

# KATA PENGANTAR



Laporan Pendahuluan ini disampaikan sebagai salah satu laporan dari rangkaian pelaporan atas pekerjaan penyusunan **“PENYUSUNAN GARIS SEMPADAN SUNGAI (GSS) SUNGAI KAPUAS DAN SUNGAI LANDAK (SEGMENT LANDAK DAN KAPUAS BESAR) KOTA PONTIANAK”** Dimana materi dalam laporan ini lebih ditekankan pada data-data survey primer dan surey sekunder di dalam pelaksanaan pekerjaan. Penulisan Laporan ini disusun secara sistematis sehingga dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai rencana kerja yang akan dilakukan.

Dalam pelaksanaan pekerjaan ini diselenggarakan atas kerjasama antar **BADAN PERANCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH KOTA PONTIANAK** dengan sebagai pihak konsultan.

Laporan Akhir ini merupakan dasar dan acuan dalam pelaksanaan pekerjaan maupun penyusunan laporan berikutnya.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung tersusunnya dokumen ini.

**Pontianak, 27 September 2019**

**PT. TRIAS ERISKO KONSULTAN**

# KATA PENGANTAR

## DAFTAR ISI

<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>i</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>ii</b>
<b>Daftar Tabel .....</b>	<b>iv</b>
<b>Daftar Gambar .....</b>	<b>v</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>I-1</b>
1.1. Latar belakang .....	I-1
1.2. landasan Hukum .....	I-2
1.3. Maksud Dan tujuan .....	I-2
1.3.1. Maksud .....	I-2
1.3.2. Tujuan .....	I-2
1.4. Sasaran .....	I-3
1.5. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air .....	I-3
1.6. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang .....	I-4
1.7. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial .....	I-5
1.8. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah .....	I-7
1.9. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai; Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pontianak Tahun 2013-2033 .....	I-7
1.10. Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 2016 tentang perubahan atas Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2014 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Pontianak Tahun 2015-2019 .....	I-10
1.11. Kondisi Geografis .....	I-10
1.11.1. Kondisi Geografis Kota Pontianak .....	I-10
1.12. Kondisi Penduduk .....	I-11
1.13. Sistematika Penulisan .....	I-17
<b>BAB II METODOLOGI .....</b>	<b>II-1</b>
2.1. Sempadan Sungai .....	II-1
2.1.1. Tahapan Penyusunan Kajian Penetapan Garis Sempadan Sungai .....	II-2
2.1.2. Tahapan Prioritas Kajian Penetapan Garis Sempadan Sungai .....	II-3
2.1.3. Pembentukan Tim Kajian Penetapan Garis Sempadan Sungai .....	II-3
2.1.4. Pelaksanaan Teknis Kajian Penetapan Garis Sempadan Sungai .....	II-3
2.2. Pengertian Ruang, Tata Ruang dan Penataan Ruang .....	II-15
2.2.1. Asas Dan Tujuan Penataan Ruang .....	II-16
2.2.2. Klasifikasi Penataan Ruang .....	II-17
2.2.3. Tugas Dan Wewenang Pemerintah/Pemerintah Daerah Dalam Penataan Ruang .....	II-18
2.2.4. Pelaksanaan Penataan Ruang .....	II-19

# KATA PENGANTAR

2.2.4.1. Perencanaan Tata Ruang.....	II-19
2.2.4.2. Pemanfaatan Ruang .....	II-23
2.2.5. Pengendalian Pemanfaatan Ruang.....	II-24
2.2.5.1. Ketentuan Umum Peraturan Zonasi .....	II-25
2.2.5.2. Ketentuan Perizinan .....	II-26
2.2.5.3. Ketentuan Intensif dan Disentif.....	II-27
2.2.5.4. Ketentuan Sanksi .....	II-28
2.3. Sistem Informasi Geografis (SIG).....	II-28
2.3.1. Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG).....	II-28
2.3.2. Komponen Dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	II-29
2.3.2.1. Sistem Komputer Dan Software .....	II-30
2.3.2.2. Data Spasial .....	II-31
2.3.2.3. Manajemen Dan Analisis Data Prosedur .....	II-31
2.3.2.4. Orang-Orang Untuk Mengoperasikan SIG .....	II-32
2.3.3. Analissi Data Sistem Informasi Geografis (SIG).....	II-33
2.3.4. Sub Sistem Informasi Geografis (SIG) .....	II-33
2.4. Pengertian Peta.....	II-34
2.4.1. Penggunaan Peta .....	II-36
2.4.2. Syarat-Syarat Peta.....	II-36
2.4.3. Format Penyajian Peta .....	II-38
2.3.2.1. Sistem Komputer Dan Software .....	II-38
2.3.2.2. Model Data Vektor .....	II-40
2.4.4. Basis Data.....	II-42
2.4.4.1. Data .....	II-42
2.4.4.2. Basis Data .....	II-42
2.4.4.3. Table.....	II-42
2.4.4.4. Field.....	II-42
2.4.4.5. Record .....	II-42
2.4.4.6. Primary Key .....	II-43
2.4.4.7. Forgein Key.....	II-43
2.4.4.8. Diagram Relationship Diagram (ERD) .....	II-43
2.4.4.9. Database Management System.....	II-44
2.5. Pemetaan Drone .....	II-45
2.5.1. Proses Pemetaan Menggunakan Drone .....	II-45
2.6. Survei Hidrografi Menggunakan Menggunakan Singlebeam Echosounder.....	II-46
2.6.1. Klasifikasi Survey Orde Tiga .....	II-47
2.6.2. Penentuan Posisi .....	II-47
2.6.3. Datum Vertikal Titik Perum (sounding datum).....	II-48
2.6.4. Kontrol Horisontal .....	II-48
2.7. Pasang Surut .....	II-49

# KATA PENGANTAR

2.7.1. Teori Kestimbangan (Equilibrium Theory).....	II-51
2.7.2. Teori Pasang Surut Dinamik (Dynamical Theory) .....	II-51
2.7.3. Faktor Penyebab Terjadinya Pasang Surut.....	II-53
2.7.4. Tipe Pasang Surut.....	II-53
2.7.5. Alat Pengukur Pasang Surut .....	II-54
2.7.5.1. Tide Staff .....	II-54
2.7.5.2. Tide Guage .....	II-55
2.7.5.3. Satelit .....	II-56
2.7.6. Komponen Pasang Surut .....	II-56
2.7.7. Persamaan Dasar Analisis Harmonik .....	II-58
2.7.8. Langkah Perhitungan Analisis Harmonik .....	II-59
2.8.1. Citra landsat .....	II-63
2.8.1.1. Sistem Satelit Landsat .....	II-63
2.8.1.2. Interpretasi Citra .....	II-64
2.9. Analisis Aspek Sosial Budaya .....	II-67
2.9.1. Analisis EFAS-IFAS Dan SFAS.....	II-68
2.9.2. Analisis Internal.....	II-68
2.9.3. Analisis Eksternal.....	II-69
2.9.4. Pembobotan Variabel .....	II-71
2.9.5. Positioning Kuadran SWOT .....	II-72
2.10. Design Survey.....	II-76

## **BAB III ORGANISASI DAN RENCANA KERJA..... III-1**

3.1. Ruang Lingkup Dan Lokasi Kegiatan .....	III-1
3.1.1. Ruang Lingkup Pekerjaan .....	III -1
3.2. Nama Organisasi Pejabat PEmbuat Komitmen (PPKom).....	III -3
3.3. Personil dan Peralatan .....	III -5
3.3.1. Personil .....	III -5
3.4. Sumber Dana dan Harga Perkiraan Sendiri (HPS).....	III -7
3.5. Sistem Pelaporan .....	III -8

## **BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN ..... VI-1**

4.1. Analisis Survey Foto Udara.....	IV-1
4.2. Analisis Survey Hidrografi .....	IV-152
4.3. Analisis Pasang Surut .....	IV-154
4.3. Analisis Perubahan Penutupan Dan Penggunaan Lahan .....	IV-162

# KATA PENGANTAR

<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>V-1</b>
5.1. Kesimpulan .....	V-1
5.2. Saran .....	V-2

## DAFTAR TABEL

1.1. Jumlah Penduduk Kota Pontianak Tahun 2019 .....	I-12
2.1. Klasifikasi Daerah Survei .....	II-47
2.2. Ketelitian pengukuran parameter survei hidrografi.....	II-47
2.3. Komponen Harmonik pasut Yang Penting .....	II-57
2.4. Tabel Frekuensi 9 Komponen Gelombang Pasut.....	II-58
2.5. Band Citra Landsat 8 .....	II-64
2.6. Matrik Internal Factor Analysis Summary (IFAS) .....	II-69
2.7. Matrik External Factor Analysis Summary (EFAS) .....	II-70
2.8. Penilaian Bobot Faktor Strategis Internal .....	II-72
2.9. Penilaian Bobot Faktor Strategis Eksternal .....	II-72
2.10. Matriks Analisis SWOT .....	II-72
2.11. Design Survey.....	II-76
3.1. Jadwal Pelaksanaan .....	III-4
3.2. Daftar Kebutuhan Tenaga Ahli .....	III-6
3.3. Daftar Kebutuhan Tenaga Pendukung .....	III-7
3.4. Tenaga Ahli .....	III-7
4.1. Rekomendasi 1 Kondisi STA (A) 0-10600 Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar .....	IV-2
4.2. Rekomendasi 1 Kondisi STA (B) 0-6600 Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak .....	IV-29
4.3. Rekomendasi 1 Kondisi STA (C) 0-14100 Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak .....	IV-46
4.4. Rekomendasi 2 Kondisi STA (A) 0-8400 Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar .....	IV-83
4.5. Rekomendasi 2 Kondisi STA (B) 0-5300 Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak .....	IV-104
4.6. Rekomendasi 2 Kondisi STA (C) 0-5300 Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak .....	IV-118
4.7. Hidrografi Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak .....	IV-152
4.8. Kondisi Pasang Surut 15 Hari .....	IV-154
4.9. Tipe Pasang Surut 15 Hari .....	IV-161

# KATA PENGANTAR

## DAFTAR GAMBAR

1.1.	Peta Administrasi Kota Pontianak .....	I-13
1.2.	Peta Jumlah Penduduk Kota Pontianak .....	I-14
1.3.	Peta Wilayah Studi Kota Pontianak .....	I-15
1.4.	Peta Wilayah Studi Foto Udara Kota Pontianak Tahun 2019 .....	I-16
2.1.	Garis Tepi Sungai Palung .....	II-6
2.2.	Posisi Tepi Sungai Palung .....	II-7
2.3.	Rencana garis Sempadan Sungai.....	II-8
2.4.	Sungai Mengalami Agradasi .....	II-9
2.5.	Ruas Sungai Rawan banjir .....	II-10
2.6.	Ruas Sungai Tebing Mudah Runtuh .....	II-11
2.7.	Ruas Sungai Dengan Jalan raya Di Tepi Palung Sungai .....	II-12
2.8.	Ruas Sungai Dengan Lahan Basah .....	II-13
2.9.	Ruas Sungai Dengan Tebing Tinggi Dan Palung Sungai Membentuk Huruf V.....	II-13
2.10.	Tampilan SIG Pada Beberapa Device .....	II-31
2.11.	Uraian Subsistem SIG .....	II-34
2.12.	Struktur Model Data Raster .....	II-38
2.13.	Foto Udara (raster) .....	II-39
2.14.	Data Raster Memodelkan Permukaan Bumi .....	II-39
2.15.	Data Raster Dalam Tutupan Lahan.....	II-40
2.16.	Kategori Model Data Vektor .....	II-41
2.17.	ERD Relationship.....	II-44
2.18.	Sudut Kamera .....	II-45
2.19.	Gaya Pembangkit Pasang Surut .....	II-51
2.20.	Pasang Surut Harian Tunggal (Diurnal Tide).....	II-53
2.21.	Pasang Surut Harian Ganda (Semi Diurnal Tide) .....	II-53
2.22.	Pasang Surut Campuran Condong Harian Tunggal (Mixed Tide,Prevailing Diurhal).II-54	
2.23.	Pasang Surut Campuran Condong Harian ganda (Mixed Tide, Prevailing Semi Diurnal) .....	II-54
2.24.	Alat Pengukur Pasang Surut Tide Staff.....	II-55
2.25.	Alat Pengukur Pasang Surut Tide Guage .....	II-56
2.26.	Landsat USGS.....	II-66
2.27.	Band 4,5,3 .....	II-67
2.28.	Kuadran SWOT.....	II-68
2.29.	Band 4,5,3 .....	II-74
4.1.	Gambar Peta Batimetri Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak.....	II-153
4.2.	Grafik Pasang Surut.....	II-160
4.3.	Gambar Peta Situasi Wilayah Kota Pontianak Tahun 2019 .....	II-163
4.4.	Gambar Peta Situasi Wilayah Kota Pontianak Tahun 1989 .....	II-164



# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Pontianak berinisiatif untuk melaksanakan kegiatan pengukuran garis sempadan Sungai (GSS) Kapuas dan Sungai Landak (segmen landak dan Kapuas besar), sehingga terbentuk kawasan sempadan sungai yang berfungsi menjaga keberlangsungan sungai dalam tugasnya membawa aliran dalam suatu sistem DAS untuk memberi manfaat yang besar bagi masyarakat sekaligus menjaga kelestarian sungai dan juga mengurangi banjir serta bencana yang sering terjadi akibat adanya penggunaan daerah bantaran sungai yang tidak terkontrol. Perubahan fungsi lahan di tepi Sungai Kapuas kota Pontianak mengalami perubahan signifikan terjadinya perubahan ini melihat secara perencanaan wilayah dan kota di Kota Pontianak mengalami kemajuan infrastruktur sehingga daya tarik manusia untuk tinggal di suatu kawasan sangat meningkat.

