sungai Kapuas merupakan wilayah yang sangat rawan bencana banjir.

G. Pola Pemanfaatan Ruang Berdasarkan RTRW Kota Pontianak

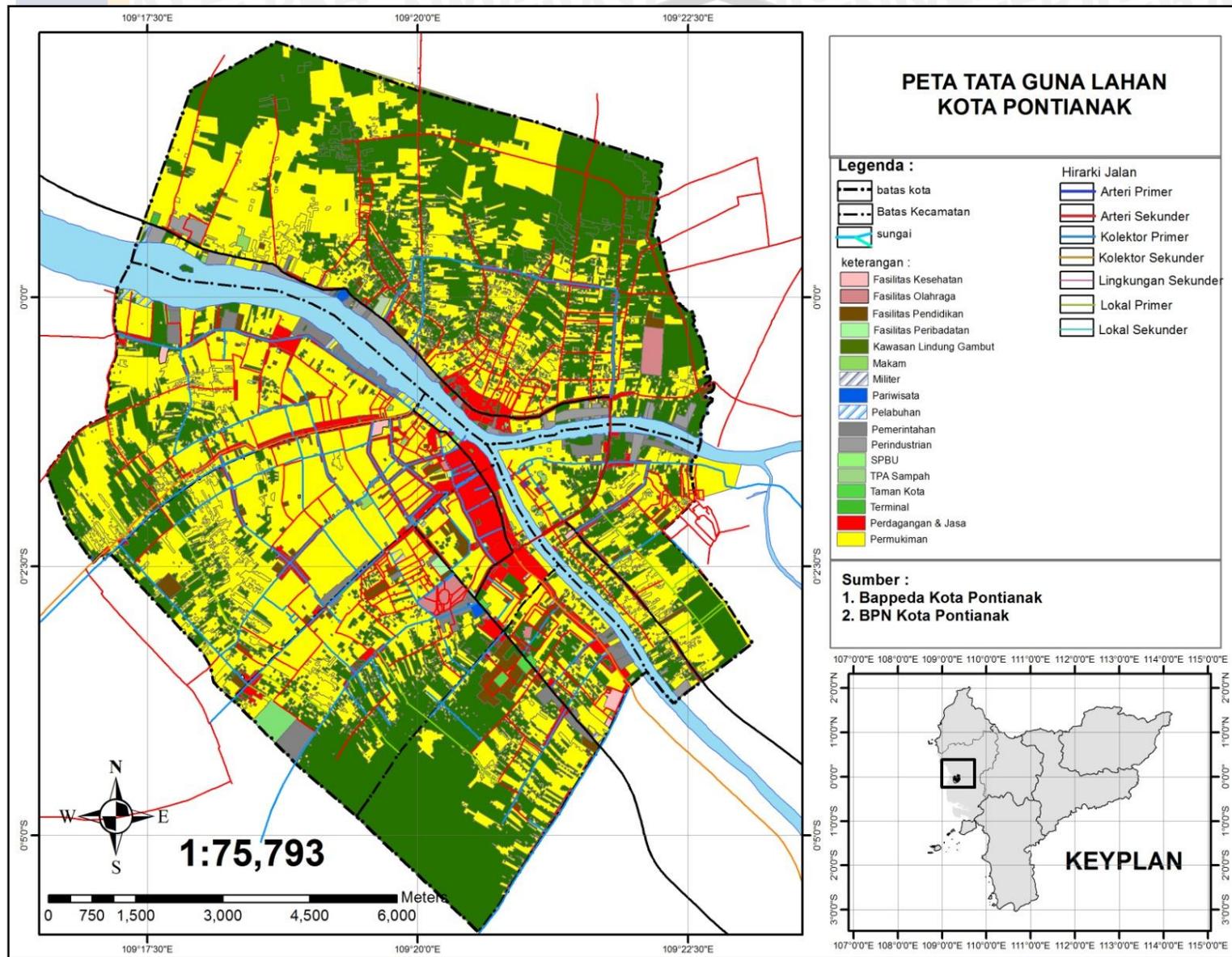
1) Pemanfaatan Kawasan Lindung

Berdasarkan ketentuan yang berlaku, seharusnya sempadan sungai di sepanjang pinggir Sungai Kapuas, Sungai Kapuas Kecil dan Sungai Landak

adalah selebar kurang lebih 100 meter dari tepi sungai, dan fungsinya diperuntukan bagi kawasan hijau. Akan tetapi, mengingat hampir di sebagian besar kawasan tersebut telah dipergunakan untuk perumahan, perdagangan, dan industri, sedangkan proses pemindahan itu sendiri mendatangkan permasalahan yang sangat kompleks, maka bisa saja pemanfaatan yang ada tersebut tidak dipindahkan, tetapi fungsi dan tujuan ditetapkannya sempadan sungai diusahakan tetap dapat berlangsung. Misalnya, dengan memberdayakan segenap pihak yang mendirikan dan menggunakan bangunan di kawasan sempadan sungai tersebut untuk tetap menjaga sungai dari kemungkinan sedimentasi, serta memelihara kualitas perairan sungai (dengan tidak membuang sampah ke sungai dan membersihkan sampah di perairan yang berada di sekitar bangunan tempat mereka tinggal/berusaha) yang termasuk kawasan lindung,

2) Pemanfaatan Kawasan Budidaya

Kawasan budidaya didefinisikan sebagai kawasan yang dimanfaatkan secara terencana dan terarah sehingga dapat berdaya guna dan berhasil guna bagi hidup dan kehidupan manusia. Ada dua kegiatan utama yang akan dipertimbangkan. Pertama, kegiatan yang sifatnya memenuhi kebutuhan mendasar bagi penduduk. Kegiatan yang termasuk kategori ini adalah permukiman (perumahan beserta segala fasilitas penunjangnya, seperti fasilitas perbelanjaan, kesehatan, peribadatan, pendidikan, olahraga dan ruang terbuka, hiburan, dan pelayanan umum. Kedua, kegiatan yang berorientasi pada pengembangan Kota Pontianak menjadi kota internasional. Misalnya, kegiatan perdagangan, pelabuhan, pariwisata, dan industri beserta fasilitas-fasilitas yang dibutuhkannya



Gambar Peta 4.2 Tata Guna Lahan Kota Pontianak

4.1 Analisis Tutupan Lahan

Untuk mengetahui perkembangan kondisi tutupan lahan Kota Pontianak di gunakan pendekatan analisis Citra *Landsat TM+7* mulai dari tahun 2002, 2007 dan 2012. Data citra *landsat 7/ETM +* terlebih dahulu dilakukan *cropping* untuk masing-masing rekaman tahun di wilayah penelitian dan di peroleh hasil seperti gambar 4. Selanjutnya dilakukan proses pemulihan citra melalui koreksi geometrik.

4.1.1 Tutupan Lahan Kota Pontianak

Untuk mengetahui perkembangan luasan areal tutupan lahan kota Pontianak di wilayah penelitian digunakan pendekatan analisis pengindraan jauh melalui Citra *Landsat TM 7* mulai dari tahun 2002, 2007 dan 2012. Pengambilan data citra untuk proses *gap n fill* berasal dari citra *path 121 Row 60, Latitude 0.0 Longitude 110.0*:

- a. Citra Tahun 2002 : 2002 Juli 11 dan 2002 Agustus 28
- b. Citra Tahun 2007 : 2007 April 16, 2007 Juni 23 dan 2007 September 24
- c. Citra Tahun 2012 : 2012 mei 23, 2012 Juni 18 dan 2012 Juni 23

Kemudian data citra *Landsat 7/ETM +* terlebih dahulu dilakukan *cropping* untuk masing-masing rekaman tahun di wilayah penelitian yaitu DAS Kapuas Pontianak, Selanjutnya dilakukan proses pemulihan citra melalui koreksi geometrik

A. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik dilakukan agar diperoleh citra yang mempunyai koordinat yang sama dengan koordinat yang ada di bumi. Dari hasil pengecekan awal, diketahui bahwa citra *Landsat 7/ETM+* per masing-masing sampling tahun telah terkoreksi secara geografis. Hal ini dapat dilihat pada proses pengecekan pada *cell coordinate* dalam *Ermapper 7*, pada item *Easting, Northing* atau *Latitude, Longitude* telah menunjukkan nilai koordinat.

B. Klasifikasi Citra

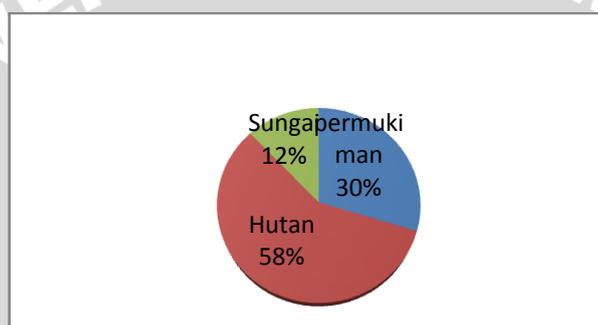
Proses klasifikasi citra ini menggunakan komposit citra dengan band 321 ini disebut juga kombinasi ini merupakan warna natural sehingga merupakan pendekatan terbaik untuk melihat realitas lanskap. Saluran 3 mendeteksi penyerapan klorofil, saluran 2 mendeteksi reflektan hijau dari vegetasi dan saluran 1 cocok untuk penetrasi air, pada perairan jernih bisa masuk sekitar 25 meter. Dengan kata lain kita juga bisa mendeteksi transportasi sedimen perairan. Saluran 1 juga membedakan tanah dan vegetasi serta tipe-tipe hutan.

Selanjutnya proses klasifikasi melalui tak terbimbing (*unsupervised classification*), pengelompokan proses awal dibuat 4 kelas. Hasil klasifikasi tersebut selanjutnya dilakukan editing untuk kebenaran dengan data lapangan, tutupan lahan yang dapat diidentifikasi dari citra dibagi menjadi 3 jenis tutupan lahan yakni Vegetasi, Permukiman dan Sungai. Hasil klasifikasi citra *landsat 7/ETM+* menunjukkan perubahan penutupan lahan di wilayah

4.1.2 Klasifikasi Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2002

Tabel 4.6 Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2002

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	3206	29,72
2	Hutan	6272	58,14
3	Sungai	1310	12,41
Total		10782	100



Gambar 4.3 Presentase Tutupan Lahan Wilayah Penelitian Tahun 2002

Tutupan lahan tahun 2002 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ didominasi oleh hutan dengan luas 6272 Ha, secara rinci dapat dilihat pada gambar 4.19 Presentase lahan hutan pada tahun 2002 mencapai 58,14 % dari luas total wilayah penelitian sedangkan lahan permukiman sebesar 29,72 % dan untuk lahan sungai 12,14 % Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2002.

4.1.3 Klasifikasi Tutupan Lahan Setiap Kecamatan Tahun 2002

Tabel 4.7 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Tenggara Tahun 2002

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	345	23.73
2	Hutan	1006	69.19
3	Sungai	103	7.08
Total		1454	100

tutupan lahan tahun 2002 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Tenggara didominasi oleh hutan dengan luas 1006 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2002 mencapai 69.19 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 23.73 % dan untuk lahan sungai 7.08 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2002.

Tabel 4.8 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Selatan Tahun 2002

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	754	50.84
2	Hutan	561	37.83
3	Sungai	168	11.33
Total		1483	100

Tutupan lahan tahun 2002 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Selatan didominasi oleh permukiman dengan luas 754 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2002 mencapai 37.83 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 50.84 % dan untuk lahan sungai 11.33 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2002.

Tabel 4.9 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Kota Tahun 2002

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	568	64.69
2	Hutan	227	25.85
3	Sungai	83	9.45
Total		878	100

Tutupan lahan tahun 2002 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Kota didominasi oleh permukiman dengan luas 568 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2002 mencapai 25.85 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 64.69 % dan untuk lahan sungai 9.45 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2002.

Tabel 4.10 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2002

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	574	33.88
2	Hutan	886	52.30
3	Sungai	234	13.81
Total		1694	100

Tutupan lahan tahun 2002 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Barat didominasi oleh hutan dengan luas 886 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2002 mencapai 52.30 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 33.88 % dan untuk lahan sungai 13.81 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2002.

Tabel 4.11 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Timur Tahun 2002

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	466	30.05
2	Hutan	898	57.90
3	Sungai	187	12.06
Total		1551	100

Tutupan lahan tahun 2002 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Timur didominasi oleh hutan dengan luas 898 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2002 mencapai 57.90 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 30.05 % dan untuk lahan sungai 12.06 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2002.

Tabel 4.12 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Utara Tahun 2002

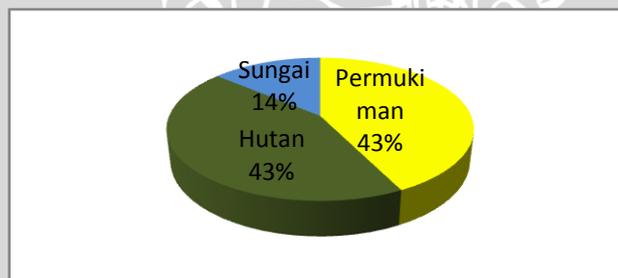
No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	499	13.41
2	Hutan	2694	72.38
3	Sungai	529	14.21
Total		3722	100

Tutupan lahan tahun 2002 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Timur didominasi oleh hutan dengan luas 2694 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2002 mencapai 72.38 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 13.41 % dan untuk lahan sungai 14.21 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2002.

4.1.4 Klasifikasi Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2007

Tabel 4.13 Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2007

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	4596	42,63
2	Hutan	4693	43,53
3	Sungai	1493	13,85
Total		10782	100,00



Gambar 4.4 Prosentase Tutupan Lahan Wilayah Penelitian Tahun 2007

Tutupan lahan tahun 2007 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ didominasi oleh permukiman dengan luas 4.596 Ha dan hutan dengan luas 43,53 Ha, secara rinci dapat dilihat pada gambar Prosentase lahan permukiman pada tahun 2007 mencapai 42,63 % dari luas total wilayah penelitian. sedangkan lahan hutan sebesar 43,53 % dan untuk lahan sungai 13,53 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2007.

4.1.5 Klasifikasi Tutupan Lahan Setiap Kecamatan Tahun 2007

Tabel 4.14 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Tenggara Tahun 2007

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	745	51.24
2	Hutan	586	40.30
3	Sungai	123	8.46
Total		1454	100

Tutupan lahan tahun 2007 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Tenggara didominasi oleh permukiman dengan luas 745 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2007 mencapai 40.30 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 51.24 % dan untuk lahan sungai 8.46 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2007.

Tabel 4.15 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Selatan Tahun 2007

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	774	52.19
2	Hutan	542	36.55
3	Sungai	187	12.61
Total		1483	100

Tutupan lahan tahun 2007 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Selatan didominasi oleh permukiman dengan luas 774 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2007 mencapai 36.55 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 52.19 % dan untuk lahan sungai 12.61 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2007.

Tabel 4.16 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Kota Tahun 2007

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	638	72.67
2	Hutan	157	17.88
3	Sungai	83	9.45
Total		878	100

Tutupan lahan tahun 2007 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Kota didominasi oleh permukiman dengan luas 638 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2007 mencapai 17.88 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 72.67 % dan untuk lahan sungai 9.45 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2007.

Tabel 4.17 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2007

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	974	57.50
2	Hutan	436	25.74
3	Sungai	284	16.77
Total		1694	100

Tutupan lahan tahun 2007 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Barat didominasi oleh permukiman dengan luas 974 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2007 mencapai 25.74 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 57.50 % dan untuk lahan sungai 16.77 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2007.

Tabel 4.18 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Timur Tahun 2007

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	766	49.39
2	Hutan	598	38.56
3	Sungai	187	12.06
Total		1551	100

Tutupan lahan tahun 2007 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Timur didominasi oleh permukiman dengan luas 766 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2007 mencapai 38.56 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 49.39 % dan untuk lahan sungai 12.06 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2007.

Tabel 4.19 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Utara Tahun 2007

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	699	18.78
2	Hutan	2394	64.32
3	Sungai	629	16.90
Total		3722	100

Tutupan lahan tahun 2007 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Timur didominasi oleh hutan dengan luas 2394 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2007 mencapai 64.32 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 18.78 % dan untuk lahan sungai 16.90 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2007.

4.1.6 Klasifikasi Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2012

Tabel 4.20 Prosentasi Luas Pemanfaatan Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2012

No	Tutupan Lahan	Luas (Km)	Prosentase (%)
1	Permukiman	5986	55,52
2	Hutan	2868	26,60
3	Sungai	1928	17,88
Total		10782	100,00



Gambar 4.5 Prosentase Tutupan Lahan Wilayah Penelitian Tahun 2012

Tutupan lahan tahun 2012 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ didominasi oleh permukiman dengan luas 5.986 Ha, secara rinci dapat dilihat pada gambar. Prosentase lahan permukiman pada tahun 2012 mencapai 55,22 % dari luas total wilayah penelitian, sedangkan lahan hutan sebesar 17,88 % dan untuk lahan sungai 17,88 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2012

4.1.7 Klasifikasi Tutupan Lahan Setiap Kecamatan Tahun 2012

Tabel 4.21 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Tenggara Tahun 2012

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	785	53.99
2	Hutan	538	37.00
3	Sungai	131	9.01
Total		1454	100

Tutupan lahan tahun 2012 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Tenggara didominasi oleh permukiman dengan luas 785 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2012 mencapai 37.00 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 53.99 % dan untuk lahan sungai 9.01 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2012.

Tabel 4.22 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Selatan Tahun 2012

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	824	55.56
2	Hutan	372	25.08
3	Sungai	287	19.35
Total		1483	100

Tutupan lahan tahun 2012 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Selatan didominasi oleh permukiman dengan luas 824 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2012 mencapai 25.08 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 55.56 % dan untuk lahan sungai 19.35 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2012.

Tabel 4.23 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Timur Tahun 2012

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	738	84.05
2	Hutan	30	3.42
3	Sungai	110	12.53
Total		878	100

Tutupan lahan tahun 2012 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Timur didominasi oleh permukiman dengan luas 738 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2012 mencapai 3.42 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 84.05 % dan untuk lahan sungai 12.53 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2012.

Tabel 4.24 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Kota Tahun 2012

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	1174	69.30
2	Hutan	136	8.03
3	Sungai	384	22.67
Total		1694	100

Tutupan lahan tahun 2012 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Kota didominasi oleh permukiman dengan luas 1174 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2012 mencapai 8.03 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 69.30 % dan untuk lahan sungai 22.67 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2012.

Tabel 4.25 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2012

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	966	62.28
2	Hutan	298	19.21
4	Sungai	287	18.50
Total		1551	100

Tutupan lahan tahun 2012 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Barat didominasi oleh permukiman dengan luas 966 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2012 mencapai 19.21 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 62.28 % dan untuk lahan sungai 18.50 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2012.

Tabel 4.26 Tutupan Lahan Kecamatan Pontianak Utara Tahun 2012

No	Tutupan Lahan	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	Permukiman	1499	40.27
2	Hutan	1494	40.14
4	Sungai	729	19.59
Total		3722	100

Tutupan lahan tahun 2012 dari hasil klasifikasi citra 7/ETM+ pada Kecamatan Pontianak Utara didominasi oleh permukiman dengan luas 1499 Ha. Prosentase lahan hutan pada tahun 2012 mencapai 40.14 % dari luas total luas kecamatan, sedangkan lahan permukiman sebesar 40.27 % dan untuk lahan sungai 19.59 %. Untuk lebih jelasnya hasil prosentase tutupan lahan tahun 2012.

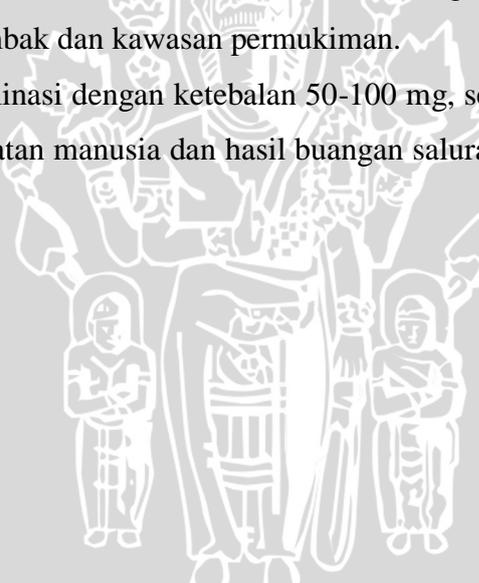
4.1.8 Sedimentasi Daerah Aliran Sungai Kapuas Kota Pontianak

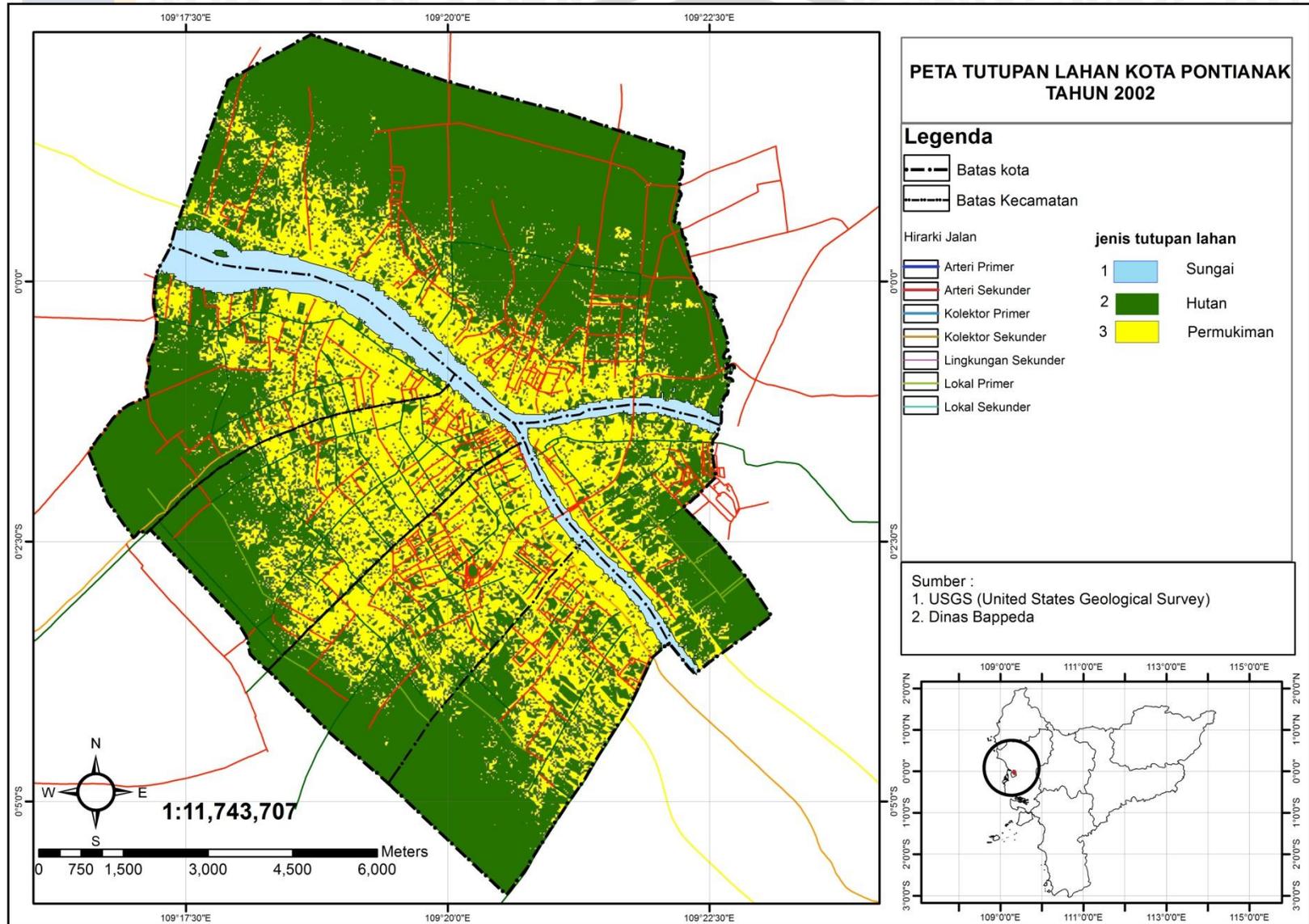
Sedimentasi adalah pemisahan *solid* dari *liquid* menggunakan pengendapan secara gravitasi untuk menyisahkan *suspended solid*. Umumnya proses sedimentasi digunakan setelah proses *koagulasi* dan *flokulasi* yang berfungsi untuk *destabilisasi* dan memperbesar gumpalan/ukuran partikel, sehingga mudah untuk diendapkan. Proses *koagulasi* menggunakan PAC (*Poly Aluminium Chloride*) untuk mengikat kotoran atau

memutus rantai pada ikatan senyawa zat warna sehingga membentuk gumpalan. Sedangkan proses flokulasi dengan cara menambah larutan polimer untuk memperbesar gumpalan, sehingga relatif mudah untuk diendapkan. Untuk membuat peta sedimentasi menggunakan *software Er Mapper 7.0* dengan menggunakan (Formula You Yuming dan Min Hou, 1990) : $Pow(10, (0.89 + (1.755 * (INP UT1 / INPUT2))))$