Berdasarkan rencana tata ruang wilayah Provinsi Kalimantan Barat bahwa Kota Pontianak merupakan fungsi kawasan ruang pusat kegiatan nasional (PKN) yang berarti kawasan perkotaan yang berfungsi untuk melayani kegiatan skala internasional, nasional atau beberapa propinsi. Berdasarkan rencana tata ruang wilayah Kota Pontianak menjelaskan bahwa kawasan sempadan sungai untuk perencanaan kawasan tepian sungai (Water Front) adalah perencanaan yang mengoptimalkan potensi sempadan sungai/pantai dengan cara mengarahkan orientasi bangunan menuju sungai dan menjadikan daerah sempadan sungai sebagai ruang terbuka public untuk meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap pemanfaatan badan air.

Berdasarkan arahan lingkungan di muatan rencana tata ruang wilayah di jelaskan . Kawasan perlindungan setempat merupakan kawasan–kawasan yang harus dilindungi karena fungsinya yang sangat penting untuk menjaga kelestarian unsur alamiah tertentu, seperti garis sempadan sungai, sempadan pantai, daerah sekitar waduk atau danau dan daerah sekitar mata air. Berdasarkan pasal 18 Kawasan sempadan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mencakup areal seluas kurang lebih 53 (lima puluh tiga) hektar terdapat di daratan sepanjang tepian Sungai Kapuas, Sungai Landak dan Sungai Malaya serta saluran drainase primer dengan jarak minimal 15 (lima belas) meter untuk Sungai Kapuas dan Sungai Landak dan 10 (sepuluh ) meter untuk Sungai Malaya dan saluran drainase primer diukur dari titik pasang air sungai tertinggi. Berdasarkan pasal 47 untuk kegiatan yang diperbolehkan dengan syarat meliputi kegiatan selain sebagaimana dimaksud pada huruf a yang tidak mengganggu fungsi sempadan sungai sebagai kawasan perlindungan setempat dan kualitas lingkungan di sempadan sungai

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.2. Landasan Hukum

- a) Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air;
- b) Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang;
- c) Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial;
- d) Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah;
- e) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai; Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pontianak Tahun 2013-2033;
- f) Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 2016 tentang perubahan atas Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2014 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Pontianak Tahun 2015-2019.

## 1.3. Maksud Dan Tujuan

### 1.3.1. Maksud

- a) Sebagai upaya agar kegiatan perlindungan, penggunaan dan pengendalian sumber daya yang ada pada kawasan sungai kapuas dapat dilaksanakan;
- b) Melakukan pengukuran secara spasial di sepanjang tepi sungai serta melakukan peninjauan lapangan sehingga diperoleh data geospasial sebagai hasil pengukuran garis sempadan sungai tersebut;
- c) Melakukan konsultasi dengan Pemerintah setempat/Instansi terkait untuk mendapatkan masukan dan rekomendasi.

### 1.3.2. Tujuan

Tersedianya dokumen yang dapat digunakan dalam mengatur ruang sempadan sungai dan daratan Kapuas dan Sungai Landak (segmen sungai landak dan kapuas besar) agar fungsi sungai dan kegiatan manusia tidak saling terganggu. Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS) Sungai Kapuas dan Sungai Landak Kota Pontianak (segmen sungai landak dan kapuas besar) merupakan kegiatan lanjutan yang sebelumnya telah dilaksanakan pada tahun 2018 dengan lokasi pekerjaan hanya pada Sungai Kapuas Kecil di Kota Pontianak. Untuk itu pada tahun 2019 dilanjutkan kembali kegiatan Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS) Sungai Kapuas dan Sungai Landak Kota Pontianak dengan segmen Sungai Landak dan Sungai Kapuas.

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.4. Sasaran

Sasaran yang ingin dicapai antara lain:

- a. Tersedianya dokumen yang dapat digunakan dalam mengatur ruang sempadan sungai dan daratan di wilayah perencanaan agar fungsi sungai dan kegiatan manusia tidak saling terganggu;
- b. Tersedianya gambar digital hasil pengukuran di sepanjang tepi kiri dan kanan sungai di wilayah perencanaan ;
- c. Dihasilkannya dokumen yang dapat digunakan sebagai masukan untuk usulan garis sempadan sungai (GSS) Kapuas dan Sungai Landak (segmen sungai landak dan kapuas besar) sehingga dapat menjadi ketetapan garis sempadan sungai yang sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum.

## 1.5. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air

- a) **Berdasarkan Undang-Undang Tentang Sumber Daya Air Bab 1 Pasal 1 No 11** Daerah aliran sungai 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.
- b) **Berdasarkan Undang-Undang Tentang Sumber Daya Air Bab 1 Pasal 1 No 13** Hak guna air adalah hak untuk memperoleh dan memakai atau mengusahakan air untuk berbagai keperluan.
- c) **Berdasarkan Undang-Undang Tentang Sumber Daya Air Bab 1 Pasal 1 No 18** Konservasi sumber daya air adalah upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi sumber daya air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan makhluk hidup, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang.
- d) **Berdasarkan Undang-Undang Tentang Sumber Daya Air Umum No 6** Berdasarkan hal tersebut di atas, pengaturan kewenangan dan tanggung jawab pengelolaan sumber daya air oleh Pemerintah, pemerintah provinsi, dan pemerintah kabupaten/kota didasarkan pada keberadaan wilayah sungai yang bersangkutan, yaitu:
  - wilayah sungai lintas provinsi, wilayah sungai lintas negara, dan/atau wilayah sungai strategis nasional menjadi kewenangan Pemerintah.
  - wilayah sungai lintas kabupaten/kota menjadi kewenangan pemerintah provinsi;

# BAB I

# PENDAHULUAN



- wilayah sungai yang secara utuh berada pada satu wilayah kabupaten/kota menjadi kewenangan pemerintah kabupaten/kota;

Di samping itu, undang-undang ini juga memberikan kewenangan pengelolaan sumber daya air kepada pemerintah desa atau yang disebut dengan nama lain sepanjang kewenangan yang ada belum dilaksanakan oleh masyarakat dan/atau oleh pemerintah di atasnya. Kewenangan dan tanggung jawab pengelolaan sumber daya air tersebut termasuk mengatur, menetapkan, dan memberi izin atas peruntukan, penyediaan, penggunaan, dan pengusahaan sumber daya air pada wilayah sungai dengan tetap dalam kerangka konservasi dan pengendalian daya rusak air.

## 1.6. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang

- Berdasarkan Undang-Undang Tentang Penataan Ruang Bab 1 Ketentuan Umum No 2** Tata ruang adalah wujud struktur ruang dan pola ruang.
- Berdasarkan Undang-Undang Tentang Penataan Ruang Bab 1 Ketentuan Umum No 3** Struktur ruang adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional.
- Berdasarkan Undang-Undang Tentang Penataan Ruang Bab 1 Ketentuan Umum No 4** Pola ruang adalah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budi daya.
- Berdasarkan Undang-Undang Tentang Penataan Ruang Bab 1 Ketentuan Umum No 5** Penataan ruang adalah suatu sistem proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang.
- Berdasarkan Undang-Undang Tentang Penataan Ruang Bab 1 Ketentuan Umum No 6** Penyelenggaraan penataan ruang adalah kegiatan yang meliputi pengaturan, pembinaan, pelaksanaan, dan pengawasan penataan ruang.
- Berdasarkan Undang-Undang Tentang Penataan Ruang Bab 1 Ketentuan Umum No 11** upaya pencapaian tujuan penataan ruang melalui pelaksanaan perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang.
- Berdasarkan Undang-Undang Tentang Penataan Ruang Bab 1 Ketentuan Umum No 12** Pengawasan penataan ruang adalah upaya agar penyelenggaraan penataan ruang dapat diwujudkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundangundangan.
- Berdasarkan Undang-Undang Tentang Penataan Ruang Bab II Pasal Demi Pasal (Pasal 5 Ayat 2b)** kawasan perlindungan setempat, antara lain, sempadan pantai, sempadan sungai, kawasan sekitardanau/waduk, dan kawasan sekitar mata air.

# BAB I

# PENDAHULUAN

- 
- i) **Berdasarkan Undang-Undang Tentang Penataan Ruang Bab II Pasal Demi Pasal (Pasal 17 Ayat 5)** Penetapan proporsi luas kawasan hutan terhadap luas daerah aliran sungai dimaksudkan untuk menjaga keseimbangan tata air, karena sebagian besar wilayah Indonesia mempunyai curah dan intensitas hujan yang tinggi, serta mempunyai konfigurasi daratan yang bergelombang, berbukit dan bergunung yang peka akan gangguan keseimbangan tata air seperti banjir, erosi, sedimentasi, serta kekurangan air. Distribusi luas kawasan hutan disesuaikan dengan kondisi daerah aliran sungai yang, antara lain, meliputi morfologi, jenis batuan, serta bentuk pengaliran sungai dan anak sungai. Dengan demikian kawasan hutan tidak harus terdistribusi secara merata pada setiap wilayah administrasi yang ada di dalam daerah aliran sungai.
- j) **Berdasarkan Bab VI Pelaksanaan Penataan Ruang Bagian Kesatu Perencanaan Tata Ruang Pasal 17 No 5** Dalam rangka pelestarian lingkungan sebagaimana dimaksud pada ayat (4), dalam rencana tata ruang wilayah ditetapkan kawasan hutan paling sedikit 30 (tiga puluh) persen dari luas daerah aliran sungai.
- 1.7. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial**
- a) **Berdasarkan Bab 1 Ketentuan Umum Pasal 1 no 3** Data Geospasial yang selanjutnya disingkat DG adalah data tentang lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi.
- b) **Berdasarkan Bab 1 Ketentuan Umum Pasal 1 no 5** Informasi Geospasial Dasar yang selanjutnya disingkat IGD adalah IG yang berisi tentang objek yang dapat dilihat secara langsung atau diukur dari kenampakan fisik di muka bumi dan yang tidak berubah dalam waktu yang relatif lama.
- c) **Berdasarkan Bab 1 Ketentuan Umum Pasal 1 no 6** Informasi Geospasial Tematik yang selanjutnya disingkat IGT adalah IG yang menggambarkan satu atau lebih tema tertentu yang dibuat mengacu pada IGD.
- d) **Berdasarkan Bab 3 Jenis Informasi Geospasial Bagian Kesatu Umum Pasal 7** Peta dasar sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf b berupa:
- Peta Rupabumi Indonesia;
  - Peta Lingkungan Pantai Indonesia; dan
  - Peta Lingkungan Laut Nasional.
- e) **Berdasarkan Bab 3 Jenis Informasi Geospasial Bagian Kesatu Umum Pasal 12** Peta dasar sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 huruf b terdiri atas:

# BAB I

# PENDAHULUAN

- garis pantai;
- hipsografi;
- perairan;
- nama rupabumi;
- batas wilayah;
- transportasi dan utilitas;
- bangunan dan fasilitas umum; dan
- penutup lahan.

f) Berdasarkan Bab 5 Penyelenggaraan Informasi Geospasial Bagian Kedua Pengumpulan Data Geospasial Umum Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 mengamanatkan bahwa setiap orang berhak untuk berkomunikasi dan memperoleh informasi untuk mengembangkan pribadi dan lingkungan sosialnya, serta berhak untuk mencari, memperoleh, memiliki, menyimpan, mengolah dan menyampaikan informasi dengan menggunakan segala jenis saluran yang tersedia. Informasi dalam arti luas sebagaimana diamanatkan dalam pasal tersebut adalah termasuk Informasi Geospasial. Informasi Geospasial (IG) merupakan alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan keputusan, dan/atau pelaksanaan kegiatan yang berhubungan dengan ruang kebumihantian. IG sangat berguna sebagai sistem pendukung pengambilan kebijakan dalam rangka mengoptimalkan pembangunan di bidang ekonomi, sosial, budaya, dan ketahanan nasional, khususnya dalam pengelolaan sumber daya alam, penyusunan rencana tata ruang, perencanaan lokasi investasi dan bisnis perekonomian, penentuan garis batas wilayah, pertanahan, dan kepariwisataan. IG juga merupakan informasi yang amat diperlukan dalam penanggulangan bencana, pelestarian lingkungan hidup, dan pertahanan keamanan. Dengan menyadari pentingnya IG dalam pembangunan di berbagai sektor, IG harus dijamin kemutakhiran dan keakuratannya serta diselenggarakan secara terpadu. Hal ini untuk menghindari adanya kekeliruan, kesalahan, dan tumpang tindih informasi yang berakibat pada ketidakpastian hukum, inefisiensi anggaran pembangunan, dan inefektivitas informasi. IG secara umum bersifat terbuka dan harus mudah diakses oleh para pengguna sehingga secara optimal dapat dimanfaatkan. Keterbukaan IG juga menjadi jaminan adanya pelayanan publik yang baik oleh aparat pemerintah dalam menyediakan IG bagi kepentingan masyarakat. Untuk mewujudkan keterpaduan dan kepastian hukum dalam penyelenggaraan IG, perlu diatur kategorisasi secara pasti. Secara umum IG

# BAB I

# PENDAHULUAN

terbagi menjadi Informasi Geospasial Dasar (IGD) dan Informasi Geospasial Tematik (IGT). IGD mencakup acuan posisi dan peta dasar, adapun IGT mencakup berbagai ragam tema, seperti kehutanan, pertanian, perikanan, dan pertambangan. IGD menjadi acuan pembuatan berbagai IGT. Oleh karena itu, salah satu ciri penting IGD adalah unsurunsurnya tidak berubah dalam waktu yang lama sesuai dengan karakteristik dari unsur-unsur tersebut. Selain kategorisasi IG, perlu diatur pula masalah kelembagaan dalam penyelenggaraan IG. Pengaturan ini dimaksudkan untuk menjamin kepastian siapa yang bertanggung jawab atas data dan informasi tertentu. Selanjutnya diperlukan pengaturan tentang sumber daya manusia dan badan usaha di bidang IG, sehingga industri IG dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Kemajuan industri IG akan menjamin ketersediaan, aksesibilitas, dan pemanfaatan IG di tengah masyarakat dan dalam proses pembangunan.

- 1.8. **Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah**
  - a) **Berdasarkan Pembagian urusan pemerintahan konkuren antara pemerintah pusat dan daerah provinsi dan daerah Kabupaten/Kota. Pembagian Urusan Pemerintah Bidang Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang No 9** Untuk pemerintah daerah pusat Pengelolaan SDA dan bangunan pengaman pantai pada wilayah sungai lintas Daerah provinsi, wilayah sungai lintas negara, dan wilayah sungai strategis nasional.
  - b) **Berdasarkan Pembagian urusan pemerintahan konkuren antara pemerintah pusat dan daerah provinsi dan daerah Kabupaten/Kota. Pembagian Urusan Pemerintah Bidang Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang No 9** untuk pemerintah daerah provinsi Pengelolaan SDA dan bangunan pengaman pantai pada wilayah sungai lintas Daerah kabupaten/kota.
  - c) **Berdasarkan Pembagian urusan pemerintahan konkuren antara pemerintah pusat dan daerah provinsi dan daerah Kabupaten/Kota. Pembagian Urusan Pemerintah Bidang Pekerjaan Umum Dan Penataan Ruang No 9** untuk pemerintah Kabupaten/Kota Pengelolaan SDA dan bangunan pengaman pantai pada wilayah sungai dalam 1 (satu) Daerah kabupaten/kota.
  
- 1.9. **Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai;Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pontianak Tahun 2013-2033**
  - a) **Berdasarkan Bab I KETENTUAN UMUM Pasal 1 No 13** : Perencanaan kawasan tepian sungai (Water Front) adalah perencanaan yang mengoptimalkan potensi sempadan sungai/pantai dengan cara mengarahkan orientasi bangunan menuju sungai dan

# BAB I

# PENDAHULUAN



menjadikan daerah sempadan sungai sebagai ruang terbuka public untuk meningkatkan aksesibilitas masyarakat terhadap pemanfaatan badan air.

- b) **Berdasarkan Bab I KETENTUAN UMUM Pasal 1 No 27** : Sempadan sungai adalah kawasan sepanjang kiri kanan sungai, termasuk sungai buatan/kanal/saluran irigasi primer yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai.
- c) **Berdasarkan Bab I KETENTUAN UMUM Pasal 1 No 41** : Sempadan sungai adalah kawasan sepanjang kiri dan kanan sungai, termasuk sungai buatan/ kanal/ saluran irigasi primer, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai.
- d) **Berdasarkan Bab I Tujuan, Kebijakan Dan Strategi Penataan Ruang Kota bagian Kesatu Tujuan Penataan Ruang Wilayah Kota, Bagian Ketiga Strategi Penataan Ruang Wilayah Kota Pasal 5 No 3** : Mengembangkan jaringan jalan yang sejajar dengan sempadan sungai dan parit-parit besar untuk memudahkan inspeksi dan pemeliharaan sungai dan parit.
- e) **Berdasarkan Bab IV Rencana Pola Ruang Wilayah Bagian Kesatu Umum Paragraf 2 Kawasan Perlindungan Setempat Pasal 18 No 1** Kawasan perlindungan setempat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (1) huruf b adalah kawasan sempadan sungai.
- f) **Berdasarkan Bab IV Rencana Pola Ruang Wilayah Bagian Kesatu Umum Paragraf 2 Kawasan Perlindungan Setempat Pasal 18 No 2** Kawasan sempadan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) mencakup areal seluas kurang lebih 53 (lima puluh tiga) hektar terdapat di daratan sepanjang tepian Sungai Kapuas, Sungai Landak dan Sungai Malaya serta saluran drainase primer dengan jarak minimal 15 (lima belas) meter untuk Sungai Kapuas dan Sungai Landak dan 10 (sepuluh ) meter untuk Sungai Malaya dan saluran drainase primer diukur dari titik pasang air sungai tertinggi.
- g) **Berdasarkan Bab IV Rencana Pola Ruang Wilayah Bagian Kesatu Umum Paragraf 2 Kawasan Perlindungan Setempat Pasal 18 No 2** Rencana pengelolaan kawasan perlindungan setempat meliputi :
  - a. Pembuatan tata batas kawasan;
  - b. Melakukan rehabilitasi lahan pada kawasan yang telah rusak;
  - c. penanaman vegetasi/penghijauan pada sempadan sungai sebagai ruang terbuka hijau;
  - d. pembangunan jalan Inspeksi pada sempadan Sungai
  - e. pengembangan tembok/tanggul penahan daya rusak air;

# BAB I

# PENDAHULUAN

- f. melakukan pembebasan lahan pada kawasan sempadan yang termasuk lahan milik Negara; dan
  - g. penataan, pengamanan dan penertiban pemanfaatan lahan pada sempadan sungai sesuai peruntukannya
- f) Berdasarkan Ketentuan Pengendalian Pemanfaatan Ruang Bagian Kesatu Umum Paragraf Kesatu Ketentuan Umum Peraturan Zonasi Kawasan Lindung Pasal 47 No 1** Ketentuan umum peraturan zonasi kawasan perlindungan setempat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 45 ayat (2) huruf b, meliputi: ketentuan umum peraturan zonasi untuk sempadan sungai.
- g) Berdasarkan Ketentuan Pengendalian Pemanfaatan Ruang Bagian Kesatu Umum Paragraf Kesatu Ketentuan Umum Peraturan Zonasi Kawasan Lindung Pasal 47 No 2** Ketentuan umum peraturan zonasi untuk sempadan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diarahkan dengan ketentuan sebagai berikut:
- kegiatan yang diperbolehkan berupa kegiatan pemanfaatan sempadan sungai untuk:
    - RTH;
    - budi daya pertanian dengan jenis tanaman yang tidak mengurangi kekuatan struktur tanah;
    - pemasangan reklame dan papan pengumuman;
    - pemasangan bentangan jaringan transmisi tenaga listrik dan pipa gas, kabel telepon, dan pipa air minum;
    - pembangunan prasarana lalu lintas air, bangunan pengambilan dan pembuangan air, bangunan pengendali banjir, jalan inspeksi sungai dan bangunan penunjang sistem prasarana kota (misalnya tiang pancang dan pondasi prasarana jalan/jembatan baik umum); dan
    - penyelenggaraan kegiatan yang bersifat sosial dan kemasyarakatan yang tidak menimbulkan dampak merugikan bagi kelestarian dan keamanan fungsi serta fisik sungai.
  - kegiatan yang diperbolehkan dengan syarat meliputi kegiatan selain sebagaimana dimaksud pada huruf a yang tidak mengganggu fungsi sempadan sungai sebagai kawasan perlindungan setempat dan kualitas lingkungan di sempadan sungai; dan
  - kegiatan yang tidak diperbolehkan meliputi pendirian bangunan untuk hunian dan tempat usaha, membuang sampah, limbah padat dan atau cair.

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.10. Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 2016 tentang perubahan atas Peraturan Daerah Nomor 6 Tahun 2014 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Pontianak Tahun 2015-2019

Kawasan perlindungan setempat merupakan kawasan yang harus dilindungi karena fungsinya yang sangat penting untuk menjaga kelestarian unsur alamiah tertentu seperti garis sempadan sungai, sempadan pantai, daerah sekitar waduk atau danau dan daerah sekitar mata air. Sesuai dengan Keppres No. 32 Tahun 1990, kondisi dan karakteristik permukiman perkotaan secara umum di Pontianak, maka kriteria yang dipakai untuk menentukan batas kawasan sempadan sungai ini adalah kawasan sepanjang sungai sekurang-kurangnya 15 meter di tepi kanan-kiri sungai besar dan 10 meter di tepi kanan-kiri sungai kecil dihitung dari titik pasang terendah sungai tersebut. Kawasan sempadan sungai di Kota Pontianak menurut kriteria di atas adalah kawasan sepanjang tepi kanan-kiri Sungai Kapuas, Sungai Landak, Sungai Malaya dan parit-parit primer seperti Sungai Nipah Kuning, Sungai Jawi, Sungai Raya dan lain-lain. Karena sudah terdapat banyak permukiman penduduk yang termasuk pada kawasan sempadan sungai, maka kawasan terbangun pada sempadan sungai dan parit primer direkomendasikan sebagai kawasan dengan intensitas kegiatan rendah dengan pembangunan terbatas. Sedangkan untuk lahan kosong yang masih ada pada kawasan sempadan sungai diarahkan sebagai jalur hijau yang bebas dari pembangunan kecuali untuk pembangunan yang mendukung fungsi perlindungan setempat.

**Tabel 1.1** Rencana Alokasi Pemanfaatan Ruang Kota Pontianak Hingga Tahun 2033

NO.	KAWASAN LINDUNG	LUAS (Ha)	prosentaseDARI LUAS KOTA (%)
1.	Kawasan Lindung Gambut	858,24	7,95
2.	Sempadan Sungai (Sungai Kapuas, Sungai Landak dan Sungai Malaya)	53,10	0,49
	JUMLAH	911,34	8,45

## 1.11. Kondisi Geografis

### 1.11.1. Kondisi Geografis Kota Pontianak

Kota Pontianak merupakan ibukota Provinsi Kalimantan Barat. Luas wilayah Kota Pontianak mencapai 107,82 km<sup>2</sup> yang terdiri dari 6 kecamatan dan 29 kelurahan. Kota Pontianak dilalui oleh garis khatulistiwa, yaitu terletak pada 0° 02' 24" Lintang Utara sampai dengan 0° 05' 37" Lintang Selatan, dan 109° 16' 25" Bujur Timur sampai dengan 109° 23' 01" Bujur Timur. Ketinggian Kota Pontianak berkisar antara 0,10

# BAB I

# PENDAHULUAN



sampai 1,50 meter di atas permukaan laut (mdpl). Kecamatan di Kota Pontianak yang mempunyai wilayah terluas adalah Kecamatan Pontianak Utara (34,52 persen), diikuti oleh Kecamatan Pontianak Barat (15,71 persen), Kecamatan Pontianak Kota (14,39 persen), Kecamatan Pontianak Tenggara (13,75 persen), Kecamatan Pontianak Selatan (13,49 persen) dan Kecamatan Pontianak Timur (8,14 persen). Di dalam wilayah Kota Pontianak banyak terdapat sungai dan parit yang keseluruhannya berjumlah 61 sungai/parit. Sungai/parit tersebut dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat untuk keperluan sehari-hari dan sebagai penunjang sarana transportasi. Kondisi tanah di Kota Pontianak terdiri dari jenis tanah Organosol, Gley, Humus, dan Aluvial yang masing-masing mempunyai karakteristik yang berbeda.