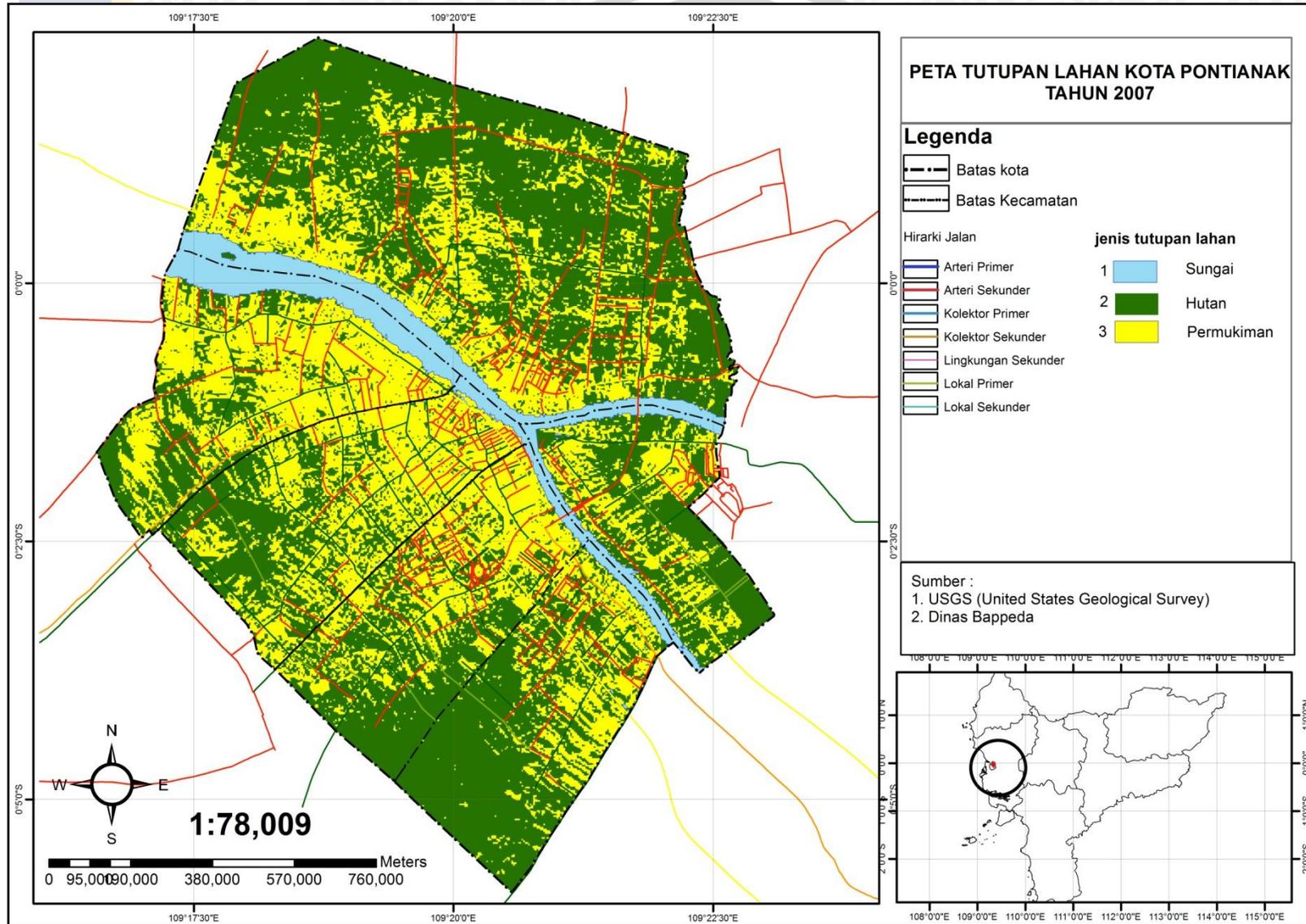
Berdasarkan hasil klasifikasi Sungai Kapuas di Kota Pontianak untuk tahun 2002-2012 mengalami pendangkalan dengan ketebalan yang bervariasi. Perubahan ketebalan dasar perairan muara Sungai Kapuas yaitu

- a) Tahun 2002 didominasi dengan ketebalan 10-50 mg sekitar, sedimentasi ini diperoleh dari kegiatan manusia seperti pertambangan dan erosi tanah yang di bawa menuju sungai sehingga mengalir ke hilir dan menumpuk dan menyebabkan pendangkalan pada sungai.
- b) tahun 2007 didominasi dengan ketebalan 50-100 mg, sedimentasi ini diperoleh dari kegiatan-kegiatan manusia di kawasan tengah dan hulu seperti : pertambangan, tambak dan kawasan permukiman.
- c) tahun 2012 didominasi dengan ketebalan 50-100 mg, sedimentasi ini diperoleh dari kegiatan-kegiatan manusia dan hasil buangan saluran drainase yang menuju ke Sungai Kapuas

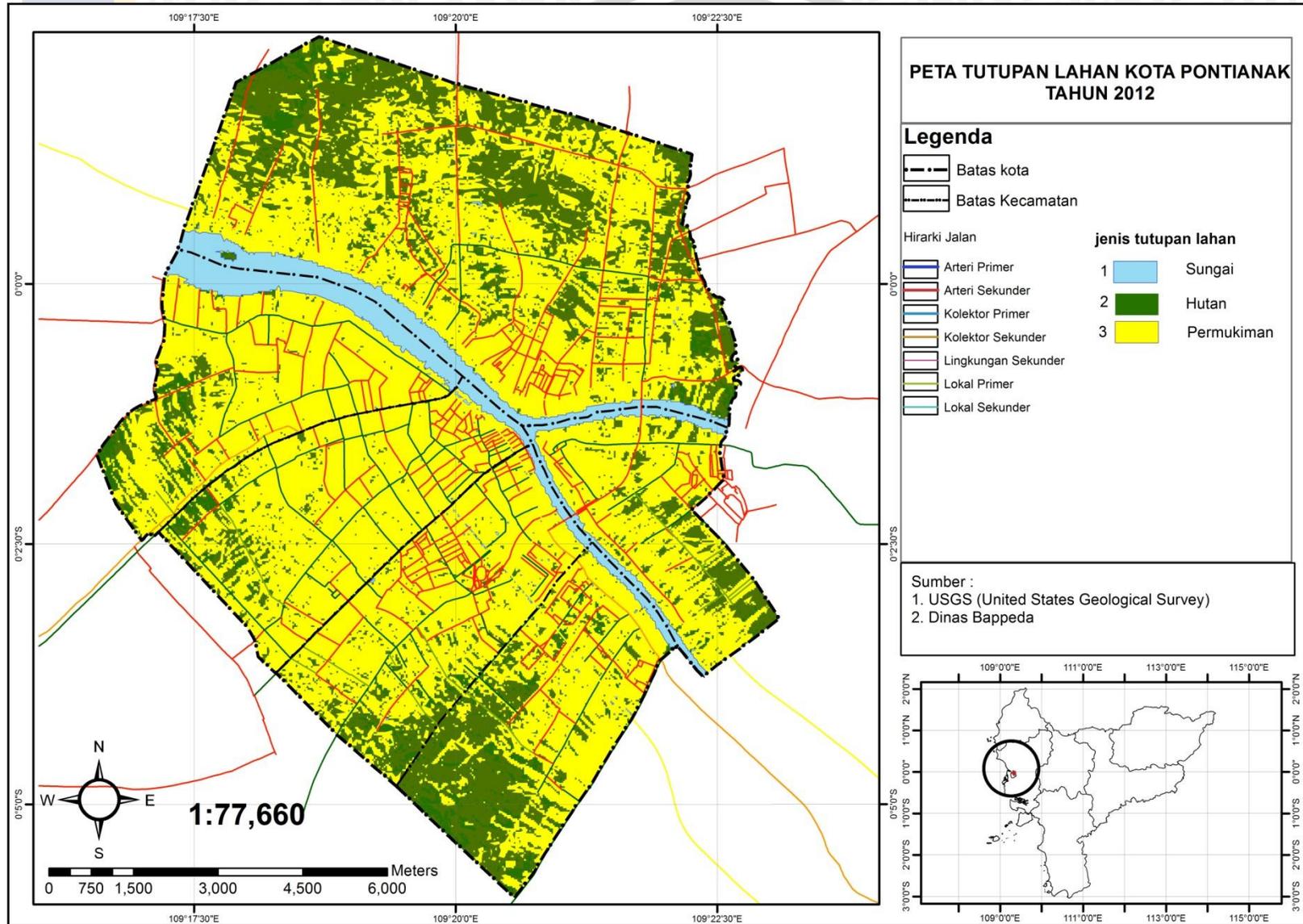




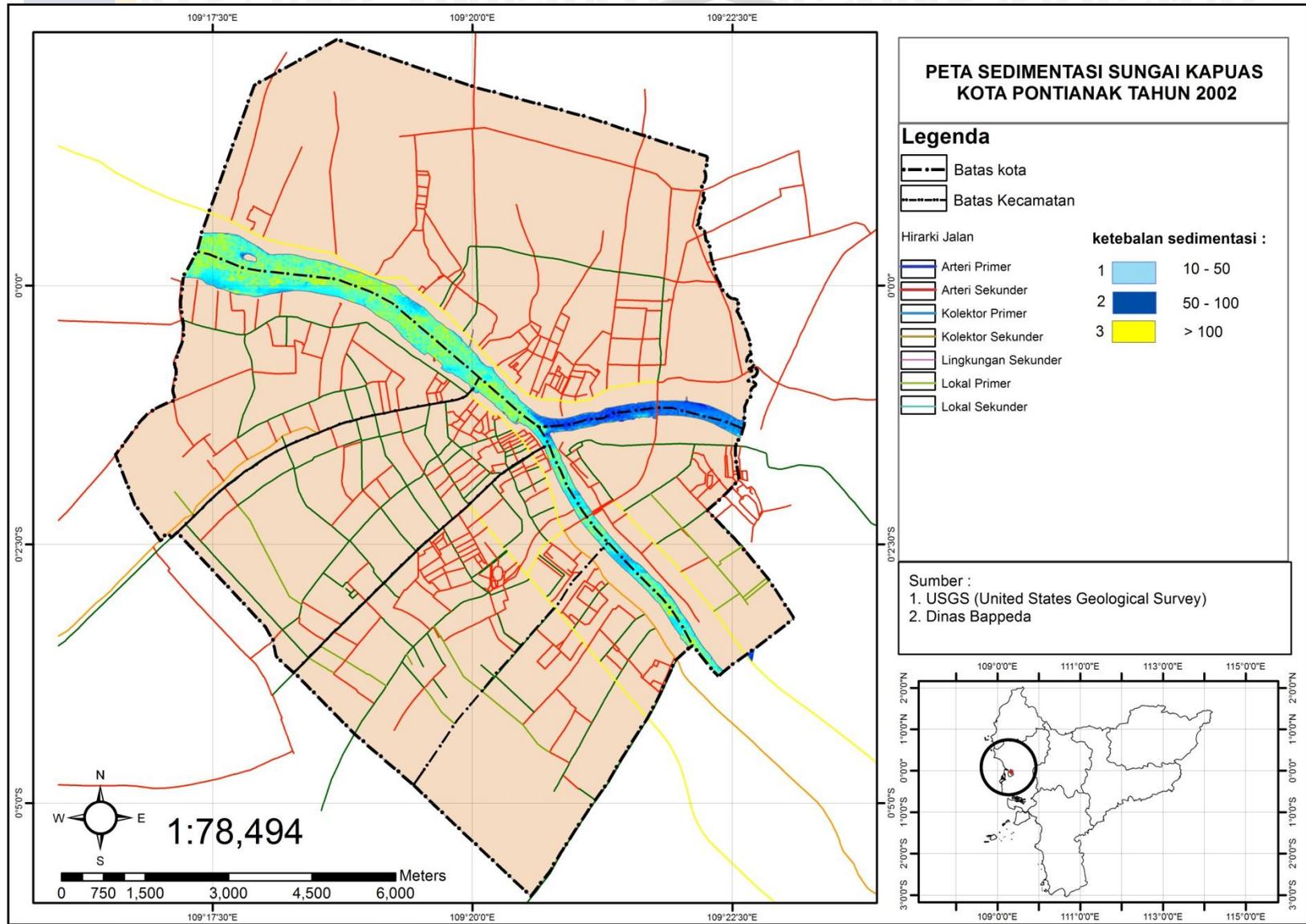
Gambar 4.6 Peta Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2002



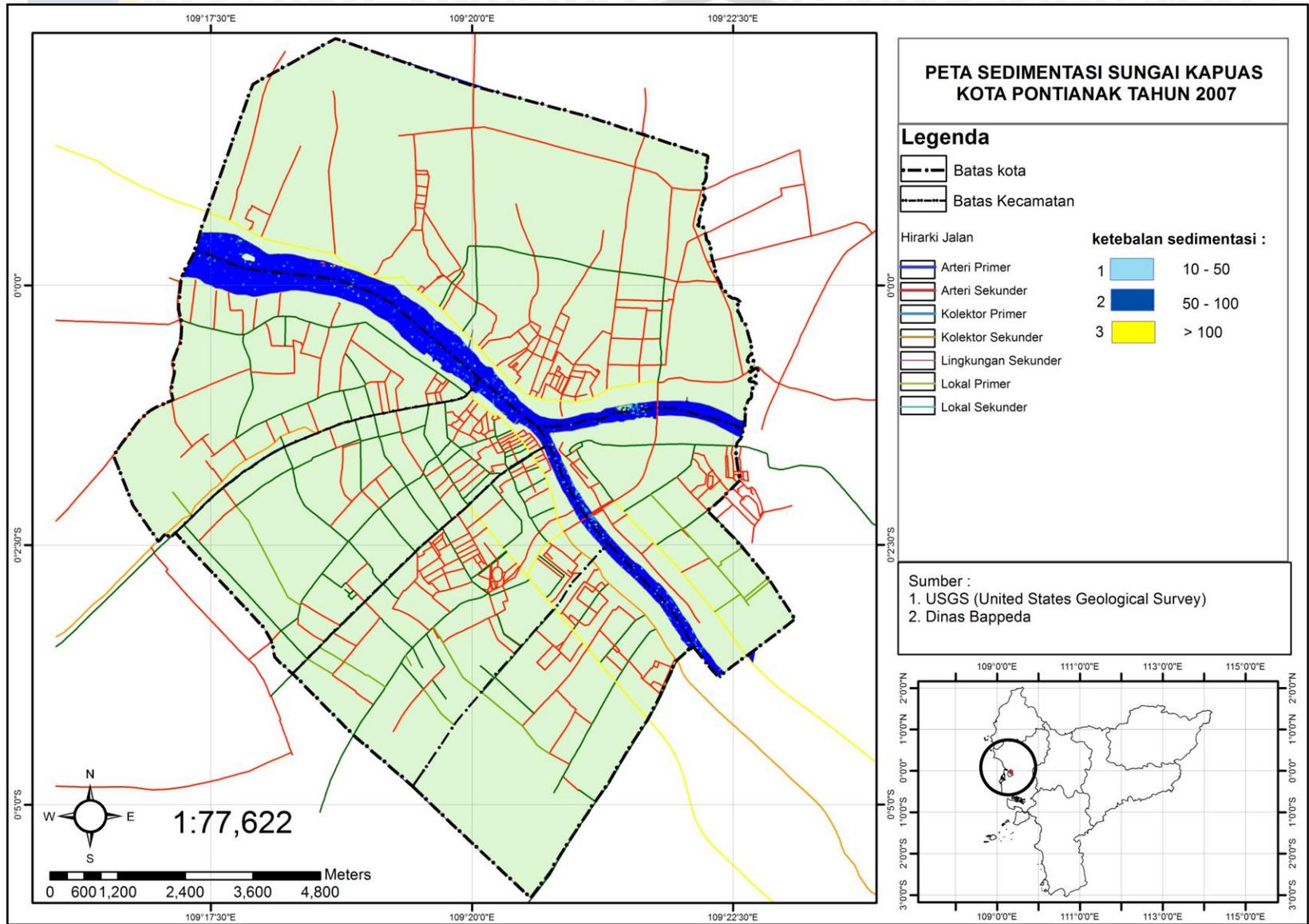
Gambar 4.7 Peta Tutupan Lahan Kota Pontianak 2007



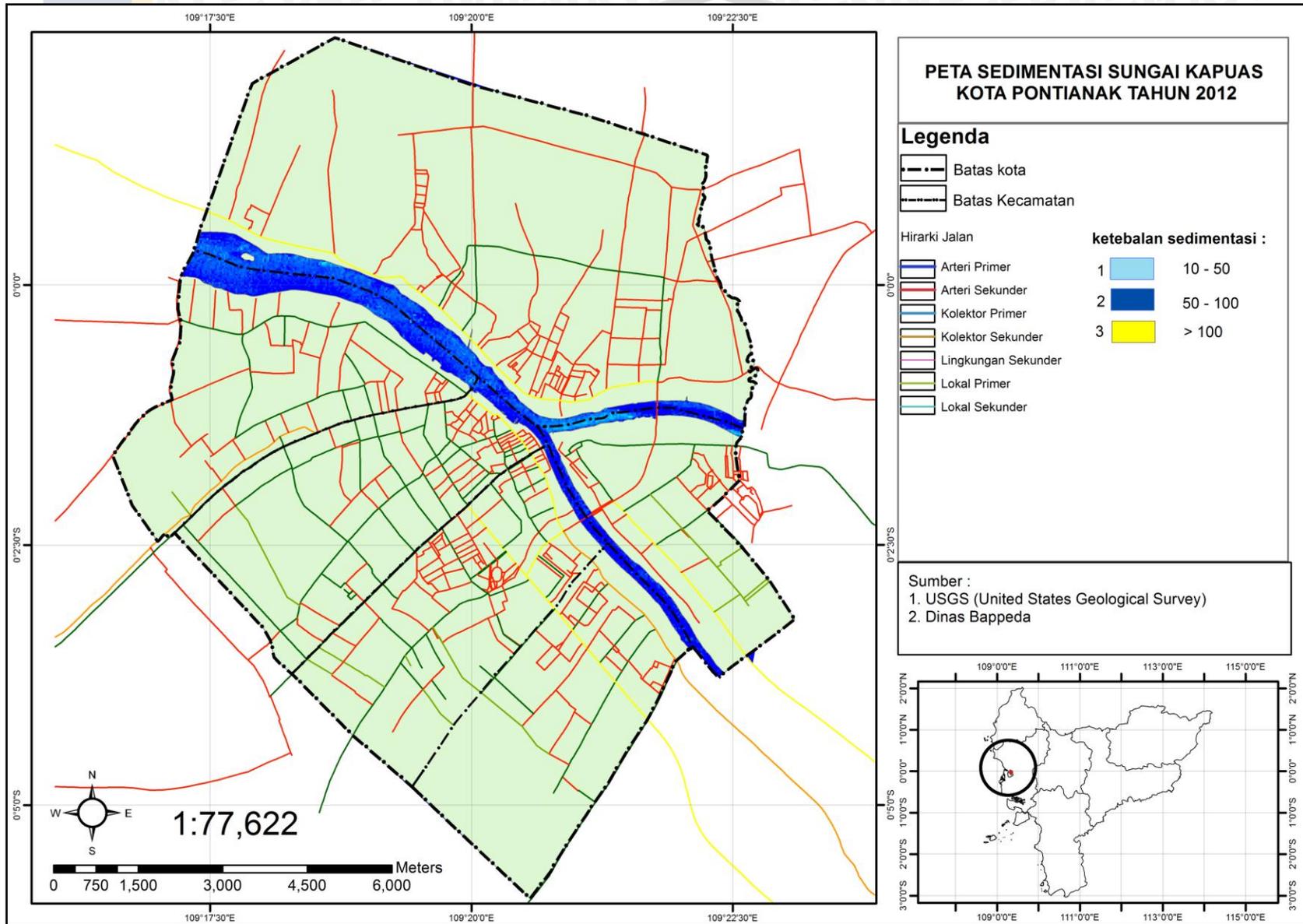
Gambar Peta 4.8 Tutupan Lahan Kota Pontianak Tahun 2012



Gambar Peta 4.9 Sedimentasi Kota Pontianak Tahun 2002



Gambar Peta 4.10 Sedimentasi Kota Pontianak Tahun 2007



Gambar Peta 4.11 Sedimentasi Kota Pontianak Tahun 2012

4.2 Analisis Kemampuan Lahan

Metode pengklasifikasian kemampuan lahan menggunakan metode faktor pembatas. Penentuan faktor pembatas tersebut diambil dari beberapa sumber diantaranya adalah Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup Dalam Penataan Ruang Wilayah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 17 Tahun 2009.