- Utara/North : Desa Wajok Hulu Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah
- Selatan/South : Desa Pal IX dan Desa Punggur Kecil Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya, Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya, dan Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah
- Barat/West : Desa Sungai Rengas Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya dan Desa Wajok Hulu Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah
- Timur/East : Desa Mega Timur dan Desa Ambawang Kuala Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya dan Desa Kapur dan Desa Sungai Raya Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya

## 1.12. Kondisi Penduduk

Jumlah penduduk Kota Pontianak pada tahun 2017 diperkirakan sebanyak 627.021 jiwa, dimana untuk setiap kilometer persegi wilayahnya rata-rata dihuni oleh 5.816 jiwa. Kecamatan Pontianak Timur merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk terbesar yaitu dihuni oleh 10.605 jiwa per km<sup>2</sup>, sedangkan wilayah kecamatan yang kepadatannya paling kecil adalah Kecamatan Pontianak Utara dengan tingkat kepadatan penduduknya sebesar 3.396 jiwa per km<sup>2</sup>. Laju Pertumbuhan Penduduk di Kota Pontianak pada periode 1990-2000 adalah 0,7 persen pertahun, sedangkan untuk periode 2000-2010 meningkat menjadi sebesar 1,8 persen per tahun. Pada tiga tahun terakhir, perbandingan antara banyaknya penduduk laki-laki dan perempuan di Kota Pontianak menunjukkan jumlah yang cukup berimbang, hal ini dapat dilihat dari

# BAB I

# PENDAHULUAN

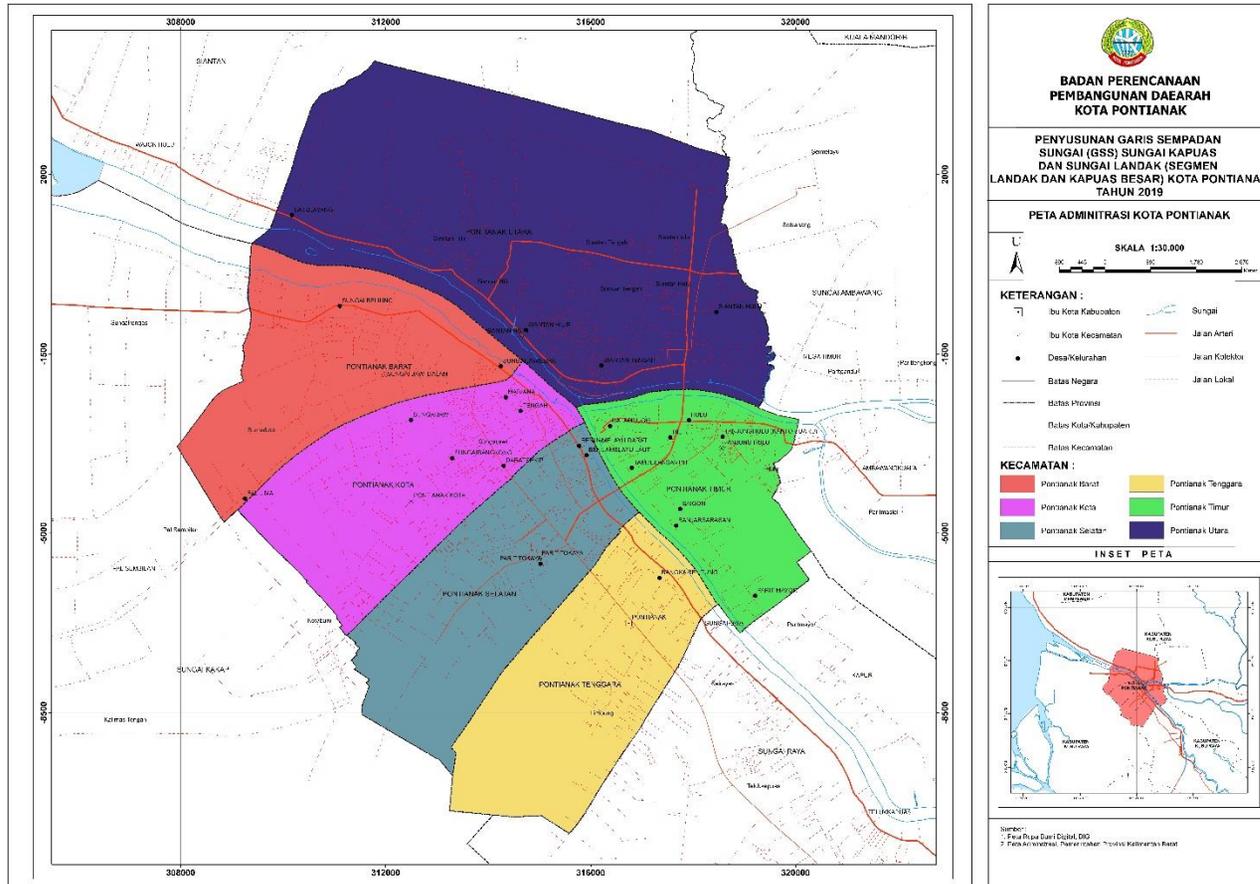
Sex Ratio yang rata-rata bernilai 100, ini berarti terdapat 100 penduduk laki-laki untuk 100 penduduk perempuan.

**Tabel 1.2** Jumlah Penduduk Kota Pontianak Tahun 2019

No	Kecamatan	Jumlah
1	Pontianak Selatan	95.858
2	Pontianak Tenggara	51,603
3	Pontianak Timur	94,903
4	Pontianak Barat	141,083
5	Pontianak Kota	125,936
6	Pontianak Utara	128,542
	Jumlah	637.723

# BAB I

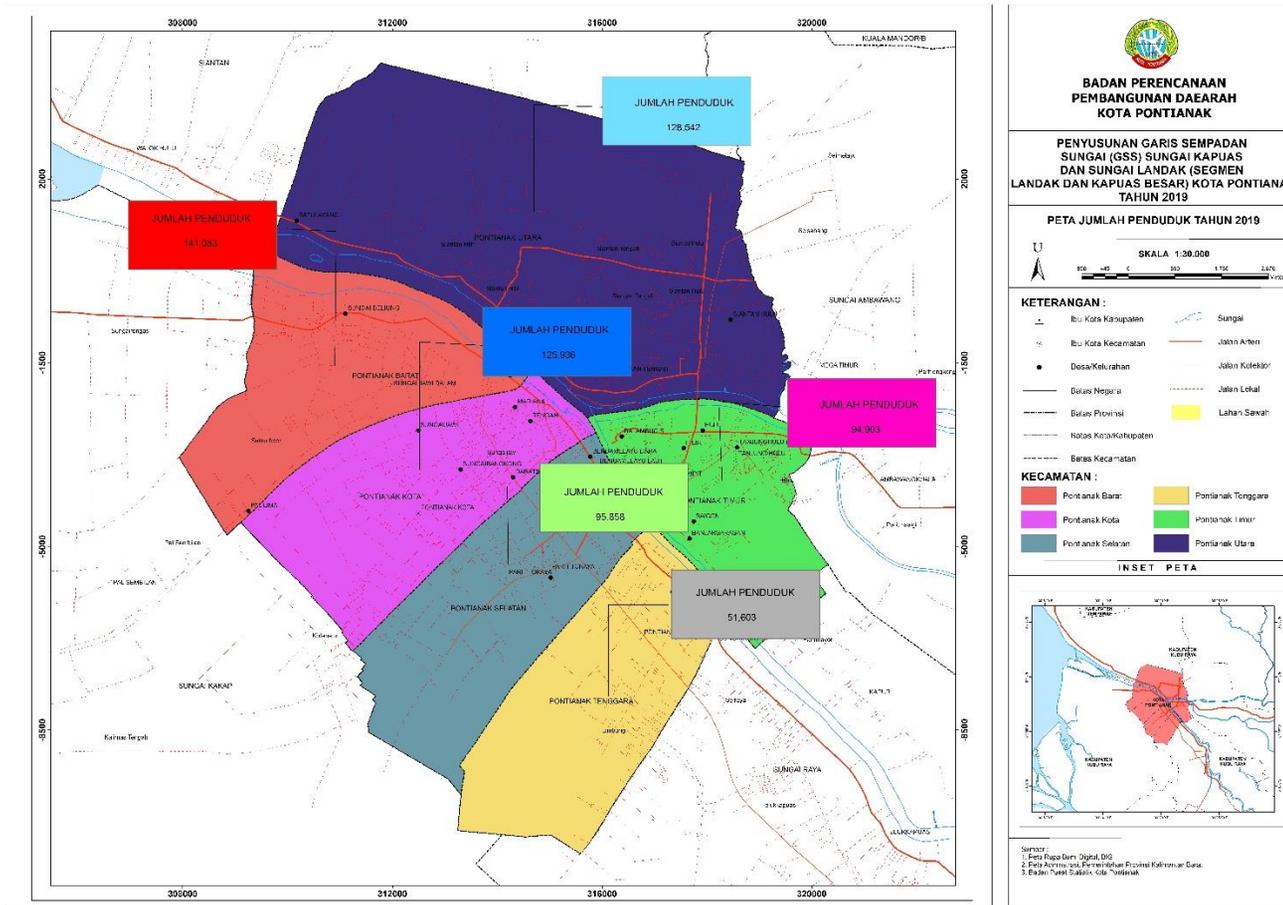
# PENDAHULUAN



Gambar 1.1 Peta Administrasi Kota Pontianak

# BAB I

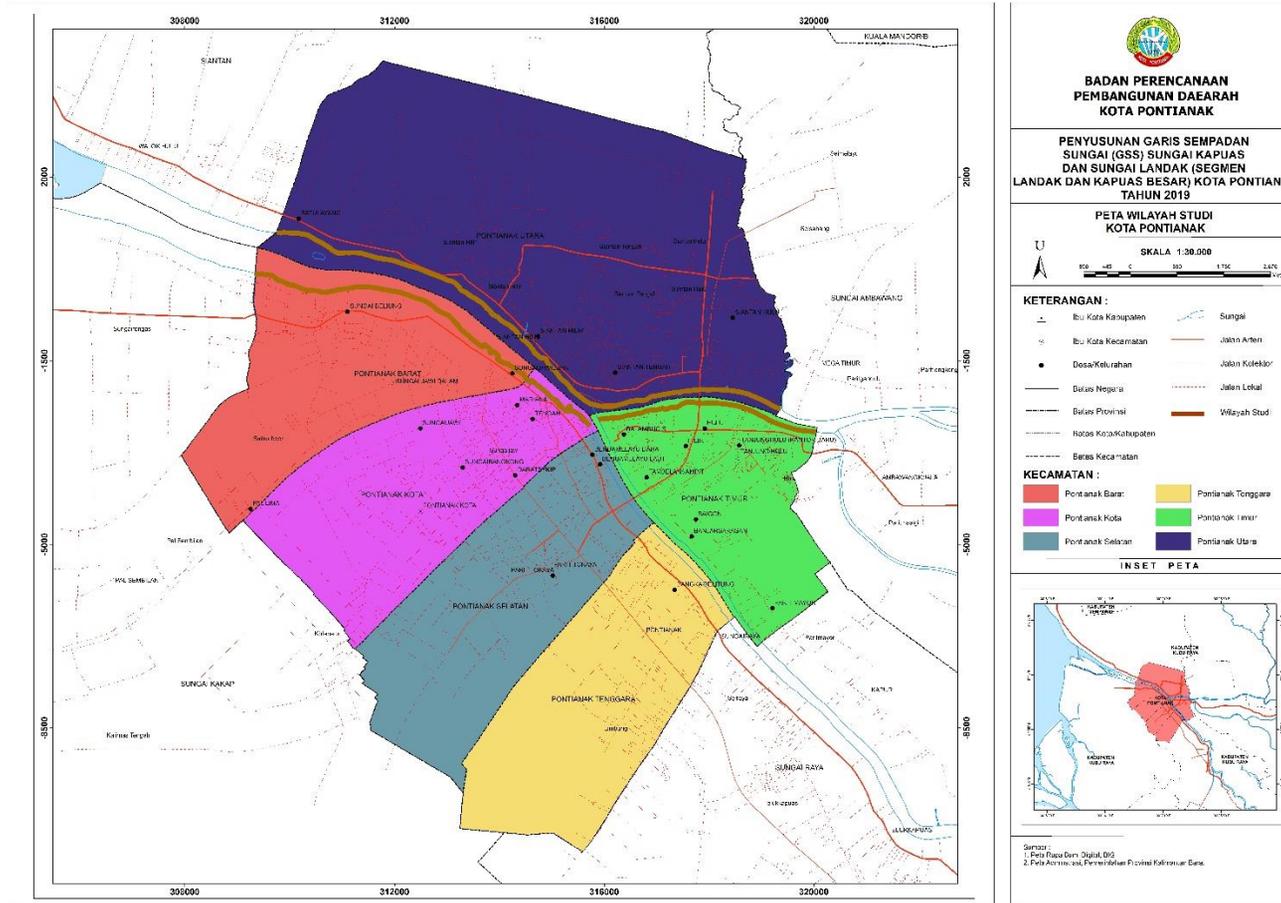
# PENDAHULUAN



Gambar 1.2 Peta Jumlah Penduduk Kota Pontianak

# BAB I

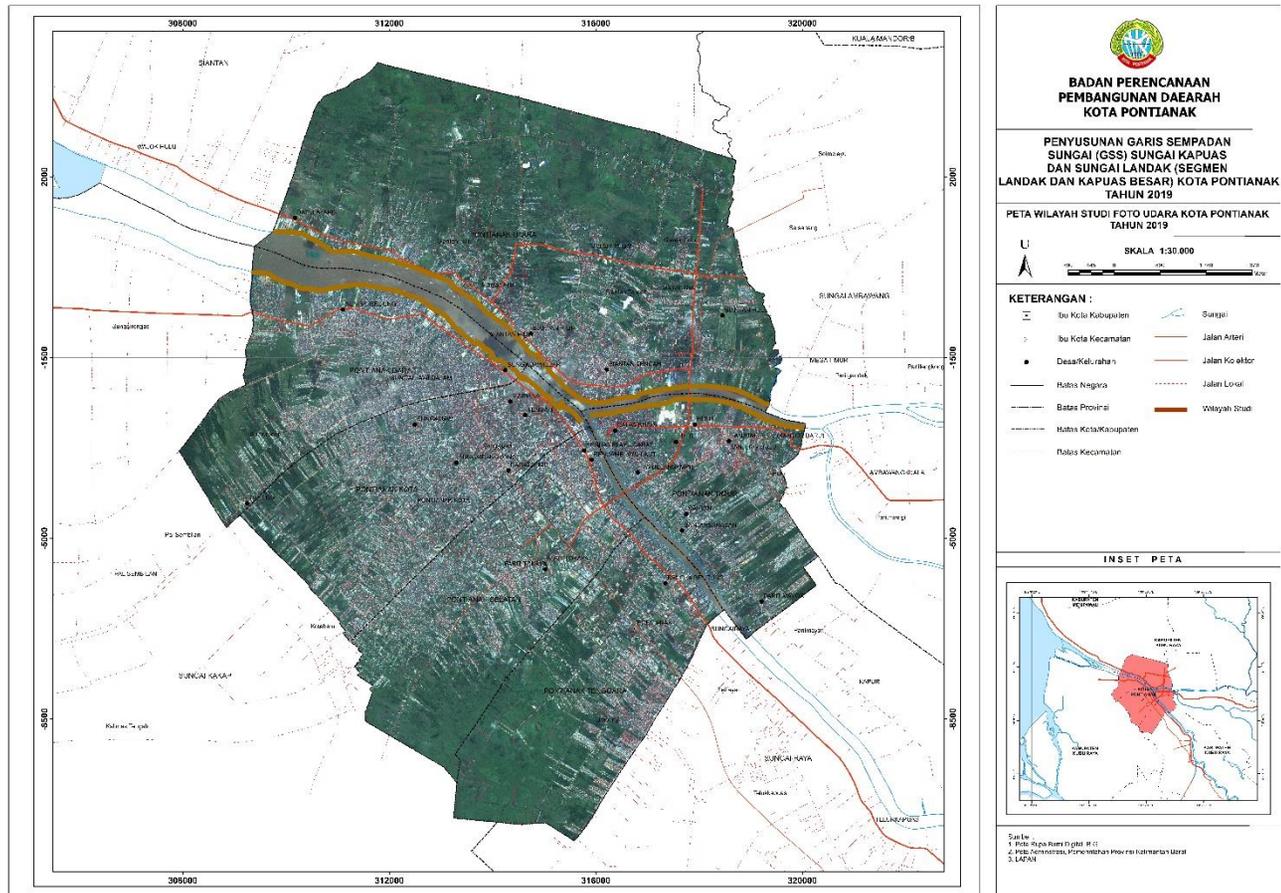
# PENDAHULUAN



Gambar 1.3 Peta Wilayah Studi Kota Pontianak

# BAB I

# PENDAHULUAN



Gambar 1.4 Peta Wilayah Studi Foto Udara Kota Pontianak Tahun 2019



# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.13. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan didalam kajian ini terdiri dari 4 bab yang disusun sebagai berikut :

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab I menguraikan mengenai kondisi latar belakang dalam kajian garis sempadan sungai (GSS) Kapuas dan Sungai Landak (segmen sungai landak dan kapuas besar) serta memberikan kondisi masalah, tujuan, kriteria landasan hukum dan sasaran. menguraikan mengenai serangkaian dapat diartikan peraturan baku sebagai tempat terpijak atau titik tolak dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu, dalam hal ini kegiatan pendidikan. Undang-undang Dasar 1945 adalah merupakan hukum tertinggi di Indonesia. berisikan tentang hasil kondisi wilayah Kota Pontianak di kajian garis sempadan sungai (GSS) Kapuas dan Sungai Landak (segmen sungai landak dan kapuas besar).

### **BAB II : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab II berisikan metode teknis pengambilan survey sekunder dan survey primer yang digunakan dalam kajian ini yang meliputi jenis kondis, kondisi wilayah studi, objek penelitian, instrumen pengumpulan data, alat penelitian, tahap kegiatan yang menyangkut tahap persiapan, pelaksanaan dan penyelesaian kajian ini.

### **BAB III : Organisasi Dan Rencana Kerja**

Bab III berisi tentang rencana kerja yang akan dilakukan konsultan terkait dengan pelaksanaan kegiatan untuk tahap selanjutnya.

### **BAB IV : Hasil Analisis Dan Pembahasan**

Bab IV berisi tentang hasil survey primer dan hasil survey sekunder, dalam pengolahan data Ini akan dilakukan konsultan terkait dengan pelaksanaan kegiatan untuk tahap selanjutnya.

### **BAB V : Hasil Rencana**

Bab V berisi tentang hasil analisis dan rencana kebijakan yang telah di putuskan berdasarkan aspek-aspek yang sudah di tentukan dalam pengambilan keputusan arahan pengembangan.

# BAB II

# METODOLOGI

## 2.1. Sempadan Sungai

Sempadan sungai (riparian zone) adalah zona penyangga antara ekosistem perairan (sungai) dan daratan. Zona ini umumnya didominasi oleh tetumbuhan dan/atau lahan basah. Tetumbuhan tersebut berupa rumput, semak, ataupun pepohonan sepanjang tepi kiri dan/atau kanan sungai. Sempadan sungai yang demikian itu sesungguhnya secara alami akan terbentuk sendiri, sebagai zona transisi antara ekosistem daratan dan ekosistem perairan (sungai). Sempadan sungai yang cukup lebar dengan banyak kehidupan tetumbuhan (flora) dan binatang (fauna) di dalamnya merupakan cerminan tata guna lahan yang sehat pada suatu wilayah. Keberadaan banyak jenis spesies flora dan fauna merupakan aset keanekaragaman hayati yang penting bagi keberlangsungan kehidupan manusia dan alam dalam jangka panjang. Namun karena ketidakpahaman tentang fungsinya yang sangat penting, umumnya di perkotaan, sempadan tersebut menjadi hilang didesak oleh peruntukan lain. Manfaat keberadaan sungai bagi:

1. Kehidupan manusia adalah sebagai penyedia air dan wadah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, sanitasi lingkungan, pertanian, industri, pariwisata, olah raga, pertahanan, perikanan, pembangkit tenaga listrik, transportasi, dan kebutuhan lainnya; dan
2. Kehidupan alam adalah sebagai pemulih kualitas air, penyalur banjir, dan pembangkit utama ekosistem flora dan fauna. Fungsi sungai sebagai pemulih kualitas air perlu dijaga dengan tidak membebani zat pencemar yang melebihi kemampuan pemulihan alami air sungai.
3. Fungsi sungai sebagai penyalur banjir perlu diantisipasi agar tidak menimbulkan kerugian bagi aktifitas masyarakat di sekitar sungai. Fungsi sungai sebagai pembangkit utama ekosistem flora dan fauna perlu dijaga agar tidak menurun. Ekosistem flora dan fauna meliputi berbagai jenis tumbuhan tepian sungai dan berbagai jenis spesies binatang. Spesies binatang di sungai antara lain cacing (invertebrata), siput (mollusca), kepiting (crustacea), katak (amphibia), kadal (reptilia), serangga (insect), ikan (fish), dan burung (avian).

Hilangnya sempadan sungai karena diokupasi peruntukan lain akan menyebabkan turunnya kualitas air sungai karena hilangnya fungsi filter yang menahan pencemar non-point source. Hilangnya sempadan sungai juga mengakibatkan terjadinya peningkatan gerusan tebing sungai yang dapat mengancam bangunan atau fasilitas umum lain karena tergerus arus sungai. Karena gerusan tebing meningkat geometri tampang sungai akan berubah menjadi lebih lebar, dangkal dan landai, kemampuan mengalirkan air juga akan menurun. Sungai yang demikian sangat rentan terhadap luapan banjir. Kondisi sungai yang demikian ini jumlah kehidupan akuatiknnya juga menurun drastis atau bahkan punah, karena hilangnya tetumbuhan di sempadan sungai. Hal ini terjadi karena sempadan sungai

# BAB II

# METODOLOGI



lebih terekspose sinar matahari sehingga udara di sekitar sungai menjadi lebih panas, temperatur air sungai meningkat yang mengakibatkan turunnya oksigen terlarut, sehingga kurang memenuhi syarat untuk kehidupan biota air dan berakibat turunnya jumlah keanekaragaman hayati baik di sungai maupun di sempadannya. Memulihkan kembali kondisi sempadan sungai merupakan kegiatan kunci untuk memperbaiki dan menjaga fungsi sungai. Banyak manfaat yang dapat dipetik dari membaiknya kembali fungsi sempadan sungai. Palung sungai menjadi lebih stabil, kualitas air menjadi lebih baik, kehidupan habitat flora fauna meningkat, estetika juga lebih menarik karena ada kehidupan yang harmonis di antara unsur-unsur alam termasuk manusia di dalamnya. Dalam hal lahan sempadan sungai telah telanjur digunakan untuk fasilitas kota, bangunan gedung, jalan, atau fasilitas umum lainnya, Menteri, gubernur, bupati dan/atau walikota sesuai kewenangannya dapat menetapkan peruntukan yang telah ada tersebut sebagai tetap tak akan diubah. Artinya peruntukan yang telah ada saat ini karena alasan historis atau alasan lain yang memberi manfaat lebih besar bagi kepentingan umum tidak diubah, justru dipertahankan sepanjang tidak ditemukan alasan yang lebih penting dari kemanfaatannya saat ini. Dalam hal lahan sempadan telanjur dimiliki oleh masyarakat, peruntukannya secara bertahap harus dikembalikan sebagai sempadan sungai. Sepanjang hak milik atas lahan tersebut sah kepemilikannya tetap diakui, namun pemilik lahan wajib mematuhi peruntukan lahan tersebut sebagai sempadan sungai dan tidak dibenarkan menggunakan untuk peruntukan lain. Bangunan-bangunan yang telah telanjur berdiri di sempadan sungai dinyatakan statusnya sebagai status quo, artinya tidak boleh diubah, ditambah, dan diperbaiki. Izin membangun yang baru tidak akan dikeluarkan lagi.

## 2.1.1. Tahapan Penyusunan Kajian Penetapan Sempadan Sungai

Mengingat pentingnya sempadan bagi keberlanjutan fungsi sungai penetapan sempadan sungai perlu memperhatikan ketentuan sebagai berikut:

1. Sempadan sungai merupakan kawasan lindung tepi sungai yang menjadi satu kesatuan dengan sungai. Sempadan sungai melindungi sungai dari gerusan, erosi, dan pencemaran, selain juga memiliki keanekaragaman hayati dan nilai properti / keindahan lanskap yang tinggi.
2. Sempadan sungai meliputi ruang di kiri dan kanan palung sungai di antara garis sempadan dan tepi palung sungai untuk sungai tidak bertanggung, atau di antara garis sempadan dan tepi luar kaki tanggul untuk sungai bertanggung.
3. Garis sempadan sungai hendaknya ditetapkan berbentuk kontinyu menerus (streamline) tidak patah-patah mengikuti alur sungai dan berjarak aman dari tepi palung sungai. Sempadan sungai di kawasan permukiman atau perkotaan dapat diperluas fungsinya menjadi ruang terbuka hijau kota yang menyatu menjadi ruang publik.
4. Dalam penetapan garis sempadan sungai selain harus mempertimbangkan karakteristik geomorfologi sungai, juga perlu memperhatikan kondisi sosial budaya

# BAB II

# METODOLOGI



masyarakat setempat serta kelancaran bagi kegiatan operasi dan pemeliharaan sungai. Khususnya di lokasi yang terdapat bangunan/prasarana sungai, perlu ada jalan akses dan ruang untuk kegiatan operasi serta pemeliharaan prasarana tersebut.