Kualitas lahan atau sifat-sifat lahan diurutkan dari yang terbaik sampai yang terburuk atau dari yang paling kecil hambatannya atau ancamannya sampai beberapa wilayah yang didasarkan atas perbedaan karakteristik lahan yang mencolok. Diantara beberapa faktor pembatas yang digunakan adalah : tekstur tanah (t), jenis tanah (j), kedalaman efektif (k), lereng permukaan (l), keadaan erosi (e), drainase tanah (d) dan ancaman genangan/banjir (o). Berikut adalah klasifikasi masing-masing faktor pembatas kemampuan lahan di wilayah studi.

1. Analisis satuan kemampuan lahan faktor pembatasan tekstur tanah

Tekstur tanah dikelompokkan ke dalam lima kelompok satuan kemampuan lahan sebagai berikut:

t1 = halus: liat, liat berdebu.

t2 = agak halus: liat berpasir, lempung liat berdebu, lempung berliat, lempung liat berpasir.

t3 = sedang: debu, lempung berdebu, lempung.

t4 = agak kasar: lempung berpasir.

t5 = kasar: pasir berlempung, pasir.

Sesuai data yang diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional Kota Pontianak data tekstur tanah di wilayah studi.

Tabel 4.27 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Tekstur Tanah

No	Kelas Tekstur Tanah	Luas (Ha)
1	t2	1.990
2	t5	8.892
Jumlah		10.782

Dari data tabel diatas didapat bahwa di wilayah studi yang paling sedikit memiliki faktor pembatas tekstur tanah kelas t2 yakni jenis tanah yang bertekstur agak halus: liat berpasir, lempung liat berdebu, lempung berliat, lempung liat berpasir. dengan total luasan 1.990 Ha atau sekitar 19,81%. Jenis tanah ini banyak berada di dataran Sungai Sungai Kapuas. Sedangkan tekstur tanah yang paling mayoritas adalah jenis tekstur tanah t5, dimana jenis ini memiliki tekstur agak kasar dan lempung berpasir, luasan jenis t5 ini hanya 8.892.87Ha atau sekitar 91,12 % dari total luasan

wilayah studi. Persebaran jenis tanah t5 di temukan hampir setiap Kecamatan di Kota Pontianak. Untuk lebih jelasnya mengenai kondisi satuan kemampuan lahan faktor pembatas tekstur tanah.

2. Analisis satuan kemampuan lahan faktor pembatas jenis tanah

Jenis tanah dan kesuburannya dikelompokkan kedalam beberapa kelas sebagai berikut :

j1 = Aluvial, tanah glel, planosol, hidromorf, laterik,

j2 = Latosol

j3 = Brown forest soil, noncolcic brown mediterian

j4 = Andosol, laterik, grumosol, potsal, podsolik

j5 = Regosol, litosol, organosol, razina

Untuk jenis tanah yang terdapat di wilayah studi hanya terdapat 2 jenis saja yakni masuk dalam kategori jenis j1 dan j3.

Tabel 4.28 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Luas (ha)
1	J ₃	985
2	J ₁	3.868
3	J ₁	5.929
Jumlah		10.782

Dari data tabel diatas didapat bahwa di wilayah studi mayoritas masuk dalam faktor pembatas jenis tanah kelas j₁ yakni jenis tanah alluvial dengan bahan induk endapan liat dan gambut dengan total luasan 9795 ha atau sekitar 90,86 % jenis tanah ini banyak berada di setiap kecamatan yang ada Kota Pontianak, sejenis tanah liat halus dan dapat menampung air hujan yang tergenang. Sedangkan J₃ tanah yang paling sedikit adalah fine/soil dengan total luasan 985 ha atau sekitar 19,14 % dari total luas wilayah studi persebaran jenis tanah ini ditemukan di Kecamatan Pontianak Utara. Jenis tanah ini merupakan tanah agak coklat dan kasar. Untuk lebih jelasnya mengenai kondisi satuan kemampuan lahan faktor pembatas jenis tanah.

3. Analisis satuan kemampuan lahan faktor pembatas kedalaman efektif tanah

Kedalaman efektif tanah dikelompokkan ke dalam empat kelompok satuan kemampuan lahan sebagai berikut:

k0 = dalam: > 90 cm.

k1 = sedang: 90-50 cm.

k2 = dangkal: 50-25 cm.

k3 = sangat dangkal: < 25 cm.

Sesuai data yang diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional Kota Pontianak data kedalaman efektif tanah di wilayah studi.

Tabel 4.29 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Kedalaman Efektif Tanah

No	Kelas Kedalaman Efektif Tanah	Luas (ha)
1	k_0	645
2	k_2	10.137
Jumlah		10.782

Dari data tabel diatas didapat bahwa wilayah studi mayoritas memiliki faktor pembatas kedalaman efektif tanah kelas k_2 yakni kedalaman tanah dimana lapisan tanah atasnya > dari 90 cm. Artinya tanah tersebut sangat cocok untuk tanaman pertanian. Luas lahan jenis kedalaman tanah ini adalah 10.137 Ha atau sekitar 76,86 %. Jenis tanah ini banyak berada di Daerah Aliran Sungai Kapuas di Kota Pontianak. Sedangkan kedalaman efektif tanah paling sedikit jenis k_0 , dimana jenis ini memiliki kedalaman tanah sangat dangkal yakni < 25cm, luasan jenis k_0 ini hanya 645 Ha atau sekitar 1,56% dari total luasan wilayah studi Untuk lebih jelasnya mengenai kondisi satuan kemampuan lahan faktor pembatas kedalaman efektif tanah dapat dilihat dalam Gambar 4.5

4. Analisis satuan kemampuan lahan faktor pembatas lereng permukaan

Kelas lereng permukaan dikelompokkan ke dalam tujuh kelompok satuan kemampuan lahan sebagai berikut:

$l_0 = (A) = 0-3\%$: datar.

$l_1 = (B) = 3-8\%$: landai/berombak.

$l_2 = (C) = 8-15\%$: agak miring/bergelombang.

$l_3 = (D) = 15-30\%$: miring berbukit.

$l_4 = (E) = 30-45\%$: agak curam.

$l_5 = (F) = 45-65\%$: curam.

$l_6 = (G) = > 65\%$: sangat curam.

Data lereng permukaan di wilayah studi didapatkan dari pengolahan data *Citra Shuttle Radar Thermal Meter (SRTM)* yang didapat dari www.usgs.gov.com, berikut ini akan memberikan data luasan pada masing-masing kelas lereng permukaan.

Tabel 4.30 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Lereng Permukaan

No	Kelas Lereng Permukaan	Luas (ha)
1	l_0	2.77
2	l_1	865
3	l_2	1369
4	l_3	977
5	l_4	465
Jumlah		10,782

Kota Pontianak mempunyai kelas kelerengan dari l_0 - l_4 hampir persebarannya merata di seluruh kecamatan di kota Pontianak.

5. Analisis satuan kemampuan lahan faktor pembatas erosi tanah

Kelas kemampuan lahan erosi dikelompokkan ke dalam lima kelompok satuan kemampuan lahan sebagai berikut:

e_0 = tidak ada erosi.

e_1 = ringan: < 25% lapisan atas hilang.

e_2 = sedang: 25-75% lapisan atas hilang, < 25% lapisan bawah hilang.

e_3 = berat: > 75% lapisan atas hilang, < 25% lapisan bawah hilang.

e_4 = sangat berat: sampai lebih dari 25% lapisan bawah hilang.

Sesuai data yang diperoleh dari Dinas Tata Kota Pontianak data erosi tanah di wilayah studi.

Tabel 4.31 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Erosi Tanah

No	Kelas Erosi Tanah	Luas (Ha)
1	e_0	7478
2	e_3	3304
Jumlah		10.782

Dari data tabel diatas bahwa faktor pembatas yang terjadi tidak ada erosi E_0 hampir sekitar 69,36 % wilayah studi atau sekitar 7478 Ha dan untuk faktor pembatas erosi berat E_3 dengan kondisi berat:> 75% lapisan atas hilang, <25% lapisan bawah hilang. hampir sekitar 30,63% atau sekitar 3304 Ha Untuk lebih jelasnya mengenai kondisi satuan kemampuan lahan faktor pembatas erosi tanah

6. Analisis satuan kemampuan lahan faktor pembatas drainase tanah

Satuan kemampuan lahan drainase tanah di wilayah studi dikelompokkan ke dalam lima kelompok satuan kemampuan lahan sebagai berikut:

- d_0 = baik: tanah mempunyai peredaran udara baik. Seluruh profil tanah dari atas sampai lapisan bawah berwarna terang yang seragam dan tidak terdapat bercak-bercak.
- d_1 = agak baik: tanah mempunyai peredaran udara baik. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, coklat atau kelabu pada lapisan atas dan bagian atas lapisan bawah.
- d_2 = agak buruk: lapisan atas tanah mempunyai peredaran udara baik. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, kelabu, atau coklat. Terdapat bercak-bercak pada saluran bagian lapisan bawah.

- d3 = buruk: bagian bawah lapisan atas (dekat permukaan) terdapat warna atau bercak-bercak berwarna kelabu, coklat dan kekuningan.
- d4 = sangat buruk: seluruh lapisan permukaan tanah berwarna kelabu dan tanah bawah berwarna kelabu atau terdapat bercak-bercak kelabu, coklat dan kekuningan.

Sesuai data yang diperoleh dari Badan Pertanahan Nasional Kota Pontianak data kemampuan drainase tanah di wilayah studi.

Tabel 4.32 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Kemampuan Drainase Tanah

No	Kemampuan Drainase Tanah	Luas (Ha)
1	D ₁	4.961
2	D ₃	5.821
Jumlah		10.782

Dari data tabel diatas didapat bahwa faktor pembatas tanah di wilayah studi mayoritas memiliki kemampuan drainase yang buruk d₃: bagian bawah lapisan atas (dekat permukaan) terdapat warna atau bercak-bercak berwarna kelabu, coklat dan kekuningan. Kondisi ini banyak terdapat di dataran muara Sungai Kapuas di Kota Pontianak. Luasan dari lahan ini adalah 5.821 Ha atau sekitar 59,86 %. Sebagian lagi kondisi D₁ agak baik: tanah mempunyai peredaran udara baik. Tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, coklat atau kelabu pada lapisan atas dan bagian atas lapisan bawah. Luas lahan jenis ini adalah 4.961 Ha atau sekitar 31,62 %. Untuk lebih jelasnya mengenai kondisi satuan kemampuan lahan kemampuan faktor pembatas drainase tanah.

7. Analisis satuan kemampuan lahan faktor pembatas ancaman banjir genangan

Satuan kemampuan lahan dengan faktor pembatas ancaman terhadap genangan dikelompokkan ke dalam lima kelompok satuan kemampuan lahan sebagai berikut:

- o0 = tidak pernah: dalam periode satu tahun tanah tidak pernah tertutup banjir untuk waktu lebih dari 24 jam.
- o1 = kadang-kadang: banjir yang menutupi tanah lebih dari 24 jam terjadinya tidak teratur dalam periode kurang dari satu bulan.
- o2 = selama waktu satu bulan dalam setahun tanah secara teratur tertutup banjir untuk jangka waktu lebih dari 24 jam.
- o3 = selama waktu 2-5 bulan dalam setahun, secara teratur selalu dilanda banjir lamanya lebih dari 24 jam.
- o4 = selama waktu enam bulan atau lebih tanah selalu dilanda banjir secara teratur yang lamanya lebih dari 24 jam.

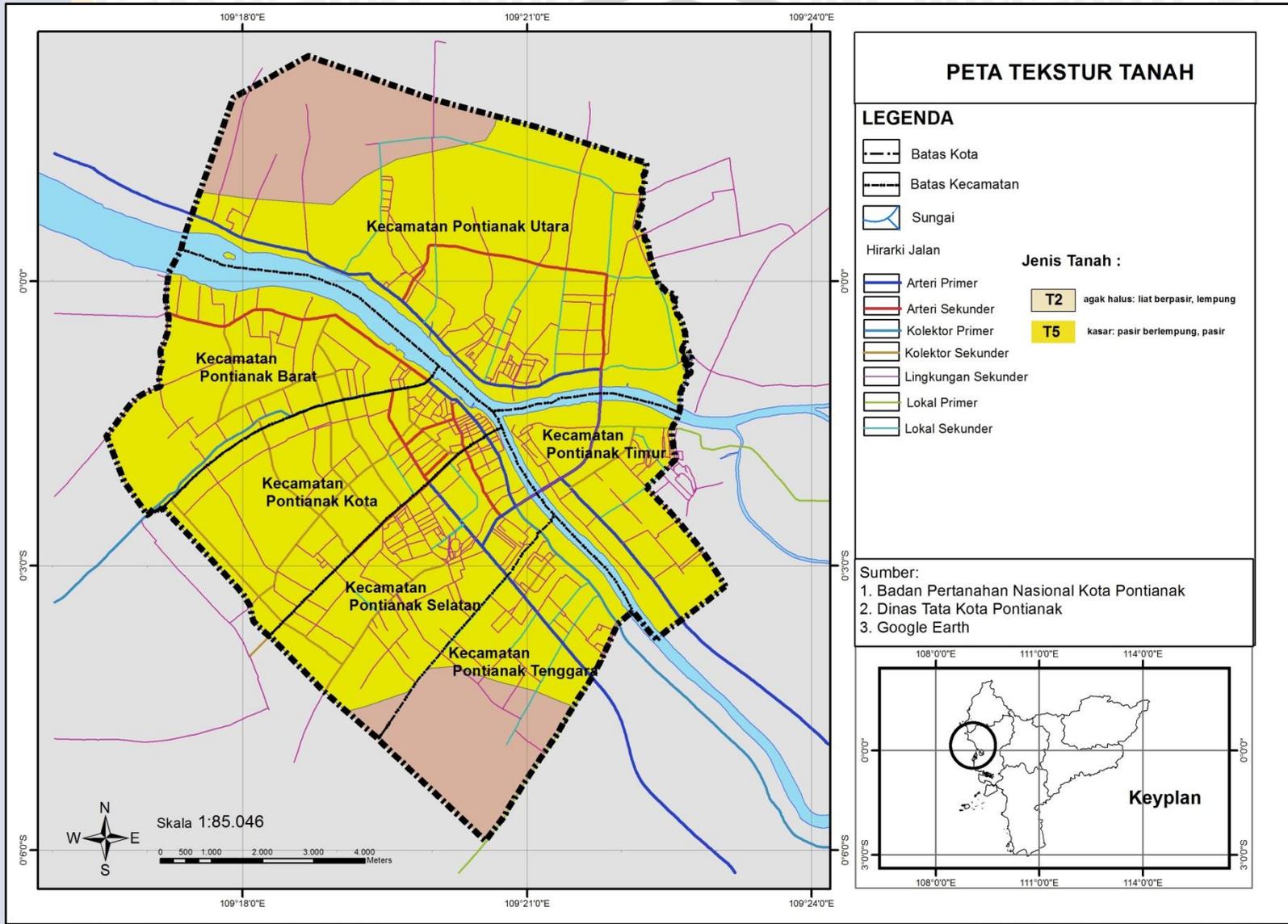
Sesuai data yang diperoleh dari Dinas Tata Kota Pontianak data kedalaman efektif tanah di wilayah studi dapat dilihat dalam Tabel 4.13

Tabel 4.33 Satuan Kemampuan Lahan Faktor Pembatas Ancaman Genangan/Banjir

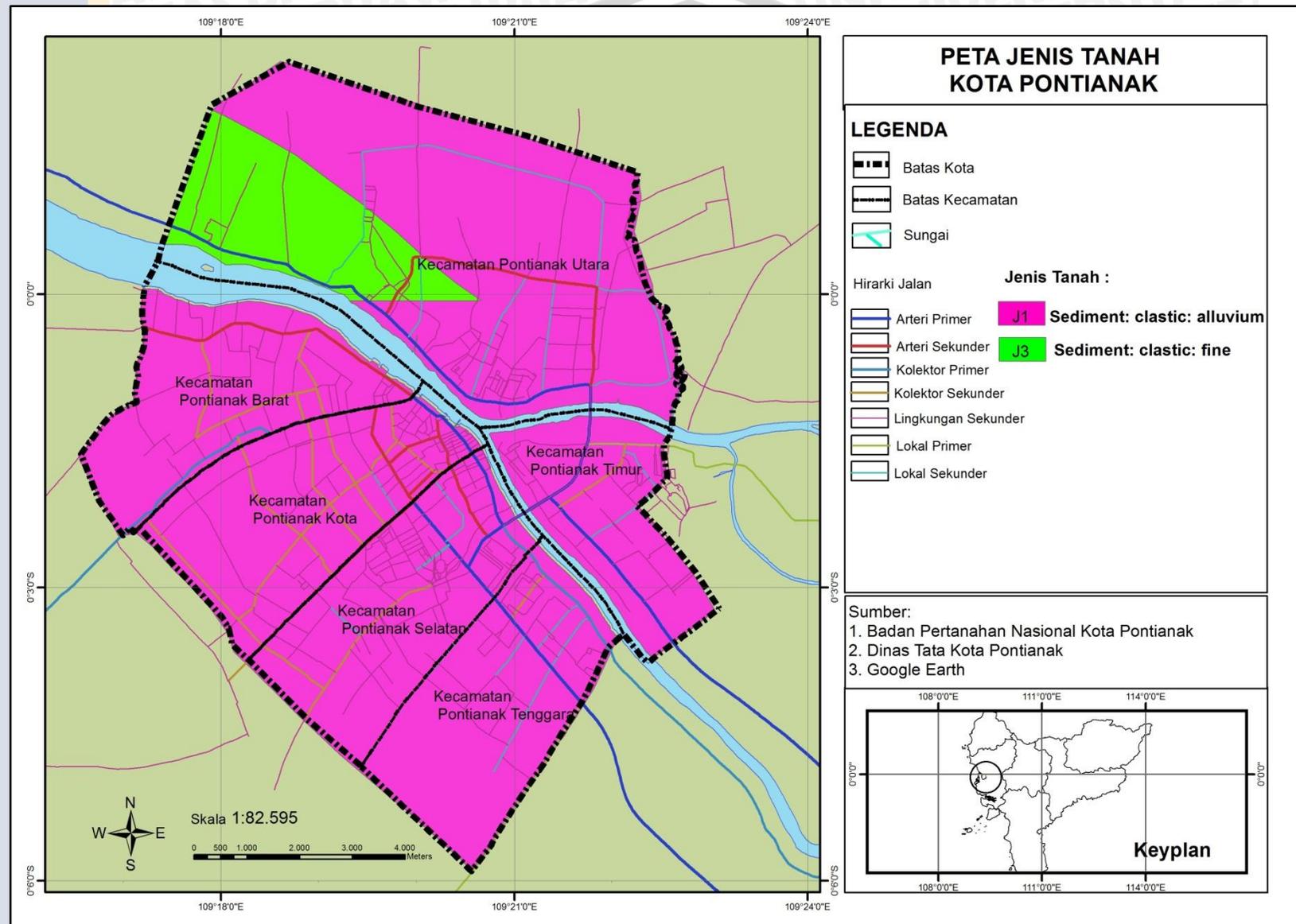
No	Kelas Ancaman Genangan/Banjir	Luas (Ha)
1	O_0	5.554
2	O_3	5.228
Jumlah		10.782

Faktor pembatas ancaman genangan di wilayah studi hampir merata di karenakan Kota Pontianak yang topografi yang rendah dan dekat dengan Sungai Kapuas, beberapa wilayah tidak memiliki ancaman genangan banjir kelas O_0 dengan luas 5.554 Ha atau sekitar 56,63% dari total wilayah studi yang tersebar di sekitar Sungai Kapuas Kota Pontianak. Sedangkan untuk wilayah yang terendam banjir adalah seluas 5.228 Ha atau sekitar 43,37% genangan kelas O_3 . Untuk lebih jelasnya mengenai kondisi satuan kemampuan lahan faktor pembatas ancaman genangan/banjir.

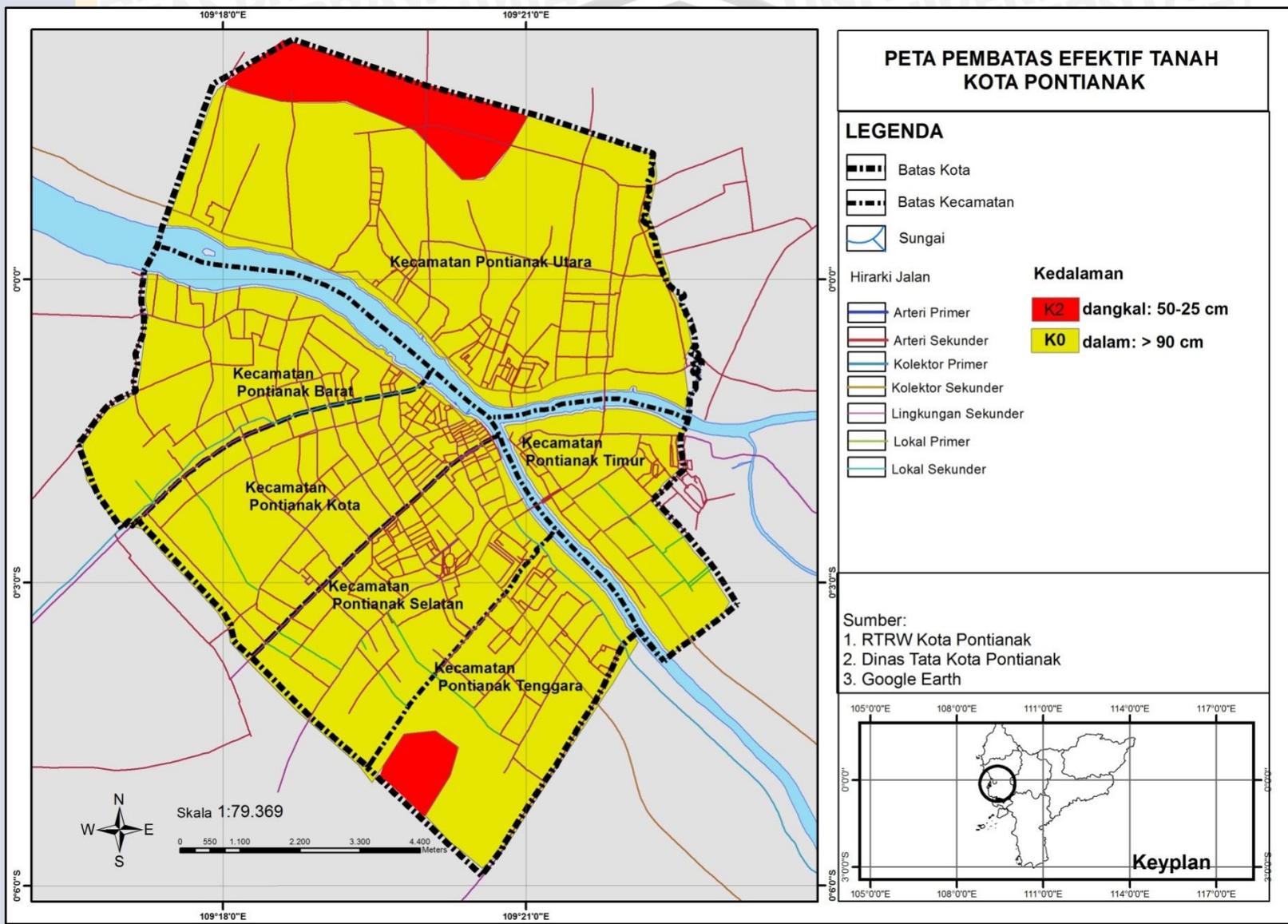




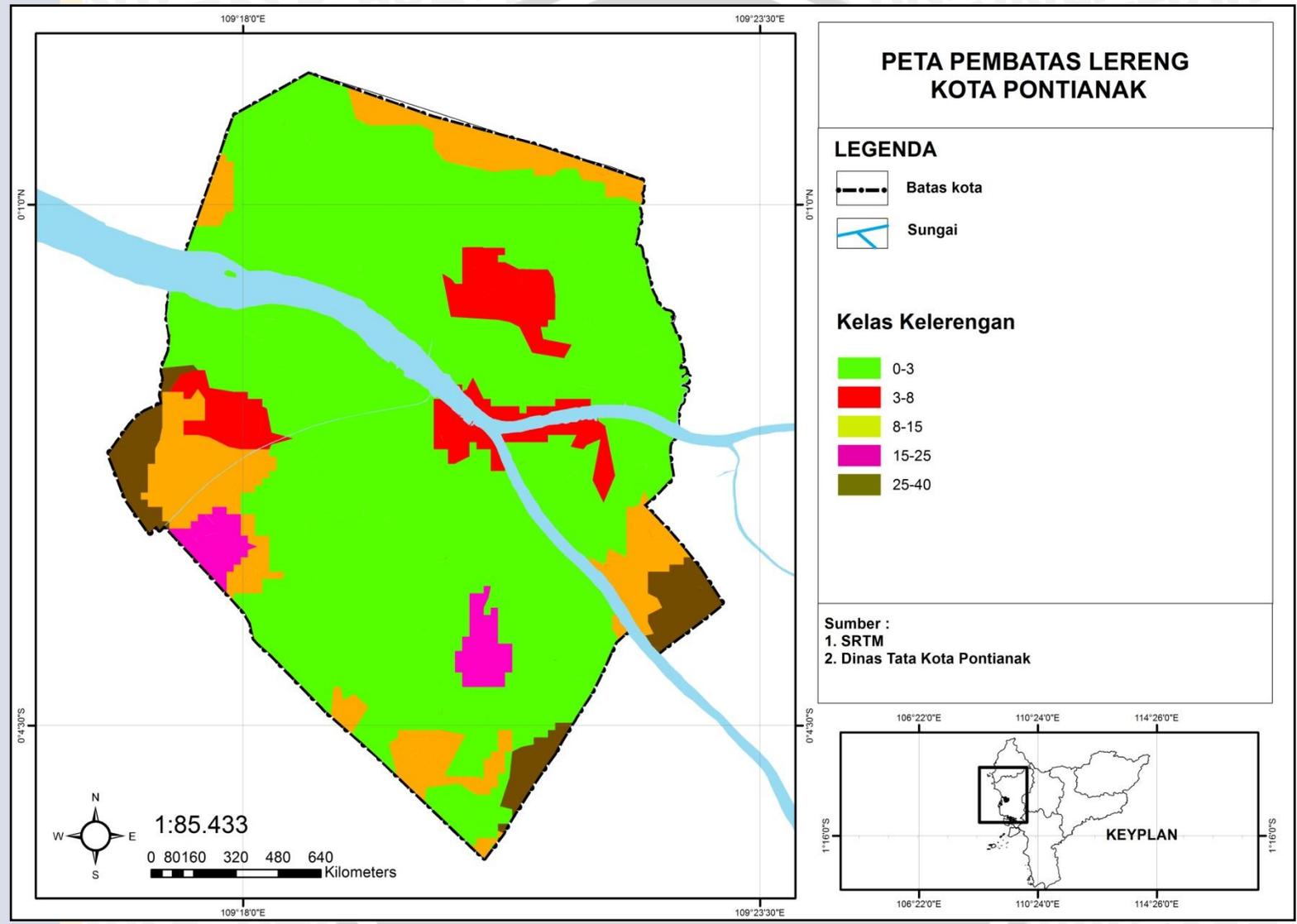
Gambar 4.12 Peta SKL Faktor Pembatas Tekstur Tanah



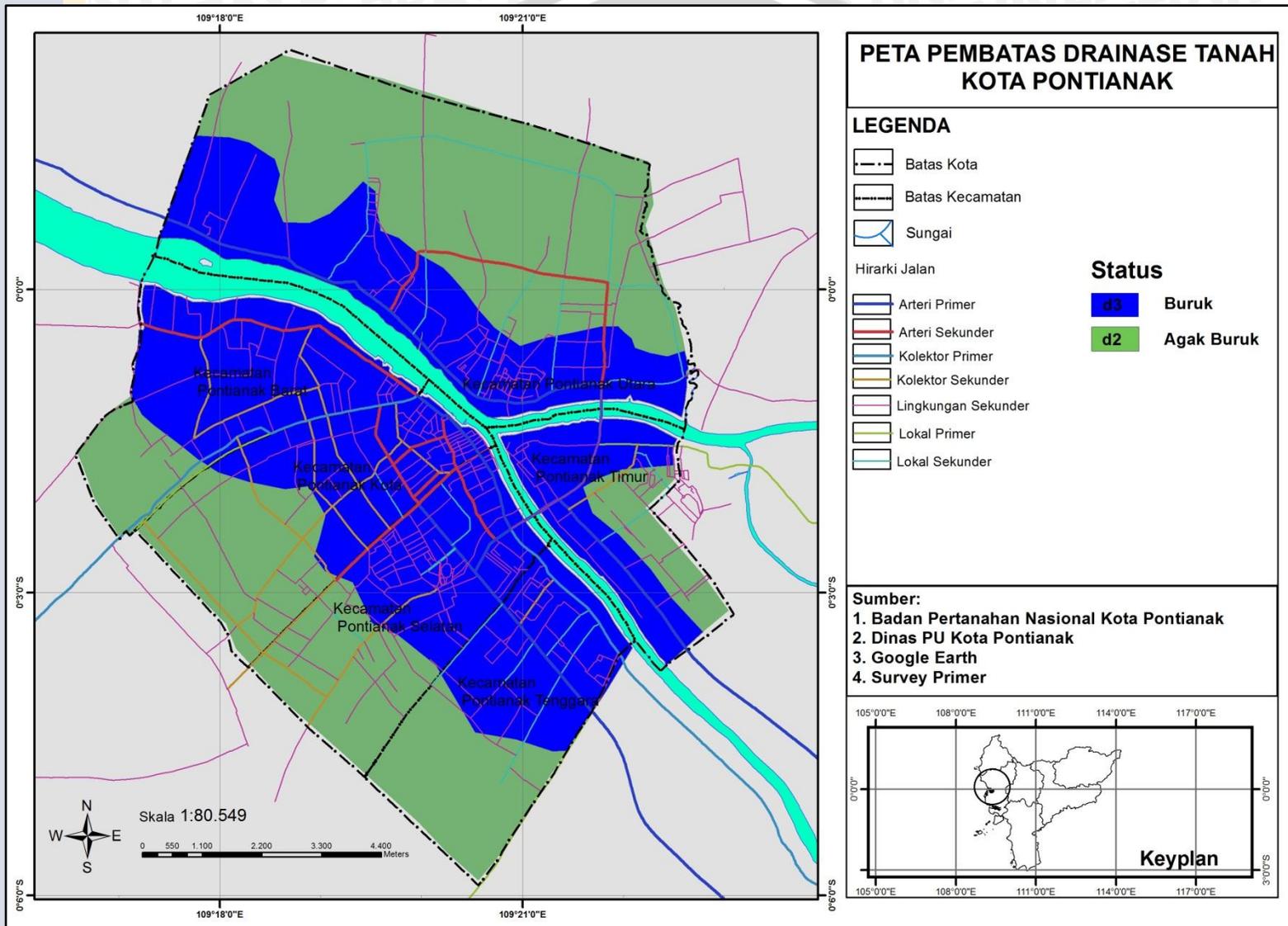
Gambar 4.13 Peta SKL Faktor Pembatas Jenis Tanah



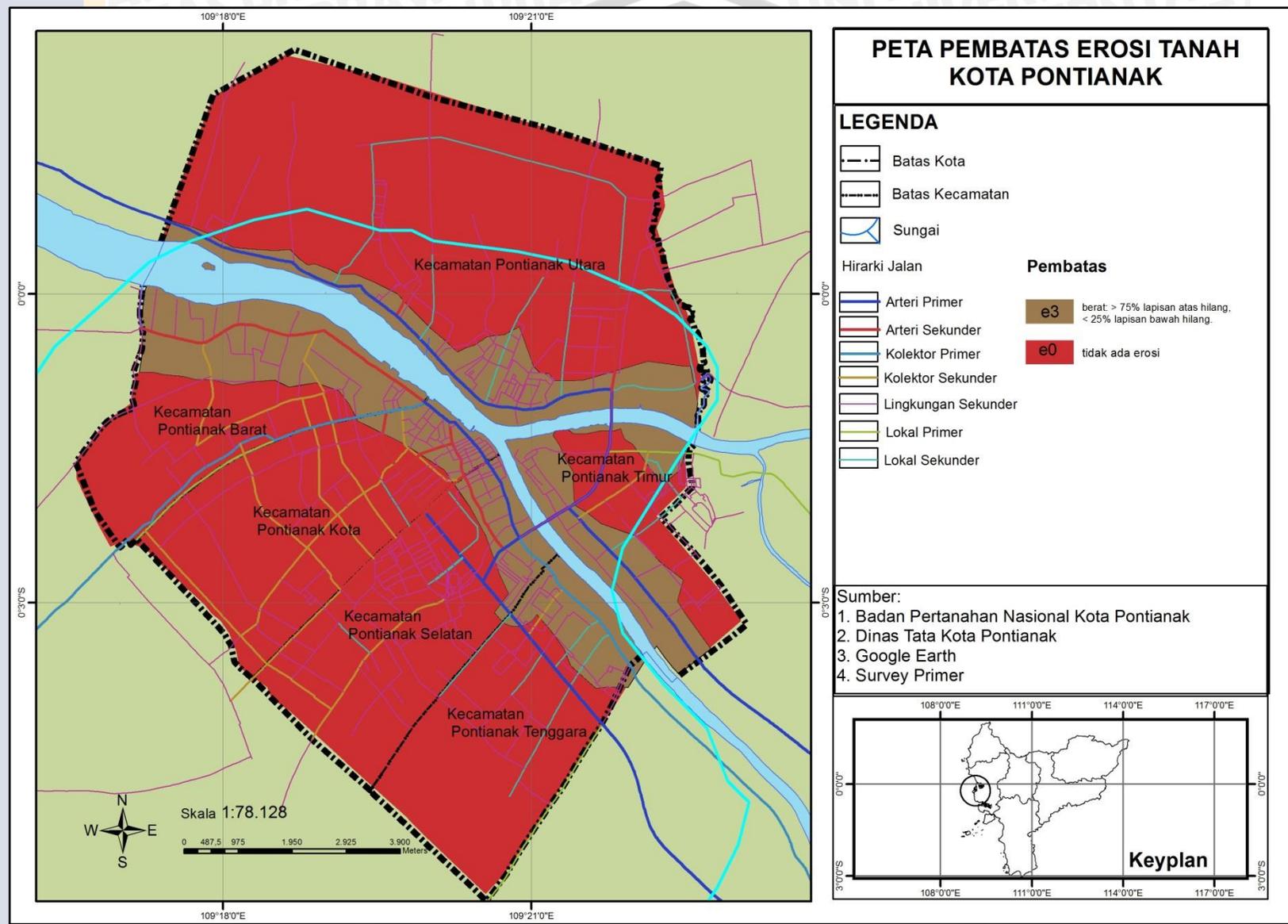
Gambar 4.14 Peta SKL Faktor Kedalaman Efektif Tanah



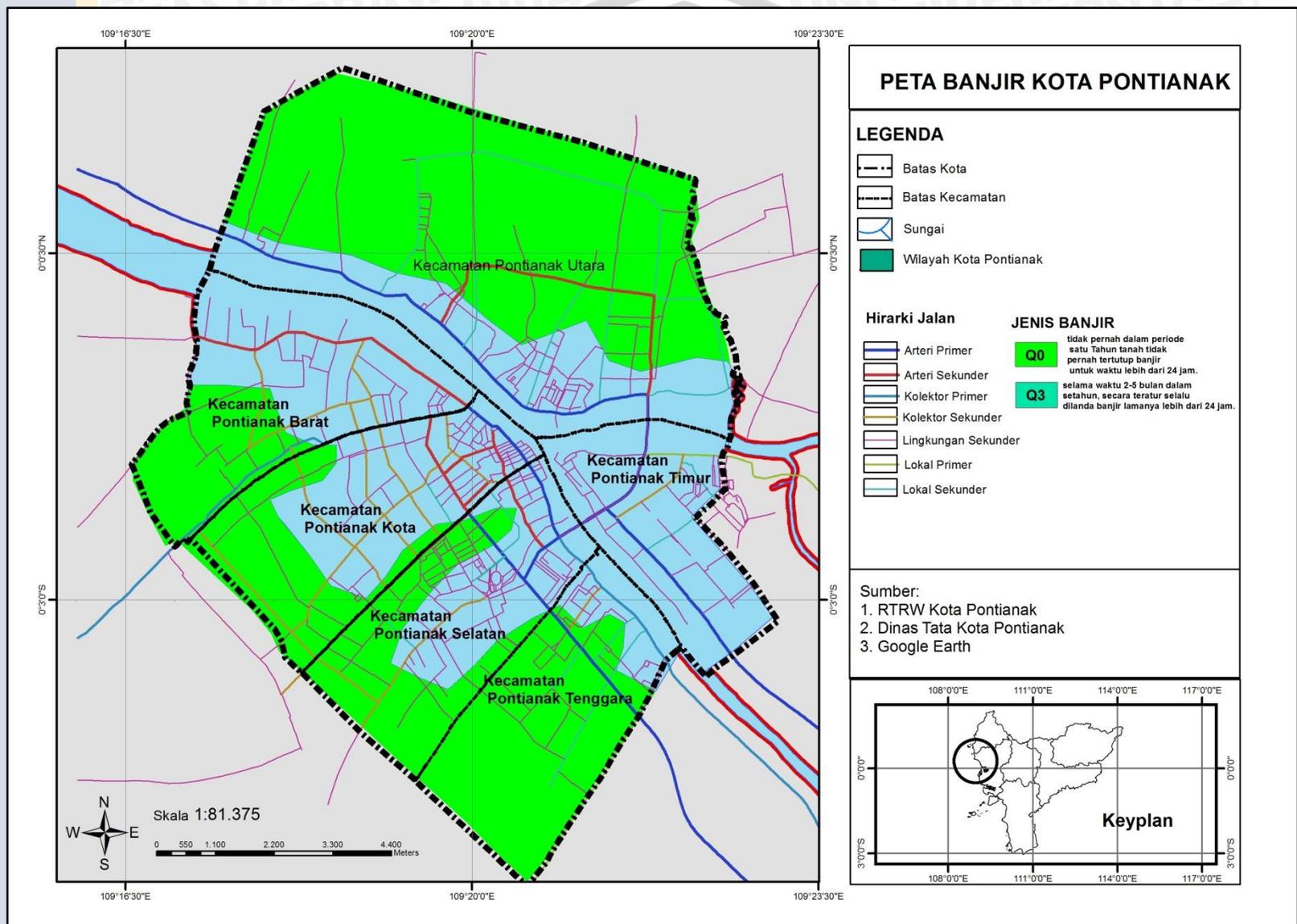
Gambar 4.14 Peta SKL Pembatas Lereng Permukaan



Gambar 4.15 Peta SKL Faktor Pembatas Drainase Tanah



Gambar 4.16 Peta SKL Faktor Pembatas Erosi Tanah



Gambar 4.17 Peta SKL Faktor Pembatas Ancaman Genangan Banjir

Klasifikasi kemampuan lahan adalah penilaian lahan (komponen-komponen lahan) secara sistematis dan pengelompokannya ke dalam beberapa kategori berdasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaannya. Proses pengklasifikasian kemampuan lahan dalam penelitian ini menggunakan metode faktor penghambat.

Berikut merupakan langkah proses analisis kemampuan lahan di wilayah daratan Kota Pontianak :

1. Persiapan peta dasar sebagai faktor atau variabel penentuan kemampuan lahan, diantaranya adalah :
 - a) Peta Tekstur Tanah
 - b) Peta Jenis Tanah
 - c) Peta Kedalaman Efektif Tanah
 - d) Peta Lereng Permukaan
 - e) Peta Ketahanan Erosi Tanah
 - f) Peta Drainase Tanah
 - g) Peta Ancaman Genangan Banjir
2. Dari peta-peta dasar masing masing variabel, satuan lahan kemudian di kelompokkan sesuai dengan besarnya intensitas faktor penghambat atau ancaman pada masing masing variabel tersebut, dengan melakukan pengkodean pada masing masing satuan lahan yang ada dengan membuat *field* kode baru di data *.shp* masing masing variabel
3. Setelah masing – masing peta faktor pembatas memiliki field kode sesuai besaran intensitas penghambat lahannya maka dilakukan analisis *overlay* dengan menggunakan teknik *diferrentiation*. Analisis ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *ArcGIS 10.1*.



Gambar 4.18 Skema Peta Kemampuan Lahan

Dari *overlay* peta faktor pembatas, didapat kombinasi ketujuh variabel diatas, sehingga dapat dilakukan identifikasi kelas lahan. Besarnya hambatan yang ada untuk masing-masing parameter menentukan masuk ke dalam kelas dan sub kelas mana lahan tersebut.:

Tabel 4.33 Identifikasi Kelas dan Sub Kelas Lahan

No	No Sampel	1	Kode	Kemampuan Lahan
	Faktor Pembatas	Data		
1	Tekstur Tanah	Kasar	T ₃	III
2	Jenis Tanah	Alluvial	J ₁	I
3	Kedalaman Efektif Tanah	➢ 90 cm	K ₀	I
4	Lereng Permukaan	0 – 3 %	L ₀	I
5	Ketahanan Erosi	Tidak ada	E ₀	I
6	Drainase Tanah	Agak Buruk	D ₂	II
7	Ancaman Genangan	Tidak Pernah	Q ₀	I
Kelas				III
Sub Kelas				III ke,j
Potensi Kemampuan Lahan				Tinggi

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa satuan lahan tersebut masuk kedalam kelas lahan III dengan faktor pembatas tekstur tanah (t) Dengan metode faktor penghambat maka setiap kualitas lahan atau sifat-sifat lahan diurutkan dari yang terbaik sampai yang terburuk atau dari yang paling kecil hambatan atau ancamannya sampai yang terbesar. Menurut sistem ini lahan dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama yaitu kelas, sub kelas dan satuan kemampuan lahan.

Kelas kemampuan lahan adalah kelompok unit lahan yang memiliki tingkat pembatas atau penghambat yang sama. Pengelompokan sub kelas didasarkan atas jenis faktor penghambat. Kategori sub kelas dibagi ke dalam kategori satuan kemampuan lahan yang memberikan informasi lebih rinci dan spesifik untuk mengevaluasi kesesuaian penggunaan tertentu dan penentuan jenis pengelolaannya.

Kelas lahan diklasifikasikan ke dalam 8 (delapan) kelas, yang ditandai dengan huruf romawi I sampai dengan VIII. Dua kelas pertama (kelas I dan kelas II) merupakan lahan yang paling cocok untuk penggunaan pertanian dan 2 (dua) kelas terakhir (kelas VII dan kelas VIII) merupakan lahan yang harus dilindungi atau untuk fungsi konservasi. Kelas III sampai dengan kelas VI dapat dipertimbangkan untuk berbagai pemanfaatan lainnya. Meskipun demikian, lahan kelas III dan kelas IV masih dapat digunakan untuk pertanian, namun harus memperhatikan faktor pembatasnya sehingga dapat menyesuaikan jenis tanaman pertanian yang cocok.

Dari hasil analisis diatas didapatkan beberapa kelas kemampuan lahan yang ada di wilayah studi.

Tabel 4.34 Kelas Kemampuan Lahan di Wilayah Studi

No	Kelas	Guna lahan	Sub Kelas	Luas (Ha)	Prosentase (%)
1	I	Pertanian	J	940	8,72
2	I	Perkabunan	T	1309	12,14
3	III	Tambak	L	954	8,85
4	IV	Industri	J	1507	13,98
5	IV	Permukiman	L	2508	23,26
6	V	Pelabuhan	L	474	4,40
7	V	Permukiman	O	1695	15,72
8	VIII	Pariwisata	O	86	0,80
9	VIII	Hutan	T	1309	12,14
Jumlah				10.782,00	100,00

Tabel 4.35 Hasil Evaluasi Kemampuan Lahan

No	Kelas	Sub Kelas	Faktor Penghambat	Penggunaan Lahan	Luas Lahan (Ha)
1	I	J	<ul style="list-style-type: none"> sesuai untuk berbagai penggunaan terutama pertanian karakteristik lahannya antara lain: topografi hampir datar, ancaman erosi kecil, kedalaman efektif dalam, drainase baik, mudah diolah, kapasitas menahan air baik, subur, tidak terancam banjir 	Pertanian	940
	I	T		perkebunan	2309
2	III	L	<ul style="list-style-type: none"> kawasan topografi datar dan drainase baik 	tambak	954
3	IV	J	<ul style="list-style-type: none"> hambatan ancaman kerusakan tanah lebih besar dari kelas III dan pilihan tanaman juga terbatas 	industri	1507
		L		permukiman	3018

No	Kelas	Sub Kelas	Faktor Penghambat	Penggunaan Lahan	Luas Lahan (Ha)
			<ul style="list-style-type: none"> perlu pengelolaan hati-hati untuk tanaman semusim tindakan konservasi lebih sulit diterapkan 		
4	V	L	<ul style="list-style-type: none"> tidak terancam erosi tetapi mempunyai hambatan lain yang tidak mudah untuk dihilangkan, sehingga membatasi pilihan penggunaannya. terletak pada topografi datar hampir tetapi sering terlenda banjir 	Pelabuhan	474
		O		permukiman	1695
5	VIII	O	<ul style="list-style-type: none"> sebaiknya dibiarkan secara alami pembatas dan ancaman sangat berat dan tidak mungkin dilakukan tindakan konservasi sehingga perlu dilindungi 	Pariwisata	86
		T		Hutan	1309
jumlah					10782

Berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan dengan membagi lahan di wilayah studi kedalam 5 kelas kemampuan lahan berdasarkan faktor pembatas masing-masing kelas. Mayoritas lahan di wilayah studi hampir semua kelas lahan berbeda. faktor pembatas rata-rata kelerengan mendominasi kemampuan lahan kota pontianak dengan berdasarkan kontur Kota Pontianak merupakan dataran rendah yang berdekatan dengan Sungai Kapuas yang merupakan hilir Kapuas. menurut hasil evaluasi kemampuan lahan yang di *overlay union* dengan memasukan 7 variabel (tekstur tanah, jenis tanah, erosi tanah, drainase tanah, efektif kedalaman tanah, erosi tanah dan genangan banjir) untuk mengetahui kemampuan lahan apa yang yang cocok di Kota Pontianak.