5. Untuk melindungi batas fungsi sungai dari peruntukan lain, dilakukan pengaturan pemanfaatan pada sempadan sungai melalui penetapan batas sempadan sungai dengan tanda dan/atau patok batas sempadan sungai.

## 2.1.2. Tahapan Prioritas Penyusunan Kajian Penetapan Sempadan Sungai

Penyusunan kajian penetapan sempadan sungai dilakukan melalui tahapan:

### A. Penentuan Prioritas Penetapan Sempadan.

Mengingat alur sungai dari hulu sampai ke muara yang sangat panjang dengan ciri spesifik dan kondisi yang berbeda-beda pada tiap ruasnya, penetapan sempadan sungai tidak dapat ditetapkan untuk seluruh panjang sungai pada saat yang bersamaan. Oleh karena itu perlu ditentukan ruas-ruas sungai tertentu yang perlu diprioritaskan penetapan sempadannya. Ruas sungai yang harus segera ditetapkan sempadannya meliputi: 1. ruas sungai yang berdekatan dengan atau di dalam kawasan yang berkembang. Sempadan sungai di kawasan yang berkembang menjadi kawasan perkotaan (misalnya) akan mengalami tekanan besar dalam hal penggunaan lahan. Tekanan itu berupa pemakaian lahan sempadan untuk peruntukan permukiman dan peruntukan lain baik yang legal maupun yang ilegal. Agar tidak timbul masalah di kemudian hari, perlu segera ditetapkan batas sempadan sungainya. Ruas sungai tertentu dapat menimbulkan keraguan dalam menilai apakah ruas tersebut termasuk di dalam kawasan perkotaan atau bukan perkotaan/perdesaan. Jika terjadi situasi yang demikian, maka penentuan kawasan perkotaan dan perdesaan ditentukan secara kesepakatan antar anggota tim kajian dengan mengacu pada beberapa hal sebagai berikut:

#### a) ciri-ciri perkotaan

##### 1) ciri fisik perkotaan, terdapat:

- gedung-gedung instansi dinas (pemerintahan)
- pasar/super market
- lapangan parkir
- alun-alun
- gedung olah raga
- prasarana rekreasi.

# BAB II

# METODOLOGI



- 2) ciri sosial perkotaan, terkait kondisi masyarakat:
- masyarakatnya heterogen
  - terdapat pembedaan dan spesialisasi berbagai jenis pekerjaan
  - hubungan kekerabatan memudar
  - masyarakatnya berfikir rasional cenderung individualistis
  - kehidupannya non agraris
  - mulai terjadi kesenjangan sosial (kaya dan miskin).

Apabila ciri-ciri tersebut di atas tidak terpenuhi, maka kawasan tersebut merupakan kawasan bukan perkotaan atau merupakan kawasan perdesaan. Untuk tujuan ini sempadan sungai perlu lebih diprioritaskan penetapannya dengan jarak sempadan yang lebih lebar, disesuaikan dengan keperluan ruang untuk perlindungan keanekaragaman hayati tersebut.

- B.** Ruas sungai yang sesuai rencana akan mengalami perubahan dimensi. Sempadan sungai di ruas ini perlu diprioritaskan segera penetapannya karena adanya rencana perubahan dimensi palung sungai, khususnya untukantisipasi debit banjir rencana tertentu. Batas sempadan sungai harus ditetapkan berdasarkan dimensi rencana sungai yang baru.
- C.** bekas sungai. Bekas sungai (oxbows) yang palungnya tidak mengalirkan air lagi umumnya kurang mendapat perhatian, padahal palung dan sempadannya masih perlu dijaga dan dipertahankan agar masih berfungsi sebagai sumber air dan habitat kehidupan flora fauna yang sehat. Karena kurang diperhatikan, bekas sungai umumnya menjadi obyek penyerobotan lahan secara ilegal. Bekas sungai perlu mendapat prioritas penetapan sempadannya dan agar dikembangkan menjadi ruang terbuka hijau milik umum.
- D.** ruas sungai yang tinggal menyisakan sedikit flora dan fauna spesifik. Jika pada ruas sungai tertentu terdapat jenis flora atau fauna spesifik yang menurut peraturan perundang-undangan atau menurut aspirasi masyarakat termasuk jenis yang harus dilindungi, maka ruas sungai tersebut harus diprioritaskan penetapan sempadannya. Hal ini untuk mencegah punahnya spesies flora atau fauna spesifik/langka yang sangat penting bagi keseimbangan ekosistem.
- E.** ruas sungai yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi. Keanekaragaman hayati adalah keanekaragaman makhluk hidup yang menunjukkan keseluruhan variasi gen (keanekaragaman individu dalam satu jenis), variasi spesies (keanekaragaman makhluk hidup antar jenis), dan variasi ekosistem (keanekaragaman habitat komunitas biotik dan abiotik) di suatu daerah. Keanekaragaman hayati tidak terdistribusi merata di bumi, wilayah tropis

# BAB II

# METODOLOGI



memiliki keanekaragaman hayati yang lebih tinggi, jumlah keanekaragaman hayati makin menurun jika semakin jauh dari ekuator. Ruas sungai yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi perlu dijaga dan dilindungi agar jumlahnya tidak mengalami penurunan ataupun kepunahan.

### 2.1.3. Pembentukan Tim Kajian Penetapan Garis Sempadan Sungai

Tim kajian penetapan sempadan sungai terdiri dari Tim Pengarah, Tim Narasumber, dan Tim Teknis/Pelaksana Tim Pengarah beranggotakan wakil dari instansi teknis di bidang pengelolaan sumber daya air. Tim Narasumber beranggotakan wakil dari instansi teknis di bidang pengelolaan sumber daya air, atau perorangan yang memiliki pengetahuan mengenai peraturan perundang-undangan di bidang pengelolaan sumber daya air.

Tim Teknis/Pelaksana beranggotakan wakil dari instansi teknis dan unsur masyarakat, antara lain:

- satuan kerja perangkat daerah
- instansi teknis di bidang pengelolaan sumber daya air
- instansi teknis di bidang penataan ruang dan/atau penataan kota
- instansi teknis di bidang pertanahan dan pemetaan
- instansi teknis di bidang drainase dan/atau pengendalian banjir
- instansi teknis di bidang kesejahteraan sosial; g. instansi teknis di bidang keamanan dan ketertiban
- unsur masyarakat dari Tim Koordinasi Pengelolaan Sumber Daya Air
- unsur masyarakat dari Kelurahan atau RT/RW setempat dan
- unsur masyarakat dari lembaga swadaya masyarakat yang bergerak di bidang lingkungan hidup.

### 2.1.4. Pelaksanaan Teknis Kajian Penetapan Garis Sempadan Sungai.

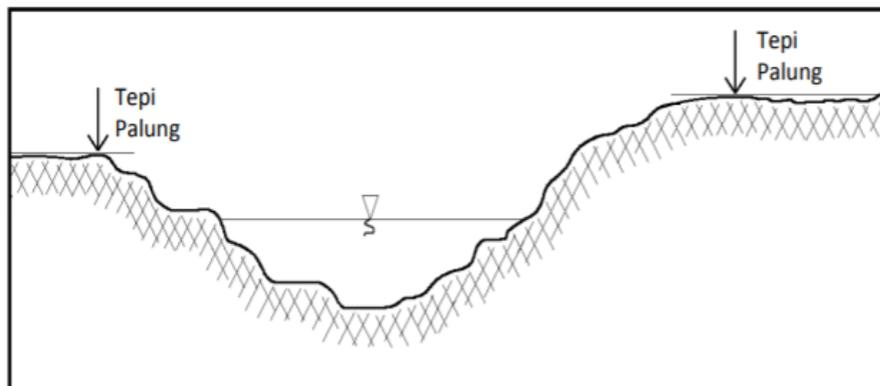
1. Pemetaan topografi, antara lain kegiatan pemetaan potongan melintang sungai, potongan memanjang sungai, dan gambar detil situasi sekitar ruas sungai yang akan ditetapkan sempadannya.
2. Inventarisasi data karakteristik geomorfologi sungai, antara lain:
  - fluktuasi aliran sungai
  - perubahan kandungan sedimen di sungai, dan
  - kecenderungan perubahan geometri sungai, meliputi lebar dasar sungai, tinggi tebing, kemiringan memanjang sungai, pembentukan (meander) dan jalinan (braided), atau menganalisisnya dari data-data primer maupun sekunder yang ada.

# BAB II

# METODOLOGI



- Inventarisasi data tanggul, antara lain panjang tanggul, dimensi tanggul, dan kondisi tanggul.
- Inventarisasi data kondisi sosial budaya masyarakat setempat, antara lain: jumlah dan kepadatan penduduk, tingkat pendidikan, mata pencaharian, dan pendapatan penduduk.
- Inventarisasi data jalan akses bagi peralatan, bahan, dan sumber daya manusia untuk melakukan kegiatan operasi dan pemeliharaan.
- Inventarisasi data rinci jumlah dan jenis bangunan yang terdapat di dalam sempadan. Rincian data yang diperlukan pada tahap ini antara lain berupa jumlah bangunan yang terdapat dalam sempadan sungai, jenis bangunan yang terdapat dalam sempadan sungai yang telah telanjur digunakan untuk fasilitas kota, bangunan gedung, jalan, atau fasilitas umum lainnya.
- Penentuan tepi palung sungai. Pada beberapa jenis sungai dan/atau ruas sungai tertentu penentuan tepi palung sungai perlu dilakukan secara hati-hati. Beberapa kondisi sungai tersebut antara lain:
  - **Ruas sungai yang kurang jelas tepi palungnya.**  
Pada beberapa ruas sungai tertentu seringkali tidak mudah menentukan tepi palung sungai karena potongan melintangnya yang sangat landai atau membentuk lengkungan cembung. Untuk menentukan tepi palung sungai pada ruas sungai ini perlu dibuat bantuan bidang horizontal menyinggung atau memotong bidang lengkung tebing sungai. Garis potong kedua bidang tersebut merupakan garis tepi palung sungai, sebagaimana dapat dilihat pada **Gambar 2.1** di bawah ini.



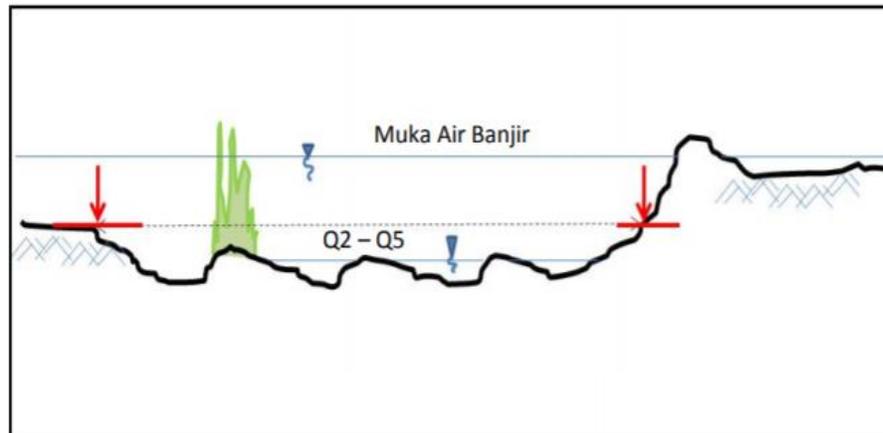
**Gambar 2.1.** Garis Tepi Sungai Palung

# BAB II

# METODOLOGI



- **Ruas sungai dengan kemiringan memanjang sangat landai.**  
Pada beberapa ruas sungai alluvial di bagian hilir dengan kemiringan memanjang yang sangat landai sering dijumpai palung sungai sangat lebar dengan banyak palung kecil di dalamnya tanpa ada palung utama. Terhadap kondisi ruas sungai ini penentuan tepi palung sungai dilakukan dengan membuat perkiraan elevasi muka air pada debit dominan (Q2 - Q5) dan elevasi muka air banjir yang pernah terjadi. Elevasi tepi palung sungai terletak di antara dua elevasi tersebut. Selain itu rumpun tetumbuhan alami yang ada (existing vegetation) dapat digunakan sebagai petunjuk awal posisi tepi palung sungai, sebagaimana dapat dilihat pada **Gambar 2.2** di bawah ini.