Tabel 4.36 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Tenggara

No	KKL	Guna Lahan	Luas (Ha)	(%)
1	VIII T2	hutan	311	20.97
2	I T2	kebun	125	8.43
3	VI L1	permukiman	497	33.51
4	V O1	permukiman	267	18.00
5	I J1	pertanian	251	16.93
6	III LO	tambak	32	2.16
Jumlah			1369	100

Berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan Kecamatan Pontianak Tenggara memiliki luas 1369 Ha. Guna lahan yang mendominasi adalah permukiman dengan luas 654 Ha sekitar 51,51% dan guna lahan yang paling kecil adalah guna lahan tambak dengan luas 32 Ha sekitar 2,16%.

Tabel 4.37 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Selatan

NO	KKL	Guna Lahan	Luas (Ha)	(%)
1	I J1	pertanian	250	17.19
2	III LO	tambak	40	2.75
3	IV L1	permukiman	550	37.83
4	V O1	permukiman	274	18.84
5	VIII T5	hutan	340	23.38
JUMLAH			1454	100

Berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan Kecamatan Pontianak Selatan memiliki luas 1454 Ha. Guna lahan yang mendominasi adalah permukiman dengan luas 824 Ha sekitar 56% dan guna lahan yang paling kecil adalah guna lahan tambak dengan luas 40 Ha sekitar 2,75%.

Tabel 4.38 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Kota

NO	KKL	Guna Lahan	Luas (Ha)	(%)
1	I J1	pertanian	236	15.62
2	I T2	kebun	168	11.12
3	IV J1	industri	152	10.06
4	IV L1	permukiman	520	34.41
5	V O1	permukiman	230	15.22
6	VIII T5	hutan	205	13.57
JUMLAH			1551	100

Berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan Kecamatan Pontianak Kota memiliki luas 1454 Ha. Guna lahan yang mendominasi adalah permukiman dengan luas 750 Ha atau sekitar 50 % dan guna lahan yang paling kecil adalah guna lahan industri dengan luas 152 Ha atau sekita 10.06%.

Tabel 4.39 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Barat

NO	KKL	Guna Lahan	Luas (Ha)	(%)
1	I J1	pertanian	133	7.85
2	I T2	kebun	298	17.59
3	IV J1	Industri	185	10.92
4	IV L1	permukiman	248	14.64
5	V O1	Permukiman	334	19.72
6	V LO	Pelabuhan	133	29.28
7	VIII T5	hutan	496	7.85
JUMLAH			1694	100

Berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan Kecamatan Pontianak Barat memiliki luas 1694 Ha. Guna lahan yang mendominasi adalah permukiman dengan luas 662 Ha atau sekitar 34% dan guna lahan yang paling kecil adalah guna lahan pelabuhan dan industri 133 Ha atau sekitar 15%.

Tabel 4.40 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Timur

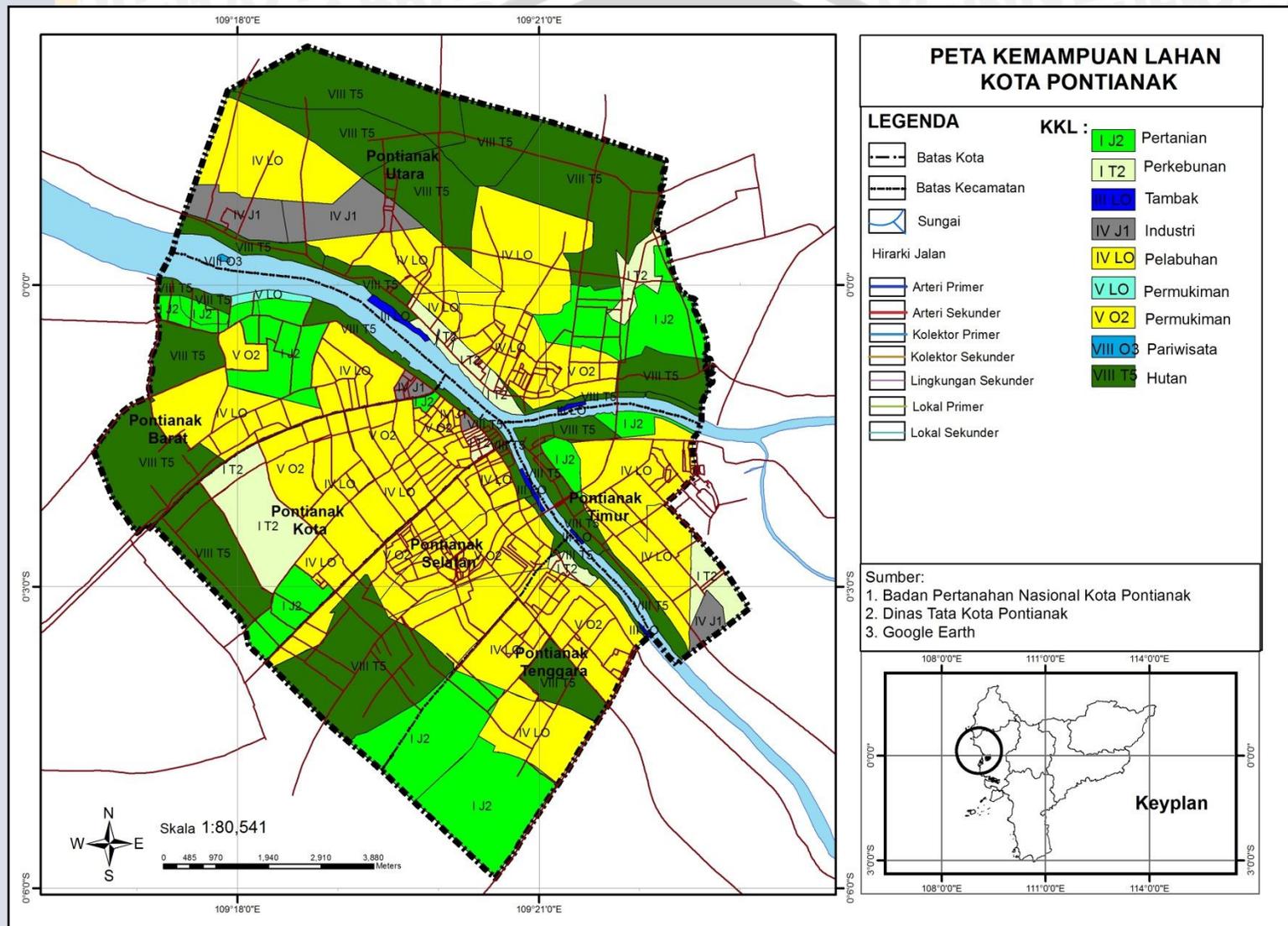
NO	KKL	Guna Lahan	Luas (Ha)	(%)
1	I J1	pertanian	80	9.11
2	I T2	Kebun	62	7.06
3	III LO	tambak	43	4.90
4	IV L1	permukiman	362	41.23
5	V O1	permukiman	171	19.48
6	VIII T5	hutan	160	18.22
JUMLAH			878	100

Berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan Kecamatan Pontianak Timur memiliki luas 878 Ha. Guna lahan yang mendominasi adalah permukiman dengan luas 533 Ha atau sekitar 60% dan guna lahan yang paling kecil adalah guna lahan tambak dan industri 43 Ha atau sekitar 4,90%.

Tabel 4.41 Kemampuan Lahan Kecamatan Pontianak Utara

NO	KKL	Guna Lahan	Luas (Ha)	(%)
1	I J1	pertanian	260	6.99
2	I T2	kebun	106	2.85
3	III LO	tambak	90	2.42
4	IV J1	industri	121	3.25
5	IV L1	permukiman	1552	41.70
6	V O1	permukiman	907	24.37
7	VIII O1	wisata	86	2.31
8	VIII T5	hutan	600	16.12
JUMLAH			3772	100

Berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan Kecamatan Pontianak Utara memiliki luas 3772 Ha. Guna lahan yang mendominasi adalah permukiman dengan luas 2459 Ha atau sekitar 60% dan guna lahan yang paling kecil adalah guna lahan wisata 86 Ha atau sekitar 2.31%.



Gambar 4.18 Peta Kemampuan Lahan Kota Pontianak

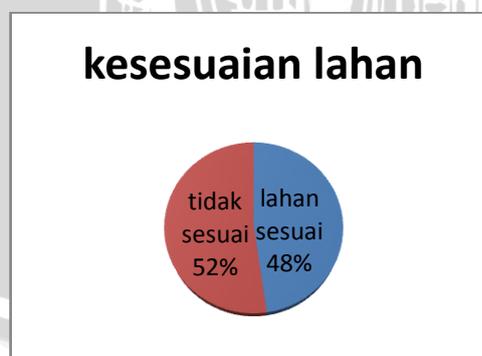
4.3 Analisis Kesesuaian Lahan

Analisis kesesuaian lahan menjelaskan cara mengetahui lokasi pemanfaatan lahan yang tepat berdasarkan kemampuan lahan untuk perencanaan pembangunan suatu wilayah. Dengan analisis kesesuaian lahan dapat diketahui lahan yang sesuai untuk perencanaan, lahan yang harus dilindungi dan lahan yang dapat digunakan untuk pemanfaatan lainnya. Penentuan kesesuaian lahan dilakukan berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan, kemudian analisis kesesuaian lahan menurut kriteria yang ada serta menyesuaikan dengan peta tutupan lahan Kota Pontianak Tahun 2012, sehingga didapatkan lahan yang sesuai untuk penggunaan tertentu. Berikut ini akan dijelaskan hasil kesesuaian lahan berdasarkan klasifikasi lahan non budidaya dan lahan budidaya.

Kesesuaian lahan merupakan penilaian terhadap kesesuaian suatu bentang tanah terhadap penggunaan tanah tertentu pada tingkat pengelolaan. Kesesuaian lahan pada Kota Pontianak dibagi menjadi 2, yakni kesesuaian lahan berdasarkan guna lahan eksisting yang mengacu pada Permen LH No 17 Tahun 2009.

4.3.1 Kesesuaian Lahan Berdasarkan Guna Lahan Eksisting

Guna lahan yang terdapat di Kota Pontianak berdasarkan peta tutupan lahan Kota Pontianak tahun 2012. Guna lahan terbangun yang ada di Kota Pontianak sebesar 5642 Ha. Pada guna lahan tak terbangun dengan luas 5140 Ha. Berdasarkan hasil perbandingan peta tutupan lahan Kota Pontianak tahun 2012 dengan peta kemampuan lahan Kota Pontianak yang telah dilakukan sebelumnya maka didapatkan hasil bahwa kesesuaian lahan di Kota Pontianak mencapai 46 % sedangkan sisanya yakni sebesar 54 % tidak sesuai dengan peruntukannya.



Gambar 4.19 Presentase Kesesuaian Lahan Kota Pontianak 2012

Evaluasi kesesuaian lahan dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup no. 17 tahun 2009 sehingga menghasilkan data kesesuaian terhadap wilayah studi.

Berdasarkan tabel di atas diperoleh evaluasi kesesuaian lahan atas penggunaan lahan eksisting di Kota Pontianak. Kesesuaian lahan tersebut diperoleh dari hasil *overlay* peta kelas kemampuan lahan dengan peta tutupan lahan Kota Pontianak tahun 2012. Hasil analisis kesesuaian menunjukkan bahwa sebesar 46,00 % lahan di Kota Pontianak telah sesuai dengan peruntukannya. Sedangkan sebesar 54,00 % tidak sesuai dengan peruntukannya berdasarkan kemampuan lahan.

Tabel 4.42 Kesesuaian Guna Lahan Kota Pontianak

No	Kawasan	Luas (Ha)	Sesuai (%)	Luas (Ha)	Tidak Sesuai (%)
1	Tidak terbangun	1394	76,75	3981	23,25
2	Lahan terbangun	2180	40,32	3227	59,68

1. Tidak terbangun

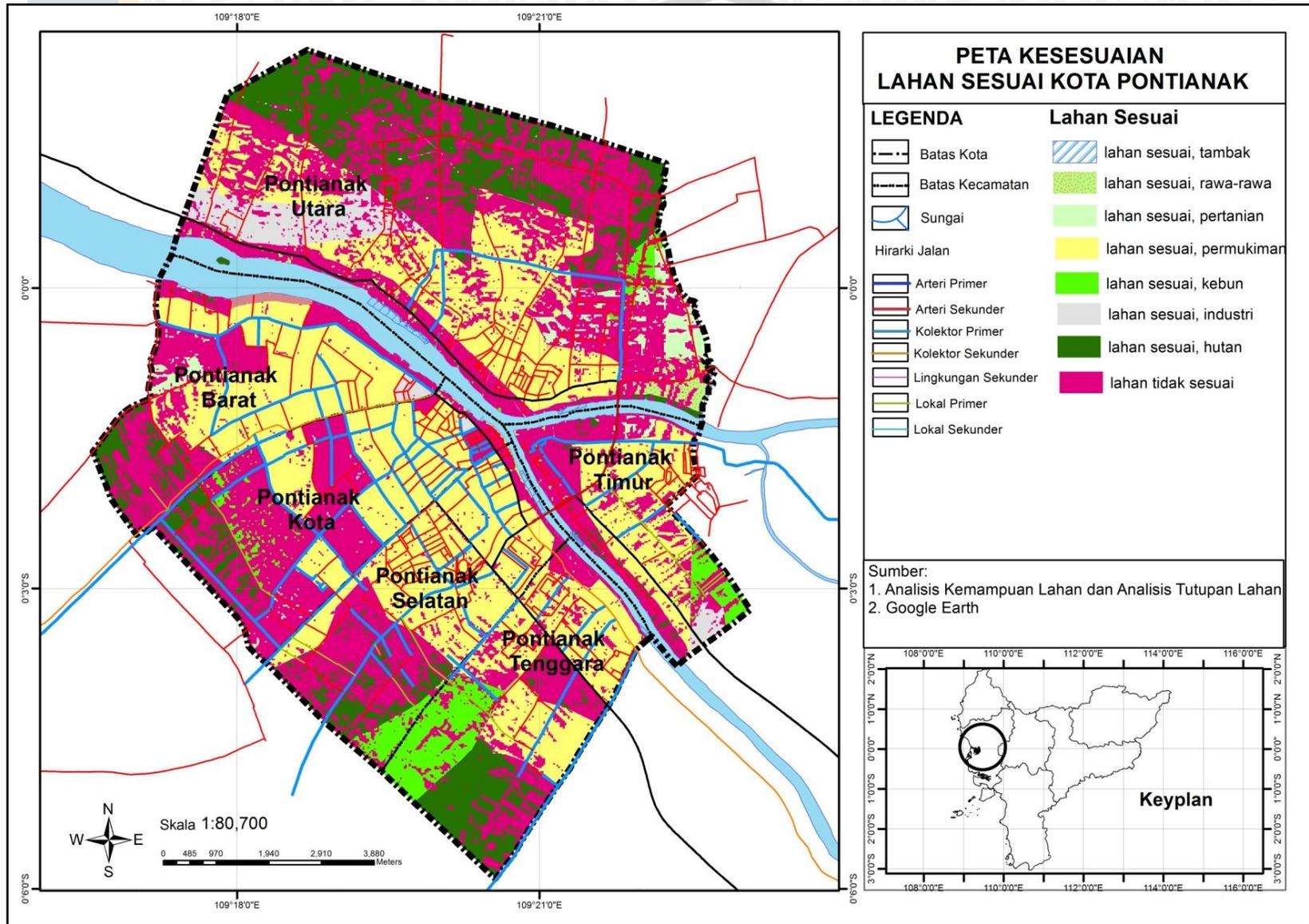
Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan untuk lahan sesuai 76,75% dan tidak sesuai 23,25%. untuk lahan yang sesuai karena lahan sudah sesuai berdasarkan analisis kesesuaian. berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan dan dibandingkan dengan kondisi eksisting dari peta tutupan lahan Kota Pontianak tahun 2012 dengan berdasarkan itu lahan yang tidak sesuai 1394 Ha dan lahan sesuai 3981 Ha.

2. Lahan terbangun

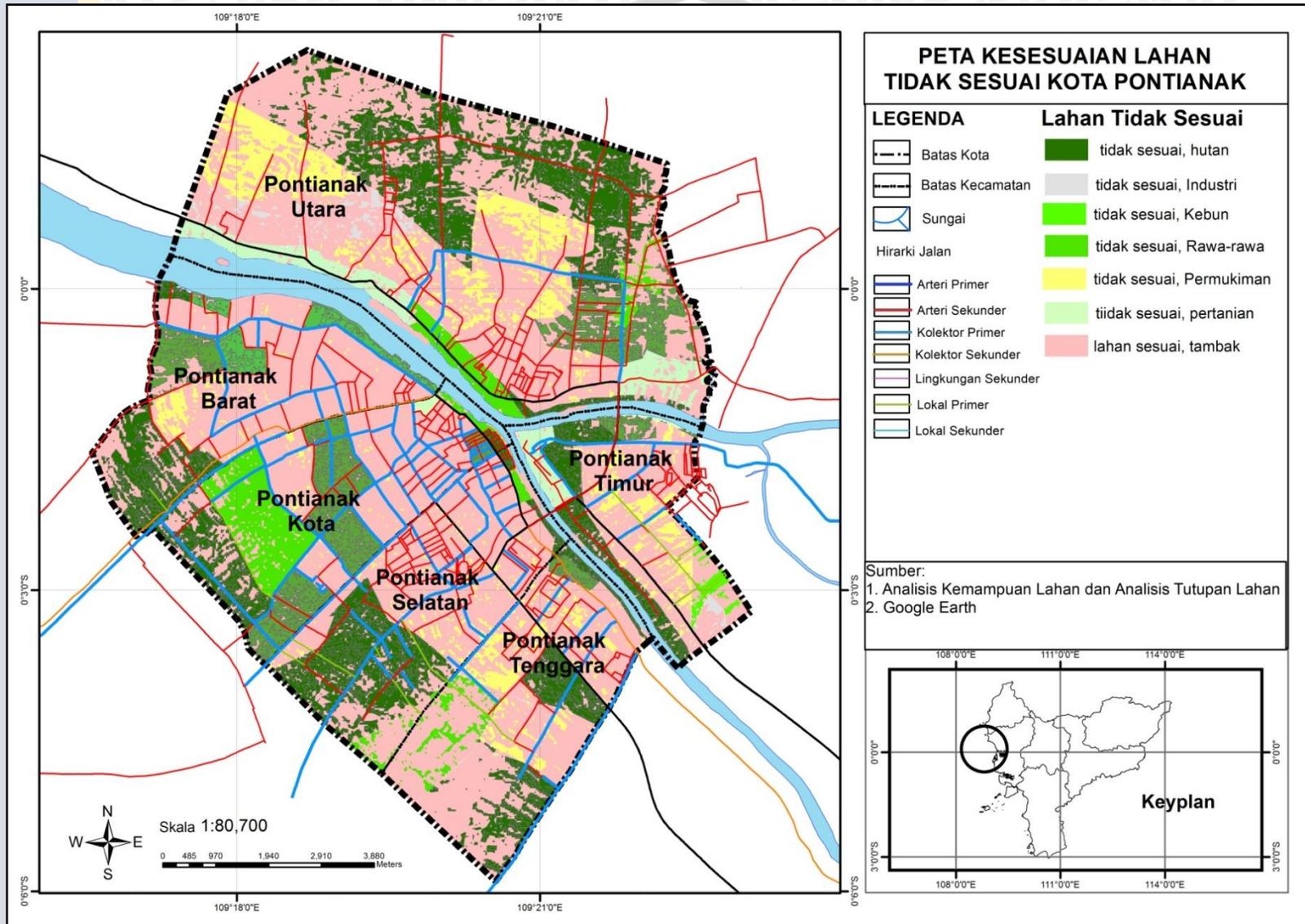
Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan untuk lahan sesuai 40,32% dan tidak sesuai 59,68%. untuk lahan yang tidak sesuai karena lahan yang di gunakan untuk lahan terbangun berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan dan dibandingkan dengan kondisi eksisting dari peta tutupan lahan Kota Pontianak tahun 2012 dengan berdasarkan itu lahan yang tidak sesuai 3227 Ha dan lahan sesuai 2180 Ha.

Tabel 4.43 Kesesuaian Lahan Setiap Kecamatan di Kota Pontianak

nama kecamatan	lahan terbangun				tidak terbangun			
	lahan sesuai	(%)	tidak sesuai	(%)	lahan sesuai	(%)	tidak sesuai	(%)
pontianak Tenggara	349	16.01	345	10.69	234	16.79	413	10.37
pontianak selatan	276	12.66	426	13.20	278	19.94	680	17.08
pontianak kota	336	15.41	686	21.26	278	19.94	650	16.33
pontianak barat	169	7.75	680	48.78	131	9.40	625	15.70
pontianak timur	290	13.30	326	14.95	161	11.55	621	15.60
pontianak utara	760	34.86	764	23.68	312	22.38	992	24.92
Jumlah	2180	100	3227	100	1394	100	3981	100



Gambar 4.20 Peta Kesesuaian Lahan Kota Pontianak



Gambar 4.21 Peta Kesesuaian Tidak Sesuai Kota Pontianak

4.4 Analisis Hidrologi

4.4 Debit Air Limpasan (Q_{limpasan})

Debit air limpasan secara umum dapat diartikan sebagai volume air hujan per satuan waktu yang tidak mengalami *inflasi* (penyerapan ke tanah), sehingga harus dialirkan melalui saluran drainase disekitarnya. Perhitungan Q_{limpasan} selalu diuji tiga komponen penting yaitu *koefisien run off* (C), intensitas curah hujan per detik (I), dan *catchment area* (Aca).

A. Koefisien *Run-Off* (C)

Koefisien yang digunakan untuk menunjukkan bagian dari air hujan yang harus dialirkan melalui saluran drainase karena tidak mengalami penyerapan ke dalam tanah (*infiltrasi*). Koefisien ini berkisar antara 0-1 yang disesuaikan dengan kepadatan penduduk yang ada di wilayah studi.

B. Intensitas Curah Hujan (I)

Tabel 4.44 Curah Hujan Kota Pontianak

Curah Hujan		Curah Hujan di Urutkan	
Tahun	Curah Hujan (mm)	Tahun	Curah Hujan (mm)
2003	410	2008	577
2004	426	2009	519
2005	458	2010	475
2006	327	2005	458
2007	410	2004	426
2008	577	2003	410
2009	519	2007	410
2010	475	2011	328
2011	328	2006	327
2012	319	2012	319

Sumber : Badan Meteorologi dan Geofisika, 2012

Menghitung curah hujan rancangan dengan menggunakan Log Person Tipe III, yang memiliki 3 (tiga) parameter penting, antara lain:

- 1) Harga rata-rata,
- 2) Simpangan baku, dan
- 3) Koefisien kemencengan.

Langkah-langkah penggunaan distribusi Log Person Tipe III, sebagai berikut:

- 1) Mengubah data curah hujan harian, maksimum tahunan dalam bentuk logaritma, $X = \log X$
- 2) Menghitung harga rata-rata logaritma,

$$\overline{\text{Log}X} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Log}X_i}{n}$$

1. Menghitung harga simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\text{Log}Xi - \overline{\text{Log}Xi})^2}{n-1}}$$

2. Menghitung koefisien kemencengan,

$$Cs = \frac{n \sum_{i=1}^n (\text{Log}Xi - \overline{\text{Log}Xi})^3}{(n-1)(n-2)S^3}$$

3. Menghitung logaritma hujan atau banjir dengan periode ulang T dengan rumus,

$$\text{Log } X = \text{Log } \bar{X} + K.S$$

Keterangan:

Log X = Logaritma besarnya curah hujan untuk periode ulang T tahun

Log \bar{X} = Rata-rata dari logaritma curah hujan

K = Faktor sifat distribusi *Log Pearson* Tipe III yang merupakan fungsi koefisien kemencengan (Cs) terhadap kala ulang

S = Simpangan baku (standar deviasi) .

Mencari antilog dari Log X digunakan untuk mendapatkan curah hujan rancangan dengan kala ulang tertentu. Setelah menghitung parameter statistiknya, kemudian menghitung hujan rancangan dengan menggunakan metode *Log-Person* Tipe III dengan langkah-langkah Tabel 4.20:

Tabel 4.45 Perhitungan Parameter Statistik Metode Log Pearson Tipe III Kota Pontianak

Curah Hujan Maks	X	log x	logx-log x rerata	(logx-log x rerata) ²	(logx-log x rerata) ³
1	319	2,50	-0,12	0,01358	-0,00158192
2	327	2,51	-0,11	0,01119	-0,00118299
3	328	2,52	-0,10	0,01091	-0,00113905
4	410	2,61	-0,01	0,00006	-0,00000043
5	410	2,61	-0,01	0,00006	-0,00000043
6	426	2,63	0,01	0,00008	0,00000075
7	458	2,66	0,04	0,00164	0,00006671
8	475	2,68	0,06	0,00318	0,00017926
9	519	2,72	0,09	0,00900	0,00085354
10	577	2,76	0,14	0,01984	0,00279527
Jumlah	4249	26,20	0,00	0,06953	-0,00000928
Rata-rata	424,9	2,62	0,00	0,00695	-0,00000093
Min	319	2,5	-0,12	0,00006	-0,00000043
Max	577	2,76	0,14	0,01358	0,00279527

Tabel 4.46 Hujan Rancangan Metode Log-Person Tipe III Kota Pontianak

Tr(Kala Ulang)	K	R rancangan	
		LogX +K.Sd	R
1	0,033	2,623	419,813
5	0,85	2,699	499,701
10	1,258	2,736	545,118
25	1,68	2,776	596,442
50	1,945	2,800	631,113

Keterangan :

Tr = tahun interval kejadian / kala ulang

K = variabel standar berdasarkan prosentase peluang dan koefisien kemencengan (Cs) pada tabel distribusi Log-Person Tipe III

R = menghitung hujan rancangan

Setelah hujan rancangan diketahui, maka selanjutnya menghitung intensitas curah hujan pada setiap saluran di masing-masing *catchment area* dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

a. menghitung waktu curah hujan (Tc) $\rightarrow Tc = \frac{0.0195}{60} \left(\frac{L}{\sqrt{s}} \right)^{0.77}$,

L : panjang saluran, s : kemiringan saluran

b. menghitung intensitas hujan $\rightarrow I = \frac{R_{24}}{24} \left(\frac{24}{Tc} \right)^{\frac{2}{3}}$ dimana R₂₄ adalah hujan rancangan yang didapatkan dari perhitungan sebelumnya

C. Catchment Area (Aca)

Daerah Pengaliran (*Catchment Area*) adalah daerah tempat hujan mengalir menuju ke saluran. Biasanya ditentukan berdasarkan perkiraan dengan pedoman garis kontur. Pembagian *catchment area* didasarkan pada kesamaan arah aliran yang menuju ke saluran sekunder/saluran pengumpul. Berdasarkan 3 (tiga) komponen diatas, maka besarnya debit air limpasan (*Q_{limpasan}*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Q_{limpasan} = 0,278 \cdot C \cdot I \cdot A_{CA}$$

Keterangan :

Q = Debit aliran air limpasan (m³/detik)

C = Koefisien Run off (berdasarkan standart baku)

I = Intensitas hujan (mm/jam)

A_{CA} = Luas daerah pengaliran (ha)



Pada Kota Pontianak terdapat 3 *Catchment area* yang masing-masing luasnya dapat dilihat pada Tabel 4.27

Tabel 4.47 Luas *Catchment Area* di Kota Pontianak

No.	<i>Catchment Area (Ca)</i>	Luas
1.	A	5759
2.	B	954
3.	C	3901

Kota Pontianak memiliki 3 *Catchment area (Aca)* yang di tentukan berdasarkan batas alam :

- a) *Catchment Area A* : bagian selatan berada di sebelah selatan Sungai Kapuas kecil dan Sungai Kapuas besar. (Aca) A masuk dalam Kecamatan Pontianak Selatan, Pontianak Kota, Pontianak Barat dan Pontianak Tenggara.
- b) *Catchment Area B* : bagian timur berada di antara sungai kecil dan sungai landak. (Aca) B masuk dalam Kecamatan Pontianak Timur.
- c) *Catchment Area C* : bagian utara berada di sebelah utara Sungai Kapuas dan Sungai Landak. (Aca) masuk dalam Kecamatan Pontianak Utara.

D. Debit Air Buangan Rumah Tangga ($Q_{Rumah\ Tangga}$)

Debit air buangan rumah tangga ($Q_{Rumah\ Tangga}$) dapat didefinisikan sebagai volume air per satuan waktu yang dialirkan melalui saluran drainase yang ada. Debit air buangan rumah tangga merupakan air buangan hasil aktivitas penduduk dari rumah tangga maupun industri. Debit aliran air buangan rumah tangga dapat dihitung dengan cara, sebagai berikut:

1. Jumlah penduduk yang terlayani oleh saluran (jiwa),
2. Buangan rumah tangga = 70% x kebutuhan air bersih rata-rata (L/jiwa/hari).

Debit air buangan rumah tangga dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q_{Rumah\ Tangga} = \sum \text{penduduk} \times Q_{air\ Limbah}$$

Tabel 4.48 Kebutuhan Air Bersih

Uraian	KATEGORI KOTA BERDASARKAN JUMLAH PENDUDUK (JIWA)				
	>1.000.000	500.000 s/d 1.000.000	100.000 s/d 500.000	20.000 s/d 100.000	<20.000
URAIAN	Kota Metropolitan	Kota Besar	Kota Sedang	Kota Kecil	Desa
1. Konsumsi Unit Sambungan Rumah (SR) (liter/org/hari)	> 150	150 - 120	90 - 120	80 - 120	60 - 80
2. Konsumsi Unit Hidran (HU) (liter/org/hari)	20-40	20-40	20-40	20-40	20-40
3. Konsumsi unit non domestik	600 - 900	600 - 900	-	600	-
a. Niaga Kecil (liter/org/hari)	1000 -	1000 - 5000	-	1500	-
b. Niaga Besar (liter/org/hari)	5000	0.2 - 0.8	-	0.1 - 0.3	-
c. Industri Besar (liter/org/hari)	0.2 - 0.8	0.1 - 0.3	-	0.1 - 0.3	-
d. Pariwisata (liter/org/hari)	0.1 - 0.3				
4. Kehilangan Air (%)	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30	20 - 30
5. Faktor Hari Maksimum	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian	1.15 - 1.25 * harian
6. faktor jam puncak	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 - 2.0 * hari maks	1.75 * hari maks	1.75 * hari maks
7. Jumlah jiwa per SR (jiwa)	5	5	5	5	5
8. jumlah jiwa Per HU (Jiwa)	100	100	100	100-200	200
9. sisa tekan di penyediaan distribusi (meter)	10	10	10	10	10
10. jam operasi	24	24	24	24	24
11. volume reserviour (% Max Day Demand)	15-25	15-25	15-25	15-25	15-25
12. SR : HU	50 : 50 s/d 80 : 20	50 : 50 s/d 80 : 20	80 : 20	70 : 30	70; 30
13. Cakupan Pelayanan (%)	90	90	90	90	70

Ditjen Cipta Karya Dinas PU, 2000

Tabel 4.49 Tingkat Pemakaian Air Non Domestik

No	Non Rumah Tangga (fasilitas)	Tingkat Pemakaian Air
1	Sekolah	10 liter/hari
2	Rumah Sakit	200 liter/hari
3	Puskesmas	(0,5 - 1) m ³ /unit/hari
4	Peribadatan	(0,5 - 2) m ³ /unit/hari
5	Kantor	(1 - 2) m ³ /unit/hari
6	Toko	(1 - 2) m ³ /unit/hari
7	Rumah Makan	1 m ³ /unit/hari
8	Hotel/Losmen	(100 - 150) m ³ /unit/hari
9	Pasar	(6 - 12) m ³ /unit/hari
10	Industri	(0,5 - 2) m ³ /unit/hari
11	Pelabuhan/Terminal	(10 - 20) m ³ /unit/hari
12	SPBU	(5 - 20) m ³ /unit/hari
13	Pertamanan	25 ³ /unit/hari

E. **Debit Air Maksimum Saluran (Q_{Saluran})**

Debit air maksimum saluran dapat didefinisikan sebagai jumlah air maksimum yang dapat tertampung oleh saluran drainase. Q_{Saluran} dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_{\text{sal}} = V_{\text{sal}} \cdot A_{\text{basah}}$$

Sedangkan, V_{saluran} dapat dihitung dengan menggunakan dengan rumus sebagai berikut:

$$V_{\text{sal}} = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S_{\text{sal}}^{0.5}$$

Untuk menghitung S_{saluran} dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{H}{L}$$

Keterangan:

Q_{sal}	=	debit pada saluran (m^3/dt)
V_{sal}	=	kecepatan aliran di saluran (m/dt)
A_{sal}	=	luas penampang basah (m^2)
n	=	koefisien kekasaran Manning
R	=	jari-jari hidrolis (m)
S_{sal}	=	kemiringan dasar saluran
H	=	Tinggi
L	=	Panjang

Analisis selanjutnya adalah membandingkan debit air maksimum dengan debit air maksimum saluran. Dari perbandingan antara debit air maksimum saluran dengan debit air maksimum maka akan dapat ditarik suatu hipotesa sebagai berikut :

- $Q_{\text{saluran}} > Q_{\text{total}}$: saluran yang ada mampu menampung debit air,
- $Q_{\text{saluran}} < Q_{\text{total}}$: saluran yang ada tidak mampu menampung debit air.

Data yang telah diperoleh tidak dapat dijadikan langkah terakhir dari analisis, karena data tersebut belum dapat dipastikan kebenarannya. Saluran yang disimpulkan dapat menampung debit air akan tetapi pada kenyataannya belum tentu dapat menampung debit air yang ada, sehingga diperlukan langkah analisis selanjutnya yaitu melakukan *crosscek* dengan identifikasi masalah yang telah ada. Data perbandingan Q_{total} dengan $Q_{\text{rumah tangga}}$ Kota Pontianak.

Tabel 4.50 Analisis Kapasitas Saluran *Catchment Area A* 2012

Nama jalan	Jenis jalan	HIRARKI	Q Limpasan	AIR BERSIH M ³ /detik/ /orang	AIR BUANGAN M ³ /detik/ orang	Q Rumah Tangga	Q Saluran	Q Total	Selisih Q Saluran dan Q Total	keterangan
JL. Ahmad Yani 1	arteri	Collector	0.16837	240053	168037.10	11.20	0.145	11.03	-10.89	tidak memenuhi
JL.Sutoyo	kolektor	Collector	0.07508	480022	336015.40	6.19	0.232	6.11	-5.88	tidak memenuhi
JL. Paris 1	kolektor	Collector	0.09058	840028	588019.60	10.83	0.278	10.74	-10.46	tidak memenuhi
Jl. Sui. Raya	arteri	Collector	0.14748	540020	378014.00	6.96	0.091	6.81	-6.72	tidak memenuhi
JL. Serdam	kolektor	Collector	0.07550	588002	411601.40	7.58	0.319	7.50	-7.19	tidak memenuhi
JL. Sepakat 2	kolektor	Collector	0.11733	489606	342724.20	6.31	0.112	6.19	-6.08	tidak memenuhi
Jl. Paris 2	kolektor	Collector	0.12806	1734021	1213814.70	22.35	0.161	22.23	-22.06	tidak memenuhi
JL. Untung Suprpto	kolektor	Collector	0.08363	592224	414556.80	7.63	0.743	7.55	-6.81	tidak memenuhi
JL. Sungai Raya Dalam	kolektor	Collector	0.10466	541822	379275.40	6.98	0.452	6.88	-6.43	tidak memenuhi
JL. Iman Banjol	lingkungan	convenyor	0.06392	1141219	798853.30	14.71	0.068	14.65	-14.58	tidak memenuhi
Jl. BLKI	kolektor	Collector	0.080	53490	3738.06	6.88	0.240	6.80	6.56	memenuhi
JL. Ahmad Yani 1	arteri	Collector	0.0731	341468	239027.600	15.9320	0.2486	15.858	-15.61	tidak memenuhi
JL. Purnama	kolektor	Collector	0.0536	774022	541815.400	9.9779	0.2030	9.9243	-9.72	tidak memenuhi
JL. Veteran	kolektor	convenyor	0.0677	468057	327639.900	6.0331	0.2090	5.9655	-5.75	tidak memenuhi
JL. HJ Juanda	kolektor	convenyor	0.063	54005	30735.0	6.960	0.180	6.898	3.71	memenuhi
JL. Tanjung Pura	kolektor	Collector	0.050	4002	12885.4	5.250	0.281	5.047	4.97	memenuhi
JL. Sulung lelanang	kolektor	convenyor	0.11	611	3278.700	6.03	0.27	6.21	6.09	memenuhi
JL. Kartini	kolektor	convenyor	0.114	1734	12245.70	22.35	0.160	2.23	1.08	memenuhi
JL. Kamboja	lingkungan	convenyor	0.0409	14400	18008.40	18.5635	0.332	18.52	-18.18	Tidak memenuhi
JL. Pak Kasin	kolektor	Collector	0.0502	588	4116.800	7.5801	0.22	7.99	7.30	memenuhi
JL. Danau Sentarum	kolektor	Collector	0.0711	13833	9663.100	17.7901	0.23	17.19	17.51	memenuhi
JL. Ampera	kolektor	convenyor	0.0977	5448	3733.600	6.9613	0.191	6.78	6.75	memenuhi
JL. Raisa Rahman	kolektor	convenyor	0.0577	588012	4108.400	7.5801	0.2209	7.524	-7.30	tidak memenuhi
JL. DR. Wahidin	kolektor	convenyor	0.0762	1134019	793813.300	14.6188	0.1679	14.542	-14.37	tidak memenuhi
JL. Husein Hamzah	kolektor	convenyor	0.0890	654015	457810.500	8.4309	0.2215	8.3419	-8.12	tidak memenuhi
JL. Yos Sudarso	kolektor	Collector	0.0602	774022	541815.40	9.9779	0.1881	9.9177	-9.7296	tidak memenuhi
JL. Nipah Kuning	kolektor	convenyor	0.0760	1068057	747639.90	13.7680	0.1936	13.692	-13.4984	tidak memenuhi
JL. Karet	kolektor	convenyor	0.0711	1140050	798035.00	14.6961	0.1718	14.625	-14.4532	tidak memenuhi
JL. Komplek UK	kolektor	Collector	0.0617	1008002	705601.40	12.9945	0.2114	12.932	-12.7214	tidak memenuhi

Tabel 4.51 Analisis Kapasitas Saluran *Catchment Area B* 2012

Nama jalan	jenis jalan	HIRARKI	Q Limpasan	AIR BERSIH M ³ /detik/orang	AIR BUANGAN M ³ /detik/orang	Q Rumah Tangga	Q Saluran	Q Total	Selisih Q Saluran dan Q Total	keterangan
jl .jembatan landak	arteri	convenyor	0.4357800	3126	2188.2	0.03	0.008	4900.060	-4900.05	tidak memenuhi
jl. Tanjung raya2	kolektor	collector	0.652156901	4990	3493	0.12	0.020	28000.196	-2800.17	tidak memenuhi
JL. Yam Sabran	lingkungan	collector	0.7076736	342	234	0.03	0.04	18.57	18.571	memenuhi
Jl. Tanjung Raya 1	lingkungan	collector	0.0602575	1050	7350	490.00	0.024	147.169	147.103	memenuhi
Jl. Kemerdekaan	arteri	collector	0.195929452	6000	4200	28000.00	0.044	6.607	-6.651	tidak memenuhi
JL. Tirta	kolektor	convenyor	0.082414341	585000	409500	18.48	0.017	4.471	-4.454	tidak memenuhi
Kampung Beting	lingkungan	collector	0.120072691	1650000	1155000	147.05	0.047	2958.717	-2958.70	tidak memenuhi
kampung dalam	lingkungan	collector	0.178642098	345000	241500	6.43	0.054	4088.422	-4088.38	tidak memenuhi
JL. Swadaya	lingkungan	collector	0.202665018	281100	196770	4.27	0.049	30.629	-30.580	tidak memenuhi
JL. Tritura	lingkungan	convenyor	0.201509068	7401000	5180700	2958.52	0.046	54.806	54.852	tidak memenuhi
gg. Kampung arab	lingkungan	convenyor	0.227819259	8700000	6090000	4088.19	0.069	6958.877	-6958.09	tidak memenuhi
gg. Keraton	lingkungan	collector	0.1492610	75120	5250	30.48	0.067	1.327	1.394	memenuhi
JL.Jembatan Kapuas	arteri	convenyor	0.252620931	1005000	703500	54.55	0.062	4.637	-4.575	tidak memenuhi
JL. Karya Baru	lingkungan	convenyor	0.258826086	11350500	7945350	6958.62	0.041	6.642	-6.601	tidak memenuhi

Tabel 4.52 Analisis Kapasitas Saluran Drainase *Catchment Area C* 2012

Nama jalan	jenis jalan	HIRARKI	Q Limpasan	AIR BERSIH M ³ /detik/orang	AIR BUANGAN M ³ /detik/orang	Q Rumah Tangga	Q Saluran	Q Total	Selisih Q Saluran dan Q Total	keterangan
JL.Lapan	lingkungan	convenyor	0.435738	3126	218	0.034	0.003	0.184	0.187	memenuhi
Jl. 28 oktober	kolektor	collector	0.656901	4990	393	0.126	0.020	0.341	0.361	memenuhi
JL. Parit Pangeran	kolektor	collector	0.701736	3420	394	0.039	0.059	0.271	0.330	memenuhi
JL. Lapa	lingkungan	convenyor	0.763898731	436500	305550	110.29	0.029	10.521	-10.492	tidak memenuhi
JL.Sinar Patar	kolektor	collector	0.814494978	283650	198555	314.35	0.033	4.601	-4.568	tidak memenuhi
Gg. Panca Bakti	lingkungan	convenyor	0.810092893	1308000	915600	192.41	0.002	92.673	-92.671	tidak memenuhi
JL.Khatulistiwa	arteri	collector	0.845992036	645090	45159	30100.00	0.001	30100.230	-30100.22	tidak memenuhi
Gg. Flora	lingkungan	convenyor	0.899555281	630000	441000	11.44	0.007	21.667	21.675	memenuhi
JL. Pembaruan	lingkungan	convenyor	0.945503396	435150	304605	110.23	0.018	10.457	-10.439	tidak memenuhi

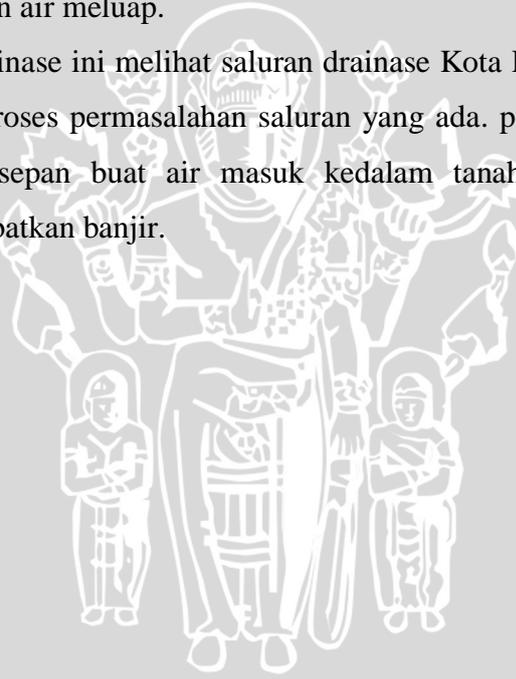
Nama jalan	jenis jalan	HIRARKI	Q Limpasan	AIR BERSIH M ³ /detik/orang	AIR BUANGAN M ³ /detik/orang	Q Rumah Tangga	Q Saluran	Q Total	Selisih Q Saluran dan Q Total	keterangan
JL. Parit Makmur	lingkungan	convenyor	1.054328022	288000	201600	4.4878	0.029	4.710	-4.681	tidak memenuhi
Jl. Parit Dalam	kolektor	collector	1.507598	2700	1911	0.039	0.27	1.26	1.29	memenuhi
Jl. Budi utomo	kolektor	collector	1.794710177	11860	128302	4.3854	0.007	0.605	-0.598	tidak memenuhi
Kebangkitan Nasional	lingkungan	convenyor	1.871841699	929920	216944	3.34	0.022	0.569	-0.547	tidak memenuhi
JL. Situt Mahmud	kolektor	collector	1.992515423	125250	923675	1.09	0.022	0.319	-0.297	tidak memenuhi
Gg. Peringin	lingkungan	convenyor	2.103452302	786000	550200	33.37	0.000	33.623	-33.623	tidak memenuhi
Gg. Hj Suha	lingkungan	convenyor	3.5234066	5250	3395	0.888	0.005	15.153	15.159	memenuhi
Gg. Swasembada 3	lingkungan	convenyor	3.710384	4930	3456	0.765	0.000	13.435	13.436	memenuhi