**Gambar 2.2.** Posisi Tepi Sungai Palung

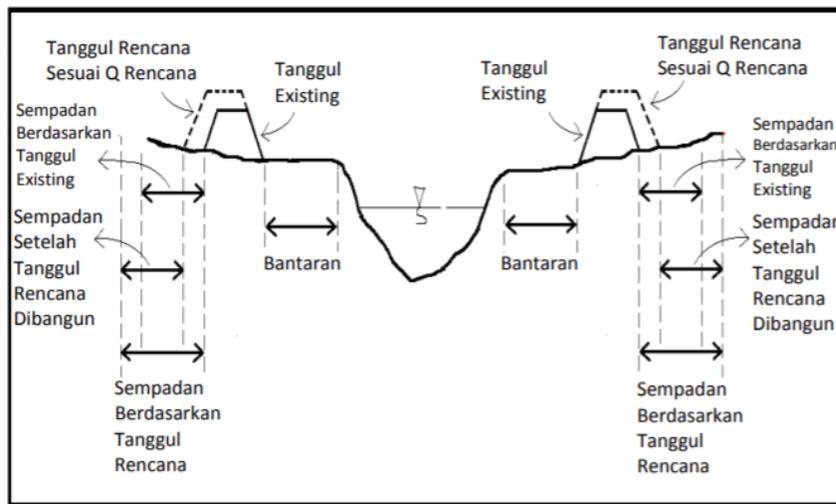
- **Ruas sungai bertanggul di dalam kawasan perkotaan atau di luar kawasan perkotaan.**  
Untuk ruas sungai bertanggul, perlu diperhatikan bahwa fungsi tanggul adalah untuk membatasi aliran debit banjir tertentu sesuai dengan yang direncanakan pada tahap desain. Kenyataan yang ada saat ini, belum semua tanggul di Indonesia mengikuti ketentuan desain debit rencana yang disyaratkan. Namun secara bertahap, desain tanggul banjir disyaratkan mengikuti ketentuan bahwa dimensi bantaran dan tanggul kawasan:

# BAB II

# METODOLOGI



- I. Ibukota Kabupaten/Kota untuk mengalirkan debit rencana ( $Q_{10} - Q_{20}$ )
- II. Ibukota Provinsi untuk mengalirkan debit rencana ( $Q_{20} - Q_{50}$ ) dan
- III. Ibukota Negara/Metropolitan untuk mengalirkan debit rencana ( $Q_{50} - Q_{100}$ ). Pada saat penentuan sempadan, perlu dipertimbangkan kemungkinan adanya peningkatan tanggul dengan memperlebar bantaran sehingga tepi luar kaki tanggul juga ikut bergeser ke luar, sehingga sempadan sungai disesuaikan dengan debit rencana tanggul di atas, sebagaimana dapat dilihat pada **Gambar 2.3.** di bawah ini.



**Gambar 2.3.** Rencana Garis Sempadan Sungai

Besaran debit rencana tersebut ditentukan dengan mempertimbangkan tingkat kemajuan ekonomi kawasan yang akan dilindungi.

- **Ruas sungai dengan karakter spesifik.**

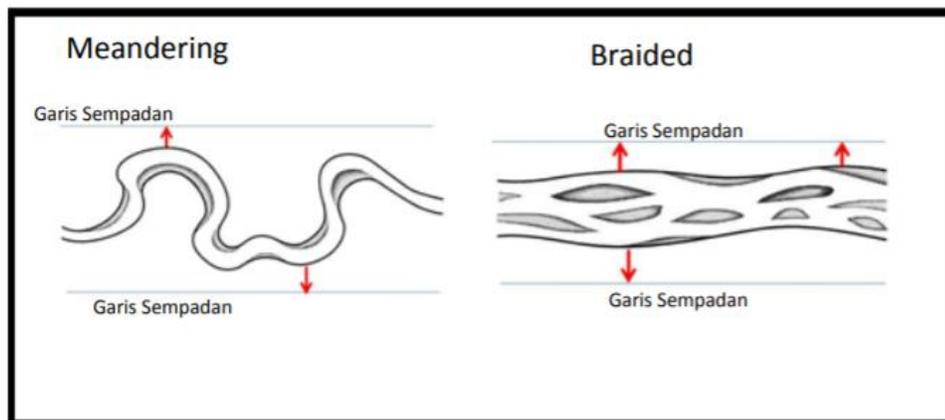
Beberapa sungai memiliki karakter yang spesifik misalnya palungnya mudah berubah (di daerah delta), berkelok-kelok (meandering), berjalin (braided), membawa pasir (agradasi), dan aliran lahar dingin dan lain-lain. Sungai jenis ini, palung sungainya dapat berubah sangat dinamis. Oleh karena itu penentuan tepi

# BAB II

# METODOLOGI



palung sungai perlu dilakukan secara lebih hati-hati dengan memperhatikan kecenderungan arah dan kecepatan perubahan. Pada prinsipnya sempadan sungai untuk ruas sungai Tanggul Rencana Sesuai Q Rencana Tanggul Rencana Sesuai Q Rencana Sempadan Berdasarkan Tanggul Existing Sempadan Berdasarkan Tanggul Existing Sempadan Berdasarkan Tanggul Rencana Sempadan Berdasarkan Tanggul Rencana Bantaran Bantaran Tanggul Existing Tanggul Existing Sempadan Setelah Tanggul Rencana Dibangun Sempadan Setelah Tanggul Rencana Dibangun yang berubah dinamis perlu diambil lebih lebar sesuai dengan perkiraan antisipasi setempat. Untuk daerah delta perlu dibatasi hanya pada bagian ruas sungai yang palungnya telah stabil. Untuk sungai meander dan braided agar tepi palung ditentukan dari batas terluar perubahan alur. Untuk sungai yang mengalami agradasi dan sungai yang membawa aliran lahar dingin agar diambil jarak sempadan yang lebih lebar berdasarkan pengalaman luapan yang pernah terjadi, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Sungai Mengalami Agradasi

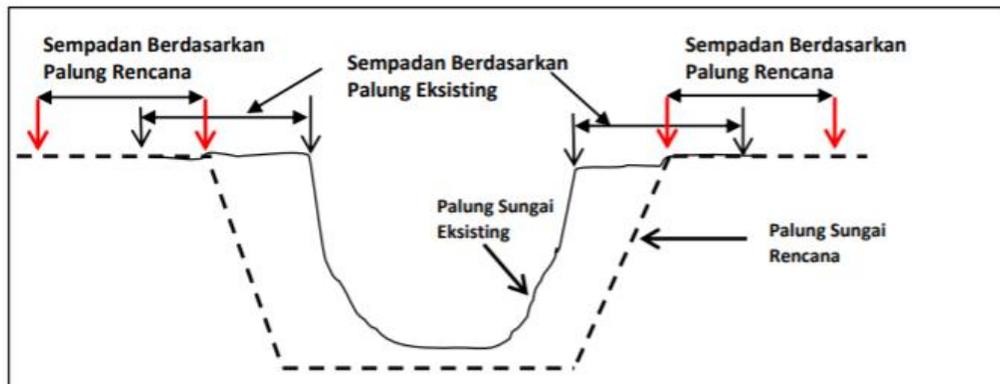
- **Ruas sungai di daerah rawan banjir dan daerah urban.** Perlu diperhatikan bahwa ada kemungkinan suatu ruas sungai tertentu karena keperluan pengendalian banjir telah diprogramkan akan diperbesar kapasitasnya sesuai dengan peningkatan debit banjir rencana tertentu. Selain itu juga ada kemungkinan karena adanya rencana perubahan tata ruang,

# BAB II

# METODOLOGI



suatu daerah akan dikembangkan menjadi daerah pemukiman dan perkotaan, sehingga debit banjir yang akan melewati sungai tersebut meningkat dan perlu kegiatan peningkatan kapasitas alur sesuai debit banjir rencana. Untuk kedua hal ini penentuan tepi palung sungai harus mempertimbangkan dimensi palung sungai sesuai debit rencana pada waktu yang akan datang, sebagaimana dapat dilihat pada **Gambar 2.5** dibawah ini.



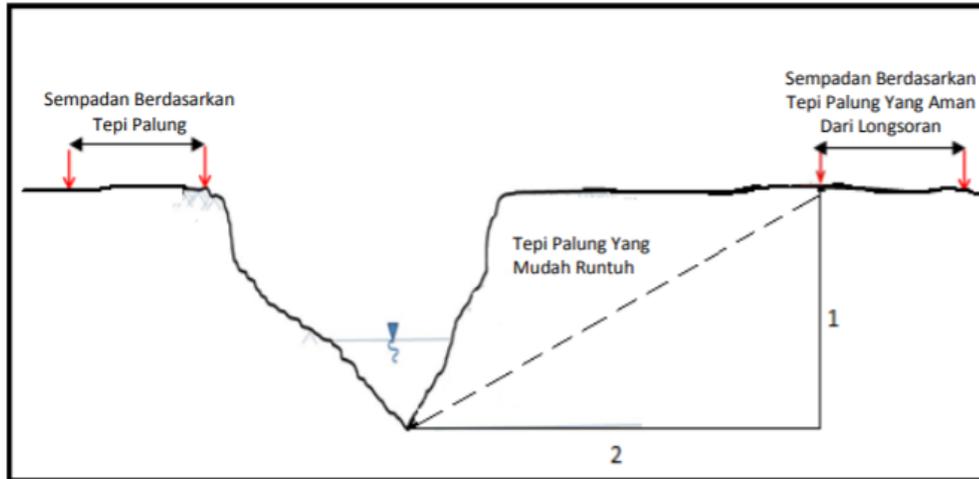
**Gambar 2.5** Ruas Sungai Rawan Banjir

- **Ruas sungai dengan tebing mudah runtuh.**

Pada waktu tim kajian melakukan survai lapangan perlu diidentifikasi adanya ruas palung sungai tertentu yang karena kondisi geologi, jenis dan sifat fisik tanah, kemiringan dan tinggi tebing berpotensi besar terjadi/rawan longsor. Penentuan tepi palung sungai untuk kondisi yang demikian ini harus memperhitungkan kemungkinan terjadinya longsor dengan mengambil tepi palung sungai berjarak cukup aman dari tepi longsor. Misalnya dengan menempatkan tepi palung sungai membentuk kemiringan/tangent 1:2 (vertikal:horizontal) dari dasar sungai, sebagaimana terlihat pada **Gambar 2.6**. di bawah ini.

# BAB II

# METODOLOGI

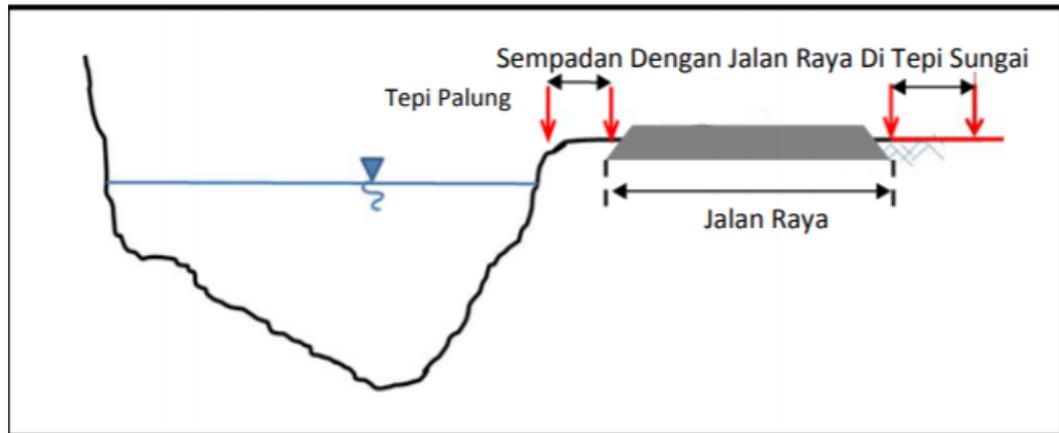


Gambar 2.6. Ruas Sungai Tebing Mudah Runtuh

- **Ruas sungai dengan jalan raya di tepi palung sungai.**  
Saat ini terdapat banyak ruas jalan bersebelahan dengan palung sungai dalam jarak yang cukup dekat. Kondisi yang demikian Sempadan Berdasarkan Palung Eksisting Sempadan Berdasarkan Palung Rencana Sempadan Berdasarkan Palung Rencana Palung Sungai Eksisting Palung Sungai Rencana Sempadan Berdasarkan Tepi Palung Yang Aman Dari Longsoran Tepi Palung Yang Mudah Runtuh Sempadan Berdasarkan Tepi Palung JDIH Kementerian PUPR - 13 - hendaknya tidak terjadi di masa yang akan datang. Jalan yang berdekatan dengan palung sungai menyimpan potensi bahaya keruntuhan tebing sehingga memerlukan biaya pemeliharaan yang tinggi. Terhadap kondisi yang telah telanjur tersebut ketentuan lebar sempadan tetap tidak berubah meskipun terpotong oleh keberadaan jalan. Artinya sempadan sungai dilanjutkan ke sisi luar di seberang jalan. Ketika suatu saat terjadi keruntuhan tebing sungai yang mengganggu atau merusak kondisi jalan, maka pada kesempatan pertama harus ditinjau alternatif perbaikan jalan dengan menggeser trase jalan menjauhi palung sungai sesuai ketentuan lebar sempadan.