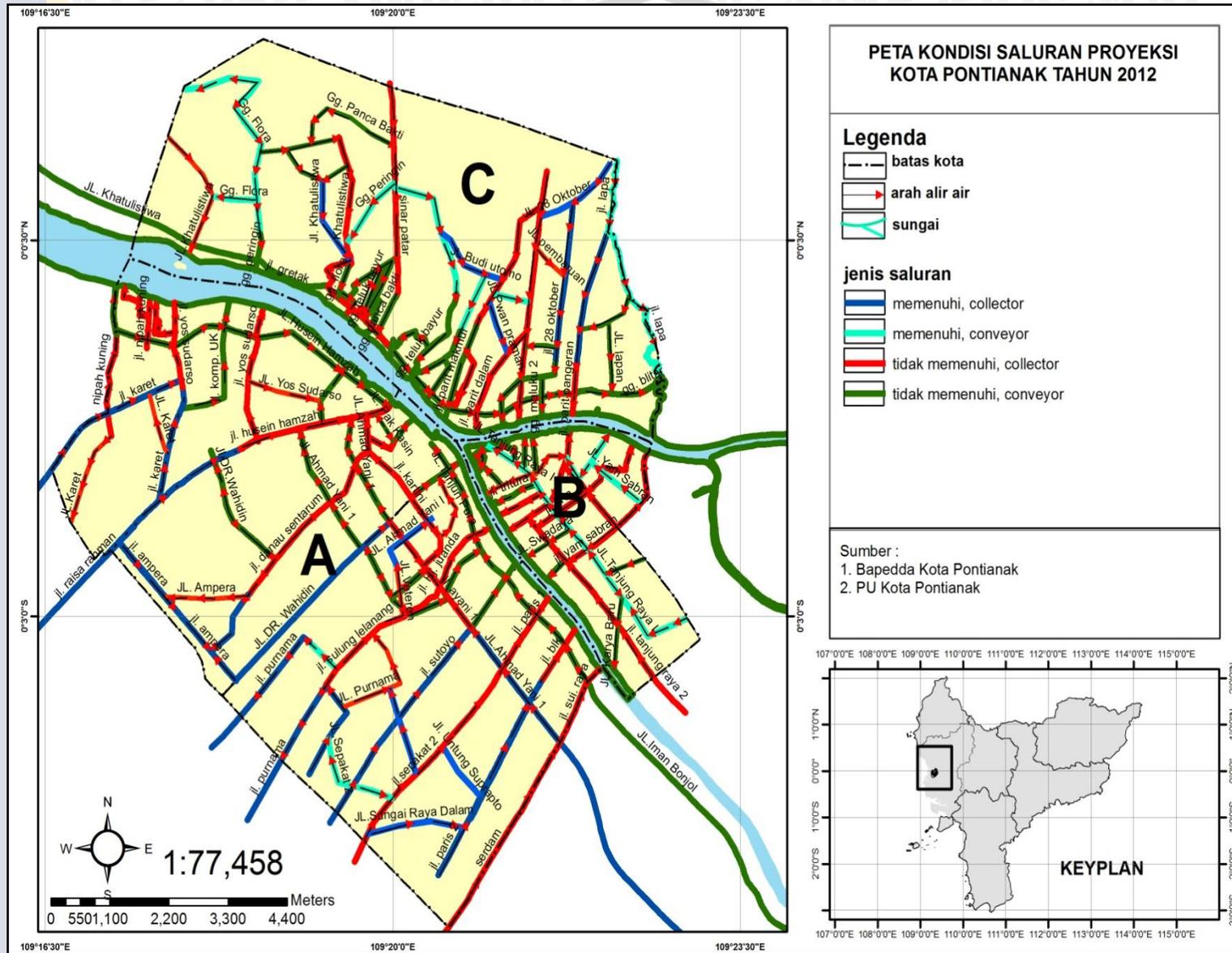


Kota Pontianak Memiliki 6 Kecamatan yang di lewat Sungai Kapuas Kecil, Sungai Landak dan Sungai Kapuas Besar. Kota Pontianak memiliki 3 Catchment Area yang membatasi adalah batas titik punggung terendah yaitu batas alam seperti sungai topografi Kota Pontianak 1,5 - 14 m di atas permukaan laut dengan topografi yang rendah masuk dalam kawasan rawan bencana banjir. banyak saluran di Kota Pontianak yang tidak memenuhi karena semakin meningkat jumlah penduduk dari tahun ke tahun dan pastinya pemakaian air juga pasti akan bertambah.

Kota Pontianak memiliki curah hujan yang tinggi sehingga air saat menampung di saluran banyak yang tidak memenuhi, saluran dimensi terlalu kecil sehingga air tidak bisa menampung, Kota Pontianak merupakan hilir dari Sungai Kapuas sehingga membawa hasil sedimentasi air tidak bisa menampung dengan baik karena ketebalan sedimentasi cukup tinggi dan banyaknya sampah di Kota Pontianak di saluran membuat air tersumbat menyebabkan air meluap.

Dalam analisis drainase ini melihat saluran drainase Kota Pontianak tahun 2012 guna untuk mengetahui proses permasalahan saluran yang ada. permasalahan drainase ini kurangnya daerah resapan buat air masuk kedalam tanah sehingga air tidak menampung dan mengakibatkan banjir.





Gambar 4.22 Peta Saluran Drainase Kota Pontianak

4.5 Analisis Pola Ruang Kawasan

Pengendalian pemanfaatan ruang dikawasan rawan bencana banjir dilaksanakan melalui upaya penanggulangan untuk meminimalkan dampak akibat bencana yang mungkin timbul. Terkait dengan kawasan rawan bencana banjir (KRB), kegiatan pengendalian pemanfaatan ruang dilaksanakan melalui upaya penanggulangan untuk meminimalkan dampak akibat bencana yang mungkin timbul yang berdasarkan Pedoman Pola Ruang Kawasan Rawan Banjir.

Kota Pontianak merupakan Ibu Kota dari Provinsi Kalimantan Barat yang dimana banyak imigrasi yang berdatangan sehingga jumlah penduduk tidak terkendali dengan pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi. Hal tersebut berdampak pada banyaknya konversi lahan di kawasan lindung yang berubah menjadi lahan terbangun sehingga semakin kurang kawasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang dimana Kota Pontianak merupakan hilir Sungai Kapuas yang rawan bencana banjir.

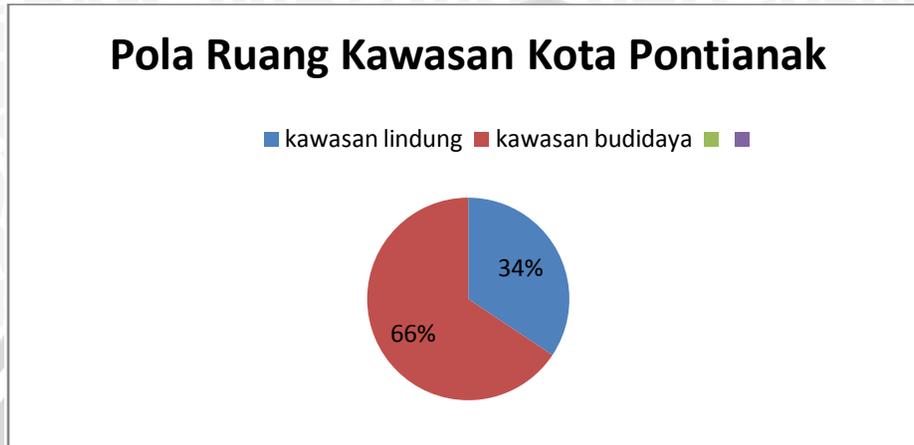
Untuk mengetahui kriteria kawasan resiko bencana banjir dalam pola ruang harus melihat faktor penyebab, yaitu : Topografi, muka air tanah, tingkat retensi air dan permeabilitas tanah. Intensitas curah hujan, sistem drainase dan pemanfaatan ruang. Semua dari faktor penyebab ini akan di *overlay* untuk mengetahui arahan penataan guna lahan menjadi kawasan lindung dan kawasan budidaya berdasarkan hasil proses *Arc.gis 10.1*. penentuan guna lahan di lihat dari peta kemampuan lahan karena di dalam pedoman Permen LH No.17 Tahun 2009 tidak menjelaskan pola ruang setiap guna lahan dengan adanya pedoman pola ruang dapat mengetahui zona-zona yang masuk dalam kawasan lindung atau budidaya.

Kawasan Lindung dan Kawasan Budidaya menjadi dua kata kunci utama dalam perencanaan ruang. Perencanaan tata ruang merupakan perencanaan yang mengatur penggunaan kawasan dalam kehidupan manusia di atasnya. Dalam banyak kehidupan masyarakat sebenarnya pengelolaan ruang tidak bisa dipisahkan dalam dua kategori besar. Sebagian besar masyarakat tidak memisahkan antara kawasan lindung dan kawasan budidaya.

Kawasan lindung adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama melindungi kelestarian lingkungan hidup yang mencakup sumber daya alam dan sumber daya buatan dan Kawasan Budidaya adalah wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk dibudidayakan atas dasar kondisi dan potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan sumber daya buatan.

Tabel 4.53 Pola Ruang Kawasan Kota Pontianaak

NO	Nama Kawasan	Kode	Luas (Ha)	(%)
1	Kawasan Lindung	B1	3697	34.29
2	Kawasan Budidaya	B2	5148	65,51
JUMLAH			10782	100

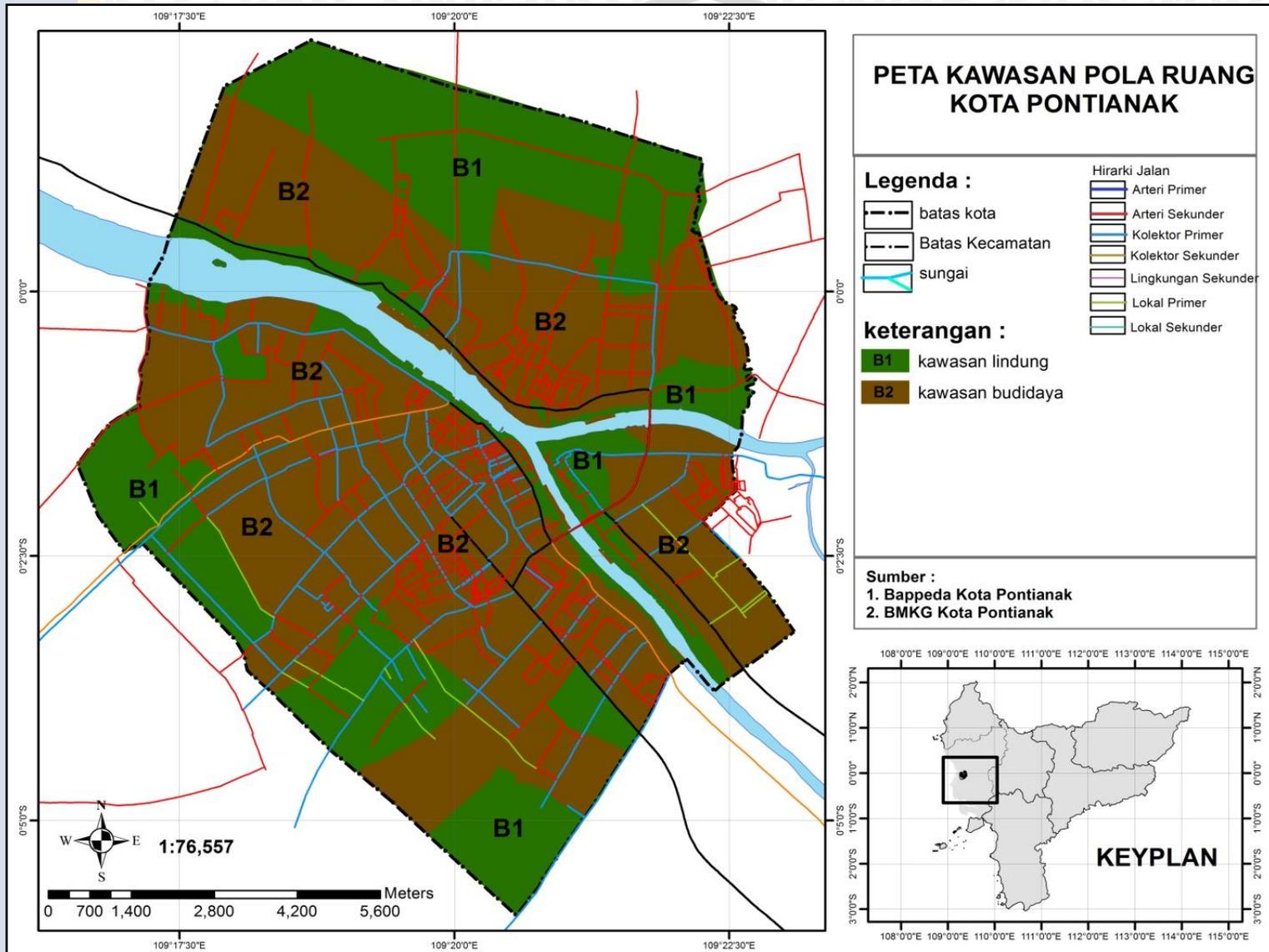


Gambar 4.23 Pola Ruang Kawasan Kota Pontianak

Berdasarkan hasil Pedoman PU kawasan pola ruang kawasan rawan bencana banjir Kota Pontianak meliputi 2 kawasan yaitu : kawasan lindung dan kawasan budidaya. yang paling mendominasi adalah kawasan budidaya dengan kode B2 guna lahannya adalah : perumahan, perdagangan dan jasa, tambak, perkebunan, pertanian, pemerintah dan pelayanan umum dengan luas 5148 Ha atau 65,51 %. Kawasan dalam kategori rendah adalah kawasan lindung dengan kode B1 yaitu : hutan lindung dan rawa-rawa dengan luas 3697 Ha atau 34,29 %.

Tabel 4.54 Kawasan Pola Ruang Setiap Kecamatan

No	Nama Kecamatan	Kawasan	Kode	Luas (Ha)	(%)
1	Pontianak Tenggara	Lindung	B1	542	5.03
		Budidaya	B2	941	8.73
2	Pontianak Selatan	Lindung	B1	433	4.02
		Budidaya	B2	1021	9.47
3	Pontianak Kota	Lindung	B1	532	4.93
		Budidaya	B2	1019	9.45
4	Pontianak Barat	Lindung	B1	632	5.86
		Budidaya	B2	1062	9.85
5	Pontianak Timur	Lindung	B1	248	2.30
		Budidaya	B2	630	5.84
6	Pontianak Utara	Lindung	B1	1512	14.02
		Budidaya	B2	2210	20.50
Jumlah				10782	100



Gambar 4.24 Peta Pola Ruang Kawasan Kota Pontianak

4.6 Analisis Kelas Bencana Banjir

Dalam penentuan lokasi banjir Kota Pontianak melihat dari berbagai variabel yaitu: curah hujan dan kontur di *overlay* berdasarkan pedoman dari BNPBD mitigasi bencana nomor 2 tahun 2012. menggunakan *arcgis 10.1* sebagai *software* dengan menggunakan kontur dari *Aster DEM* dengan. untuk mengetahui kelas-kelas banjir dapat di lihat di bawah ini yaitu :

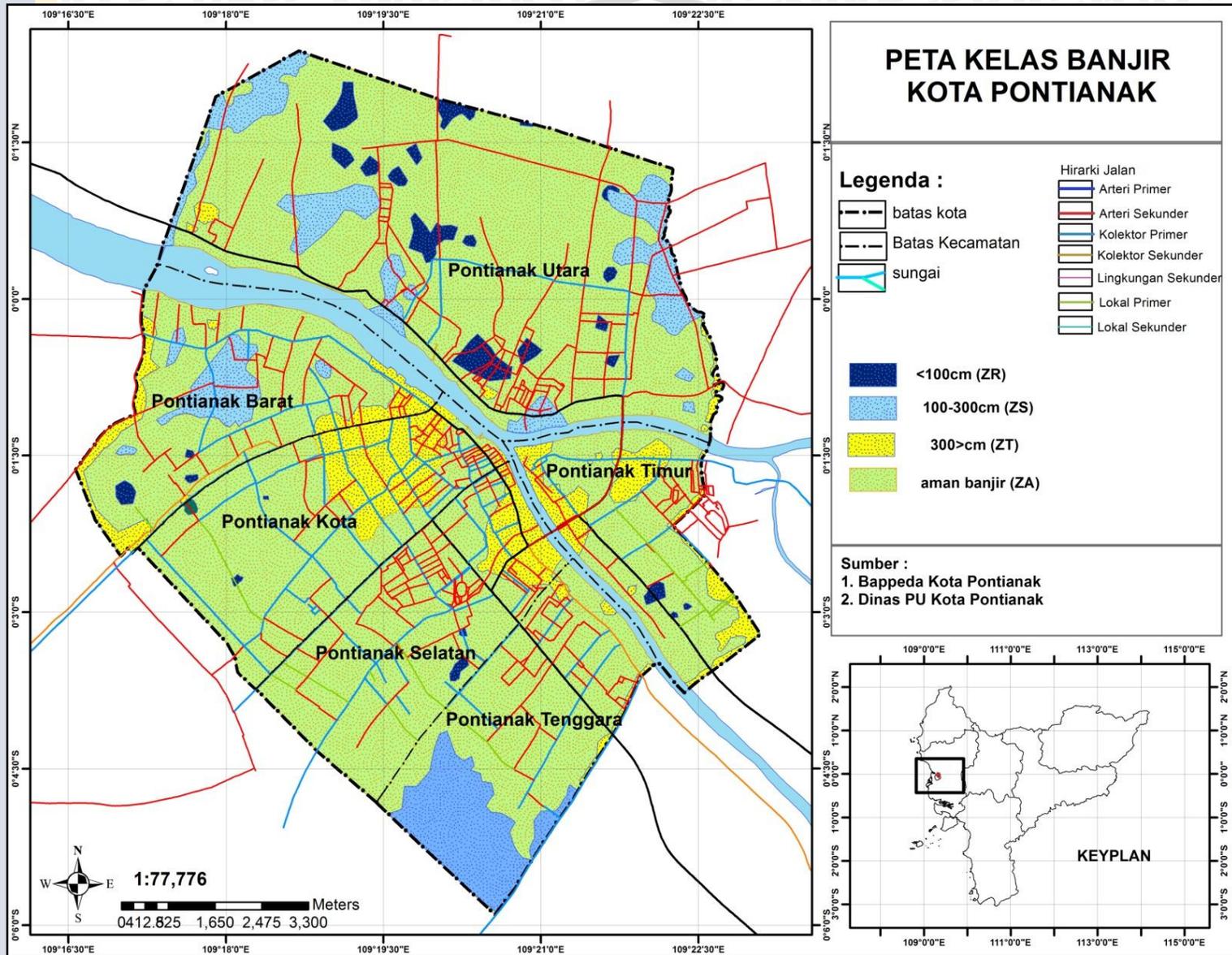
1. ZR (Zona Rendah) : < 100 cm
2. ZS (Zona Sedang) : 100 - 300 cm
3. ZT (Zona Tinggi) : 300 cm >
4. ZA (Zona Aman) : Tidak Banjir

Tabel 4.55 Permasalahan Banjir Setiap Kecamatan di Kota Pontianak

No	Kecamatan	Zona	Masalah
1	Pontianak Tenggara	ZS	Kecamatan Pontianak Tenggara memiliki Zona Sedang yaitu dengan ketinggian genangan banjir 100-300cm dengan luas 392 Ha.
		ZT	Kecamatan Pontianak Tenggara memiliki Zona Tinggi yaitu dengan ketinggian genangan banjir 300>cm dengan luas 32 Ha.
		ZA	Kecamatan Pontianak Tenggara memiliki Zona Aman yaitu bebas banjir dengan luas 1029 Ha.
2	Pontianak Selatan	ZT	Kecamatan Pontianak Selatan memiliki Zona Tinggi yaitu dengan ketinggian genangan banjir 300>cm dengan luas 165 Ha.
		ZA	Kecamatan Pontianak Selatan memiliki Zona Aman yaitu bebas banjir dengan luas 1277 Ha.
		ZR	Kecamatan Pontianak Selatan memiliki Zona Rendah yaitu dengan ketinggian genangan banjir <100cm dengan luas 9 Ha.
3	Pontianak Kota	ZT	Kecamatan Pontianak Kota memiliki Zona Tinggi yaitu dengan ketinggian genangan banjir 300>cm dengan luas 338 Ha.
		ZS	Kecamatan Pontianak Kota memiliki Zona Sedang yaitu dengan ketinggian genangan banjir 100-300cm dengan luas 5 Ha.
		ZA	Kecamatan Pontianak Kota Aman memiliki Zona Aman yaitu bebas banjir dengan luas 1199 Ha.
		ZR	Kecamatan Pontianak Kota memiliki Zona Rendah yaitu dengan ketinggian genangan banjir <100cm dengan luas 3 Ha.
4	Pontianak Barat	ZS	Kecamatan Pontianak Barat memiliki Zona Sedang yaitu dengan ketinggian genangan banjir 100-300cm dengan luas 154 Ha.
		ZA	Kecamatan Pontianak Barat memiliki Zona Aman yaitu dengan ketinggian genangan banjir 100-300cm dengan luas 1216 Ha.
		ZT	Kecamatan Pontianak Barat memiliki Zona Tinggi yaitu dengan ketinggian genangan banjir 300>cm dengan luas 189 Ha.

No	Kecamatan	Zona	Masalah
		ZR	Kecamatan Pontianak Barat memiliki Zona Rendah yaitu dengan ketinggian genangan banjir <100cm dengan luas 16 Ha.
5	Pontianak Timur	ZT	Kecamatan Pontianak Timur memiliki Zona Tinggi yaitu dengan ketinggian genangan banjir 300>cm dengan luas 155 Ha.
		ZA	Kecamatan Pontianak Timur memiliki Zona Aman yaitu bebas banjir dengan luas 692 Ha.
		ZR	Kecamatan Pontianak Utara memiliki Zona Rendah yaitu dengan ketinggian genangan banjir <100cm dengan luas 12 Ha.
6	Pontianak Utara	ZS	Kecamatan Pontianak Utara memiliki Zona Sedang yaitu dengan ketinggian genangan banjir 100-300cm dengan luas 497 Ha.
		ZT	Kecamatan Pontianak Utara memiliki Zona Tinggi yaitu dengan ketinggian genangan banjir 300>cm dengan luas 24 Ha.
		ZR	Kecamatan Pontianak Rendah memiliki Zona Rendah yaitu dengan ketinggian genangan banjir <100cm dengan luas 687 Ha.
		ZA	Kecamatan Pontianak Utara memiliki Zona Aman yaitu bebas banjir dengan luas 3440 Ha.
<p>Keterangan : ZR : Zona Rendah ZS : Zona Sedang ZT : Zona Tinggi ZA : Zona Aman</p>			





Gambar 4.25 Peta Kelas Banjir Kota Pontianak

4.7 Arahan Penataan Guna Lahan Kota Pontianak

Dalam arahan penataan guna lahan Kota Pontianak melihat dari hasil *overlay* peta Kawasan Pola Ruang dan Peta genangan banjir. serta *cross check* (pemeriksaan) saluran arahan saluran drainase dengan melihat hasil *overlay*, untuk mengetahui arahan rencana dapat di lihat tabel di bawah berikut ini

Tabel 4. 56 Arahan Penataan Guna dan Teknis Setiap Kecamatan Kota Pontianak

No	Kecamatan	Kode	Masalah	Rencana
1.	Pontianak Tenggara	B1	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisis drainase JL. Paris 1, JL. Sungai Raya dan JL Iman Bonjol masuk dalam <i>catchment area A</i> untuk saluran air buangan tidak memenuhi di karenakan faktor limpasan sungai yang masuk ke saluran dan jumlah penduduk menggunakan air bersih dalam jumlah besar. Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan banyaknya guna lahan terbangun seperti permukiman, perdagangan jasa, pendidikan, kesehatan, pemerintah dan pelayanan umum sehingga membuat daerah resepan di pinggir sungai tidak ada. Berdasarkan hasil analisis kelas banjir masuk zona banjir tinggi 300cm> 	Di prioritaskan sebagai kawasan ruang terbuka hijau (RTH) dan kawasan biopori karena dapat mengurangi air limpasan Sungai Kapuas Kecil yang masuk.
		B2	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisis drainase JL. Paris 2 dan JL. Serdam masuk dalam <i>catchment area A</i> untuk saluran air tidak memenuhi. Berdasarkan analisis pola ruang masuk dalam kawasan lindung tetapi di dalam eksisting dihuni guna lahan perdagangan jasa dan permukiman berada di. Berdasarkan hasil analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir sedang 100-300cm. 	Di prioritaskan untuk kawasan lindung dengan membatasi kawasan guna lahan terbangun agar mengurangi dampak resiko banjir perlu adanya rencana kepadatan rendah (< 100 jiwa/Ha).
		B3	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisis drainase JL. Sepakat 2 masuk dalam <i>catchment area A</i> untuk saluran air tidak memenuhi. sehingga menyebabkan banjir karena saluran kotor dan dimensi saluran kecil. Berdasarkan hasil analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir rendah <100cm dan zona banjir tinggi 300cm> 	Di prioritaskan perbaikan drainase seperti volume saluran drainase di lebarkan dan harus di normalisasi saluran agar saluran dapat memenuhi.

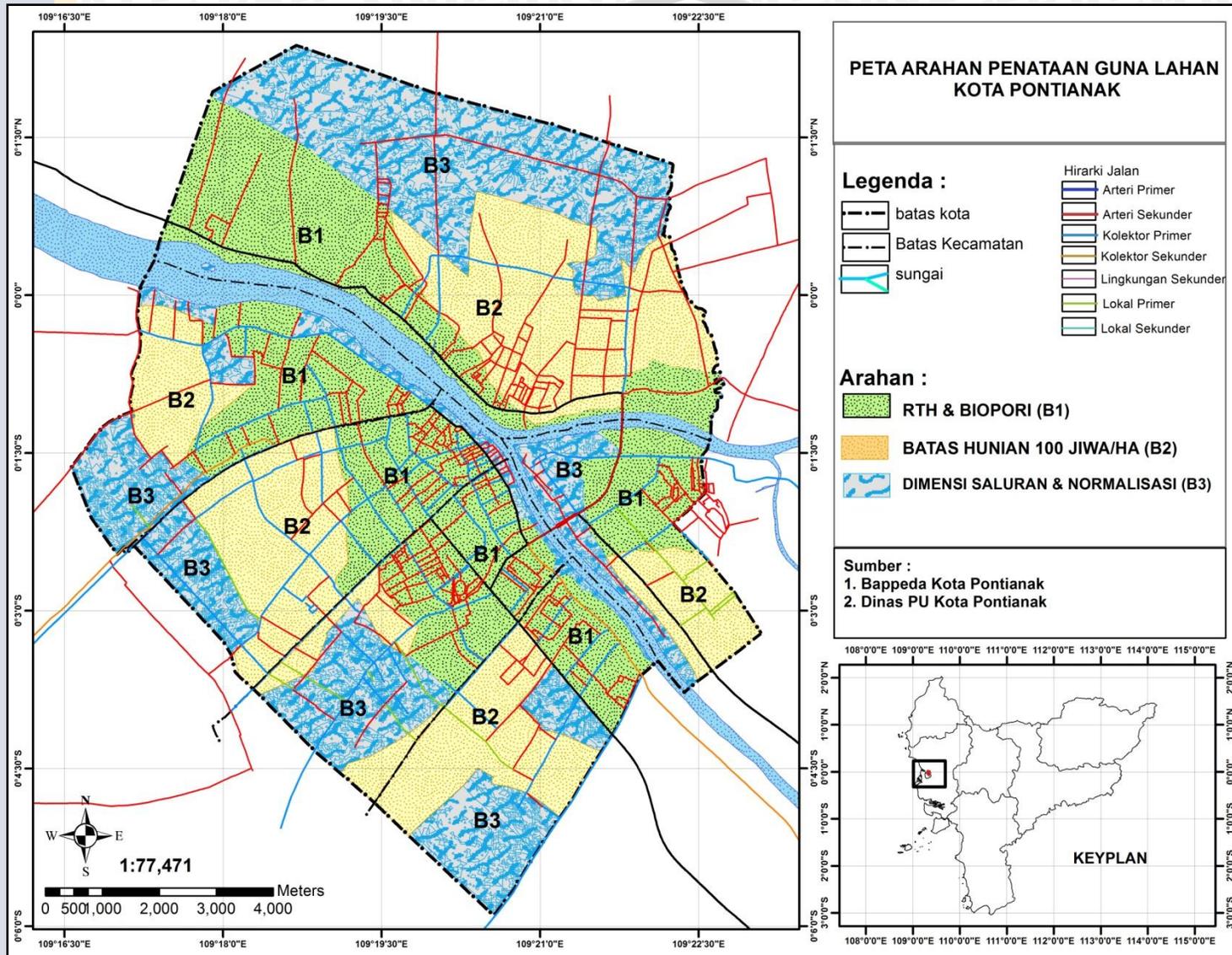
No	Kecamatan	Kode	Masalah	Rencana
2	Pontianak Selatan	B1	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisis drainase JL. HJ Juanda JL. Ahmad Yani I dan JL. Kamboja. untuk saluran air buangan tidak memenuhi di karenakan faktor limpasan sungai yang masuk ke saluran dan jumlah penduduk menggunakan air bersih dalam jumlah besar. Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan banyaknya guna lahan terbangun seperti permukiman, perdagangan jasa, pendidikan, pemerintah dan pelayanan umum, olahraga dan TPA sehingga membuat daerah resapan di pinggir sungai tidak ada. Berdasarkan hasil analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir sedang 100-300cm dan zona tinggi 300cm> 	Di prioritaskan sebagai kawasan ruang terbuka hijau (RTH) dan kawasan biopori karena dapat mengurangi air limpasan Sungai Kapuas Kecil yang masuk
		B2	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan analisis drainase JL. Tani Makmur, JL. Purnama dan JL. Sutoyo masuk dalam <i>catchment area</i> A untuk saluran air tidak memenuhi. Berdasarkan analisis pola ruang masuk dalam kawasan lindung di dalam eksisting dihuni guna lahan perdagangan jasa, pemerintahan pelayanan umum, pendidikan dan permukiman. 	Di prioritaskan untuk kawasan lindung dengan membatasi kawasan guna lahan terbangun agar mengurangi dampak resiko banjir perlu adanya rencana kepadatan rendah (< 100 jiwa/Ha).
		B3	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan analisis drainase JL. Veteran JL. Sulung lelenang. masuk dalam <i>catchment area</i> A untuk saluran air tidak memenuhi. sehingga menyebabkan banjir karena saluran kotor dan dimensi saluran kecil. 	Di prioritaskan perbaikan drainase seperti volume saluran drainase di lebarkan dan harus di normalisasi saluran agar saluran dapat memenuhi.
3	Pontianak Kota	B1	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan analisis drainase JL. Ahmad Yani I, JL. Dr. Wahidin masuk dalam <i>catchment area</i> A untuk saluran air tidak memenuhi. di karenakan faktor limpasan Sungai Kapuas Besar yang masuk ke saluran dan jumlah penduduk menggunakan air bersih dalam jumlah besar. Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan banyak guna lahan terbangun seperti permukiman, perdagangan jasa, pendidikan, pemerintah dan pelayanan umum, olahraga, kesehatan dan TPA sehingga 	Di prioritaskan sebagai kawasan ruang terbuka hijau (RTH) dan kawasan biopori karena dapat mengurangi air limpasan Sungai Kapuas Besar yang masuk

No	Kecamatan	Kode	Masalah	Rencana
			membuat daerah resepan di pinggir sungai tidak ada.	
		B2	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir tinggi 300cm> Berdasarkan hasil analisis pola ruang ruang terdapat kawasan lindung yang di huni guna lahan eksisting perdagangan jasa, pemerintahan pelayanan umum, pendidikan dan permukiman. Berdasarkan hasil analisis Drainase JL. Ampera dan JL. Husein Hamzah masuk dalam <i>catchment area</i> A untuk saluran air tidak memenuhi. Berdasarkan Analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir rendah <100cm. 	Di prioritaskan untuk kawasan lindung dengan membatasi kawasan guna lahan terbangun agar mengurangi dampak resiko banjir perlu adanya rencana kepadatan rendah (< 100 jiwa/Ha).
		B3	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisis drainase JL. Raisa Rahman dan JL. Sulung lelenang masuk dalam <i>catchment area</i> A untuk saluran air tidak memenuhi. sehingga menyebabkan banjir karena saluran kotor dan dimensi saluran kecil. Berdasarkan hasil analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir rendah <100cm. 	Di prioritaskan perbaikan drainase seperti volume saluran drainase di lebarkan dan harus di normalisasi saluran agar saluran dapat memenuhi.
4	Pontianak Barat	B1	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan hasil analisis drainase JL. Nipah Kuning dan JL. Husein Hamzah untuk saluran air tidak memenuhi di karenakan faktor limpasan Sungai Kapuas Besar yang masuk ke saluran dan jumlah penduduk menggunakan air bersih dalam jumlah besar. Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan banyak guna lahan terbangun seperti permukiman, perdagangan jasa, pendidikan, pemerintah dan pelayanan umum, olahraga, kesehatan dan TPA sehingga membuat daerah resepan di pinggir sungai tidak ada. Berdasarkan hasil analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir sedang 100-300cm dan zona tinggi 300>cm 	Di prioritaskan sebagai kawasan ruang terbuka hijau (RTH) dan kawasan biopori karena dapat mengurangi air limpasan Sungai Kapuas Besar yang masuk
		B2	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan analisis pola ruang ruang terdapat kawasan lindung yang di huni guna lahan eksisting seperti perdagangan jasa, 	Di prioritaskan untuk kawasan lindung dengan membatasi kawasan guna lahan terbangun agar mengurangi dampak resiko

No	Kecamatan	Kode	Masalah	Rencana
			<p>pemerintahan pelayanan umum, pendidikan dan permukiman.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan analisis drainase JL. Karet dan JL. Husein Hamzah masuk dalam <i>catchment area</i> A untuk saluran air tidak memenuhi. • Berdasarkan analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir sedang 100-300cm, zona tinggi 300>cm dan zona banjir rendah <100cm. 	banjir perlu adanya rencana kepadatan rendah (< 100 jiwa/Ha).
		B3	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan analisis drainase JL. Karet dan JL. Tebu Rahman masuk dalam <i>catchment area</i> A untuk saluran air tidak memenuhi, sehingga menyebabkan banjir karena saluran kotor dan dimensi saluran kecil. • Berdasarkan analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir sedang 100-300cm dan zona tinggi 300>cm. 	Di prioritaskan perbaikan drainase seperti volume saluran drainase di lebarkan dan harus di normalisasi saluran agar saluran dapat memenuhi.
5	Pontianak Timur	B1	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan analisis drainase JL. Tanjung Pura dan JL. Yam Sabran masuk dalam <i>catchment area</i> B untuk saluran air tidak memenuhi di karenakan faktor limpasan Sungai Kapuas Landak dan Sungai Kapuas Kecil yang masuk ke saluran dan jumlah penduduk menggunakan air bersih dalam jumlah besar . • Berdasarkan analisis kesesuaian lahan banyak guna lahan terbangun seperti permukiman, perdagangan jasa, pendidikan, pemerintah dan pelayanan umum, olahraga, kesehatan dan TPA sehingga membuat daerah resapan di pinggir sungai tidak ada. . • Berdasarkan analisis kelas banjir masuk dalam zona tinggi 300>cm 	Di prioritaskan sebagai kawasan ruang terbuka hijau (RTH) dan kawasan biopori karena dapat mengurangi air limpasan Sungai Kapuas Besar yang masuk
		B2	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan analisis pola ruang ruang terdapat kawasan lindung yang di huni guna lahan eksisting seperti perdagangan jasa, pemerintahan pelayanan umum, pendidikan dan permukiman. • Berdasarkan analisis drainase JL. Karya Baru. Jl. Tanjung dan Raya 2 masuk dalam <i>catchment area</i> B untuk saluran air tidak memenuhi.. • Berdasarkan analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir sedang 100-300cm, zona tinggi 300>cm, 	Di prioritaskan untuk kawasan lindung dengan membatasi kawasan guna lahan terbangun agar mengurangi dampak resiko banjir perlu adanya rencana kepadatan rendah (< 100 jiwa/Ha).

No	Kecamatan	Kode	Masalah	Rencana
			dan zona rendah <100cm	
		B3	<ul style="list-style-type: none"> •Berdasarkan analisis drainase JL. Tritura dan JL. Swadaya. saluran tidak memenuhi sehingga menyebabkan banjir karena saluran kotor dan dimensi saluran kecil. •Berdasarkan analisis kelas banjir masuk dalam zona tinggi 300>cm 	Di prioritaskan perbaikan drainase seperti volume saluran drainase di lebarkan dan harus di normalisasi saluran agar saluran dapat memenuhi.
6	Pontianak Utara	B1	<ul style="list-style-type: none"> •Berdasarkan analisis drainase JL. Khatulistiwa, JL. Budi Utomo, JL.Pembaruan Jl. Gretak, JL. Parit Makmur, JL. Parit masuk dalam <i>catchment area</i> C Pangeran berdekatan langsung dengan Sungai Landak dan Sungai Kapuas Besar yang masuk ke saluran dan jumlah penduduk menggunakan air bersih dalam jumlah besar . •Berdasarkan analisis kesesuaian lahan guna lahan terbangun seperti permukiman, perdagangan jasa, pendidikan, pemerintah dan pelayanan umum, olahraga, kesehatan dan TPA sehingga membuat daerah resapan di pinggir sungai tidak ada.. •Berdasarkan analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir sedang 100-300cm dan zona tinggi 300>cm 	Di prioritaskan sebagai kawasan ruang terbuka hijau (RTH) dan kawasan biopori karena dapat mengurangi air limpasan Sungai Kapuas Besar yang masuk
		B2	<ul style="list-style-type: none"> •Berdasarkan analisis pola ruang ruang terdapat kawasan lindung yang di huni guna lahan eksisting seperti perdagangan jasa, pemerintahan pelayanan umum, pendidikan dan permukiman. •Berdasarkan analisis drainase JL. Pwan Praman, JL. dan 28 Oktober masuk dalam <i>catchment area</i> C untuk saluran air tidak memenuhi.. •Berdasarkan analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir sedang 100-300cm dan zona rendah <100cm. 	Di prioritaskan untuk kawasan lindung dengan membatasi kawasan guna lahan terbangun agar mengurangi dampak resiko banjir perlu adanya rencana kepadatan rendah (< 100 jiwa/Ha).
		B3	<ul style="list-style-type: none"> •Berdasarkan analisis drainase JL. lapa dan Jl Lapan saluran tidak memenuhi sehingga menyebabkan banjir karena saluran kotor dan dimensi saluran kecil. •Berdasarkan analisis kelas banjir masuk dalam zona banjir rendah 100-300cm 	Di prioritaskan perbaikan drainase seperti volume saluran drainase di lebarkan dan harus di normalisasi saluran agar saluran dapat memenuhi.

**KETERANGAN : B1: RTH & BIOPORI B2: BATAS HUNIAN 100 JIWA/HA
B3 : PELEBRAN DIMENSI SALURAN & NORMALISASI**



Gambar 4.26 Peta Arahan Guna Lahan dan Teknisi saluran Kota Pontianak

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan yang diajukan pada rumusan masalah. Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian antara lain adalah :

- a) Berdasarkan hasil analisis kemampuan lahan dengan di *overlay* 7 variabel adalah terdapat 5 kelas yang ada yaitu : kelas I (J) pertanian 940 Ha, kelas I (T) perkebunan 2304 Ha. kelas III (L) tambak 954 Ha. kelas IV (J) industri 954 Ha kelas IV (L) permukiman 3018 Ha. kelas V (L) Pelabuhan 474 Ha kelas V (O) permukiman dan kelas VIII (O) pariwisata 86 Ha, kelas VIII (T) Hutan 1309 Ha.
- b) Berdasarkan analisis kesesuaian lahan mengabungkan antara tutupan lahan Kota Pontianak dengan peta kemampuan lahan Kota Pontianak untuk mengetahui lahan tidak terbangun yang sesuai 3981 Ha (76,75%) tidak sesuai 1395 Ha (23,25%) dan lahan terbangun yang tidak sesuai 3227 Ha (59,68%) lahan sesuai 2180 Ha (40,32%).
- c) Berdasarkan analisis drainase Kota Pontianak mempunyai 3 *catchment area* yang diperoleh dari batas alam yaitu sungai untuk selisih Qsaluran dan Qtotal di setiap *catchment area* tidak memenuhi karena jumlah Qsaluran lebih kecil daripada Qtotal sehingga air di saluran tidak bisa menampung.
- d) Klasifikasi di gunakan adalah *unsupervised* digunakan ketika kita hanya mempunyai sedikit informasi tentang dataset kita. pada klasifikasi tidak terbimbing, pengklasifikasian dimulai dengan pemeriksaan seluruh *pixel* dan membagi kedalam kelas-kelas berdasarkan pada pengelompokkan nilai-nilai citra seperti apa adanya. berdasarkan analisis tutupan lahan Kota Pontianak tahun 2002 guna lahan permukiman 3206 Ha (29,72%), hutan 6272 Ha (58,14%), sungai 1310 Ha (12,41%) tutupan lahan Kota Pontianak tahun 2007 permukiman 4596 Ha (42,63%), hutan 4693 Ha (45,53%), sungai 1493 Ha (13,85%) tutupan lahan Kota tahun 2012 permukiman 5986 Ha (55,52%), hutan 2868 Ha (26,60%) Sungai 1928 Ha (17,88%).

- e) Berdasarkan hasil arahan penataan guna lahan Kota Pontianak mengarahkan setiap permasalahan yang ada di saluran untuk mengurangi resiko bencana bencana banjir adalah dengan biopori, pelebaran dimensi saluran, normalisasi saluran dan jumlah batas hunian gua lahan.
- f) Berdasarkan hasil pemetaan kelas banjir Kota Pontianak memiliki 4 kelas zona yaitu : banjir kecil <100cm, banjir sedang 100cm> - 300cm> dan banjir tinggi 300cm>.dan zona aman banjir

5.2 Saran

Saran yang dapat direkomendasikan berdasarkan hasil dari penelitian antara lain:

A. Saran bagi Instansi

Perlu adanya koordinasi antara pemerintah dalam pembentukan organisasi di setiap daerah yang dilalui sungai Kapuas agar dapat memudahkan data-data sehingga DAS Kapuas dapat lebih terkontrol.

B. Saran bagi masyarakat

Bagi masyarakat kota Pontianak di tepi sungai Kapuas dapat lebih mengerti cara menjaga lingkungan di sungai dengan baik agar sungai tidak rusak dan tercemar karena sungai merupakan sumber utama bagi masyarakat kota Pontianak. Masyarakat juga harus menyadari bahwa lingkungan mereka tinggal ilegal dan rawan dari bencana.

C. Saran Bagi Penelitian lanjutan

Untuk menyempurnakan penelitian dalam perencanaan harus melihat daerah yang dilewati Sungai Kapuas bukan hanya kota Pontianak tapi melihat kondisi hulu-hilir guna dapat mengetahui kondisi DAS yang sebenarnya dan menggunakan klasifikasi terbimbing karena mempunyai data error yang lebih sedikit daripada tidak terbimbing.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor
- Asdak, C. 2002. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Asdak (2002:4), Daerah Aliran Sungai dan Daerah Tangkapan Air (DTA atau *catchment area*).
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, 2002. *Rencana Tata Ruang Wilayah 2002-2012 Kota Pontianak*
- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Kapuas Dokumen RTK RHL Tahun 2009
- Harto,Sri. 1993. *Analisis Hidrologi*. Penerbit : Gramedia Pustaka Utama.
- Hasan, Iqbal. 2002. *Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Jayadinata, Johara .T. 1999. *Tata Guna Tanah dalam Pedesaan, Perkotaan dan Wilayah*. Penerbit: ITB.
- Kementrian Kehutanan Direktorat Jendral Planologi Kehutanan Balai Pemantapan Kawasan Hutan Wilayah III Pontianak Tahun 2011
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 320/KPTS/M/2012 *tentang pola pengelolaan sumber daya air wilayah Sungai Kapuas*
- Nazir, Mohammad. 2003. *Metode Penelitian*. Edisi 5. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Soewarno. 1991. *Hidrologi*. Penerbit :Nova. Bandung.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 63/PRT/1993 *tentang Pengaturan Garis Sempadan Sungai*
- Peraturan Direktur Jendral Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan sosial Nomor : P.04/V-SET/2009 tanggal : 05 Maret 2009)
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 17 Tahun 2009 *Tentang Pedoman Penentuan Daya Dukung Lingkungan Hidup Dalam Penataan Ruang Wilayah*

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 tahun 2011 *tentang Sungai*

Suripin, 2003. *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Yogyakarta : Penerbit Andi.

Standar Nasional Indonesia Klasifikasi Penutupan Lahan 7645 : 2010

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2007 *Tentang Penanggulangan Bencana*

Undang-Undang No 27 Tahun 2007 *tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir, Perairan, dan Pulau-Pulau Kecil, Perencanaan Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) Undang-undang No.2 Tahun 2012 *tentang Pedoman Umum Pengkajian Resiko Bencana*

Dinas Pekerjaan Umum (PU) *Tentang Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan rawan bencana banjir*

Refrensi Internet

(<http://geoenviron.blogspot.com/2012/04/penginderaan-jauh.html>):

<http://glovis.usgs.gov/>

<http://srtm.csi.cgiar.org/>

<http://gdem.ersdac.jspacesystems.or.jp/>