# BAB II

# METODOLOGI



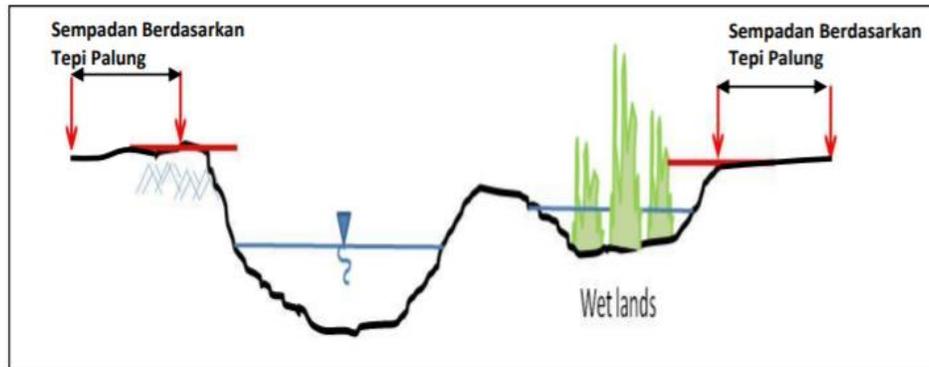
**Gambar 2.7.** Ruas sungai dengan jalan raya di tepi palung sungai.

- **Ruas sungai dengan lahan basah (wetlands) di tepi palung sungai.**

Di daerah tertentu seringkali palung sungai menyatu dengan kawasan lahan basah (wetlands) atau rawa. Mengingat fungsi lahan basah mirip dengan fungsi sempadan, justru lebih lengkap lagi yaitu memiliki fungsi membersihkan/menetralkan bahan pencemar, maka sempadan sungai dalam kondisi ini tidak perlu lagi ditetapkan. Sebagai gantinya lahan basah yang ada di tepi sungai harus dijaga dan dilindungi keberadaannya. Namun ketika misalnya lahan basah ini diperkirakan dalam waktu yang tidak terlalu lama akan mengalami penyusutan atau hilang, maka batas sempadan sungai harus ditetapkan, yaitu pada tepi lahan basah dimaksud, sebagaimana dapat dilihat pada **Gambar 2.8.** di bawah ini.

# BAB II

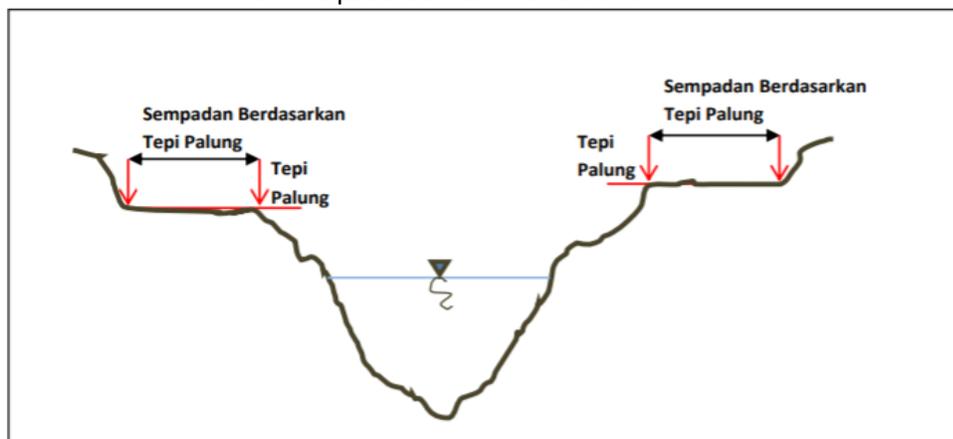
# METODOLOGI



Gambar 2.8. Ruas sungai dengan lahan basah

- Ruas sungai dengan tebing tinggi dan palung sungai membentuk huruf V.

Di bagian hulu atau perbukitan, palung sungai umumnya berbentuk huruf V. Untuk sungai dengan bentuk palung V, tepi palung sungai adalah di ujung puncak tebingnya. Jika tebing terlalu tinggi dan agak landai, tepi palung sungai dapat ditentukan di tempat perubahan kemiringan ketika kemiringan tebing sungai berubah menjadi lebih landai, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2.9. dibawah ini.



Gambar 2.9. Ruas sungai dengan tebing tinggi dan palung sungai membentuk huruf V

# BAB II

# METODOLOGI



- Penentuan Garis Sempadan Sungai.

Garis sempadan ditentukan pada:

- sungai tidak bertanggung di dalam kawasan perkotaan
- sungai tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan
- sungai bertanggung di dalam kawasan perkotaan
- sungai bertanggung di luar kawasan perkotaan
- sungai yang terpengaruh pasang air laut dan
- mata air.

Setelah tepi palung sungai maupun pusat mata air ditentukan, maka jarak sempadan ditentukan sesuai ketentuan yang berlaku. Apabila telah ditentukan garis sempadan sungai, perlu dikaji pula kemungkinan pembebasan lahan sempadan sungai beserta perkiraan biaya yang diperlukan. Penyelesaian administrasi pengadaaan tanah dan penentuan patok batas sempadan sungai dilakukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan tentang pengamanan dan perkuatan hak atas tanah. Patok batas sempadan sungai merupakan tanda batas sempadan sungai dan Tim Kajian penetapan garis sempadan sungai menuangkannya ke dalam gambar atau peta topografi dengan skala yang jelas.

- Penyusunan Laporan Kajian Penetapan Garis Sempadan Sungai. Laporan Kajian Penetapan Sempadan Sungai memuat hal-hal sebagai berikut :
  - latar belakang penetapan sempadan sungai
  - kajian beberapa aspek penetapan sempadan sungai meliputi aspek: hukum (peruntukan lahan, status kepemilikan lahan), lingkungan, sosial, ekonomi, dan teknis.
  - kajian teknis sebagaimana dimaksud pada huruf b memuat paling sedikit mengenai batas ruas sungai yang ditetapkan, letak garis sempadan, serta rincian jumlah dan jenis bangunan yang terdapat di dalam sempadan, dan dilengkapi gambar sebagai berikut:
    - gambar detil denah, potongan melintang sungai, potongan memanjang sungai, dan letak garis sempadan pada tiap ruas sungaidengan skala gambar yang cukup jelas. Jarak antar potongan melintang pada ruas sungai yang lurus adalah 50 (lima puluh) meter dan pada ruas sungai yang berbelok-belok menyesuaikan dengan kondisi meandering sungai serta lingkungan setempat di ruas sungai tersebut.
    - gambar denah rincian bangunan dan status kepemilikan (lahan dan bangunan) yang terletak di dalam sempadan sungai

# BAB II

# METODOLOGI



- letak patok-patok sempadan sungai dan tanggal penetapan. Patok-patok dibuat dari kayu atau beton dan/atau bahan lain sebagai batas terluar sempadan setiap 50 (lima puluh) meter di ruas sungai yang lurus atau menyesuaikan dengan kondisi meandering sungai dan lingkungan setempat di ruas sungai tersebut.

Dimensi, warna, dan kedalaman patok dapat bervariasi sesuai kesepakatan para anggota Tim Kajian Penetapan Sempadan. Apabila belum memungkinkan untuk meletakkan patok-patok, papan pengumuman/peringatan berisikan pemberitahuan mengenai batas sempadan sungai, patok-patok, papan pengumuman/peringatan dapat dipasang terlebih dahulu. d. tahapan pembebasan lahan sempadan beserta perkiraan biaya; dan e. saran-saran untuk pelaksanaan penertiban sempadan sungai.

- Menyampaikan hasil kajian kepada masyarakat.
- Pengusulan garis sempadan sungai kepada Menteri, gubernur atau bupati/walikota sesuai dengan kewenangannya untuk ditetapkan.

## 2.2. Pengertian Ruang, Tata Ruang dan Penataan Ruang

Menurut D.A. Tisnaadmidjaja, yang dimaksud dengan ruang adalah “wujud fisik wilayah dalam dimensi geografis dan geometris yang merupakan wadah bagi manusia dalam melaksanakan kegiatan kehidupannya dalam suatu kualitas kehidupan yang layak”. Tata ruang adalah wujud struktur ruang dan pola ruang. Struktur ruang adalah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan sosial ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional. Penataan ruang adalah suatu sistem proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan tata ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang. Hal tersebut merupakan ruang lingkup penataan ruang sebagai objek Hukum Administrasi Negara. Jadi, hukum penataan ruang menurut Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 yaitu hukum yang berwujud struktur ruang (ialah susunan pusat-pusat permukiman dan sistem jaringan prasarana dan sarana yang berfungsi sebagai pendukung kegiatan ekonomi masyarakat yang secara hierarkis memiliki hubungan fungsional) dan pola ruang (ialah distribusi peruntukan ruang dalam suatu wilayah yang meliputi peruntukan ruang untuk fungsi lindung dan peruntukan ruang untuk fungsi budi daya).

# BAB II

# METODOLOGI

## 2.2.1. Asas Dan Tujuan Penataan Ruang

Menurut Herman Hermit “sebagaimana asas hukum yang paling utama yaitu keadilan, maka arah dan kerangka pemikiran serta pendekatan-pendekatan dalam pengaturan (substansi peraturan perundang-undangan) apa pun, termasuk Undang-Undang Penataan Ruang, wajib dijiwai oleh asas keadilan”. Berdasarkan Pasal 2 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 ditegaskan bahwa penataan ruang diselenggarakan berdasarkan asas:

**a) Keterpaduan.**

Keterpaduan adalah bahwa penataan ruang diselenggarakan dengan mengintegrasikan berbagai kepentingan yang bersifat lintas sektor, lintas wilayah, dan lintas pemangku kepentingan. Pemangku kepentingan antara lain, adalah pemerintah, pemerintah daerah, dan masyarakat.

**b) Keserasian, keselarasan, dan keseimbangan.**

Keserasian, keselarasan, dan keseimbangan adalah bahwa penataan ruang diselenggarakan dengan mewujudkan keserasian antara struktur ruang dan pola ruang, keselarasan antara kehidupan manusia dengan lingkungannya, keseimbangan pertumbuhan dan perkembangan antar daerah serta antara kawasan perkotaan dan kawasan perdesaan.

**c) Keberlanjutan.**

Keberlanjutan adalah bahwa penataan ruang diselenggarakan dengan menjamin kelestarian dan kelangsungan daya dukung dan daya tampung lingkungan dengan memperhatikan kepentingan generasi mendatang.

**d) Keberdayagunaan dan keberhasilgunaan.**

Keberdayagunaan dan keberhasilgunaan adalah bahwa penataan ruang diselenggarakan dengan mengoptimalkan manfaat ruang dan sumber daya yang terkandung di dalamnya serta menjamin terwujudnya tata ruang yang berkualitas.

**e) Keterbukaan.**

Keterbukaan adalah bahwa penataan ruang diselenggarakan dengan memberikan akses yang seluas-luasnya kepada masyarakat untuk mendapatkan informasi yang berkaitan dengan penataan ruang.

**f) Kebersamaan dan kemitraan.**

Kebersamaan dan kemitraan adalah bahwa penataan ruang diselenggarakan dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan.

**g) Perlindungan kepentingan umum.**

Perlindungan kepentingan umum adalah bahwa penataan ruang diselenggarakan dengan mengutamakan kepentingan masyarakat.

**h) Kepastian hukum dan keadilan.**

Kepastian hukum dan keadilan adalah bahwa penataan ruang diselenggarakan dengan berlandaskan hukum/ketentuan peraturan 14

# BAB II

# METODOLOGI



perundang-undangan dan bahwa penataan ruang dilaksanakan dengan mempertimbangkan rasa keadilan masyarakat serta melindungi hak dan kewajiban semua pihak secara adil dengan jaminan kepastian hukum.

**i) Akuntabilitas.**

Akuntabilitas adalah bahwa penyelenggaraan penataan ruang dapat dipertanggungjawabkan, baik prosesnya, pembiayaannya, maupun hasilnya.

## 2.2.2. Klasifikasi Penataan Ruang

Klasifikasi penataan ruang ditegaskan dalam Undang-Undang Penataan Ruang bahwa penataan ruang diklasifikasikan berdasarkan sistem, fungsi utama kawasan, wilayah administratif, kegiatan kawasan, dan nilai strategis kawasan.<sup>29</sup> Selanjutnya ditegaskan sebagai berikut:

- Penataan ruang berdasarkan sistem terdiri atas sistem wilayah dan sistem internal perkotaan.
- Penataan ruang berdasarkan fungsi utama kawasan terdiri dari kawasan lindung dan kawasan budi daya.
- Penataan ruang berdasarkan wilayah administrasi terdiri atas penataan ruang wilayah nasional, penataan ruang wilayah provinsi, dan penataan ruang wilayah kabupaten/kota.
- Penataan ruang berdasarkan kegiatan kawasan terdiri atas penataan ruang kawasan perkotaan, dan penataan ruang kawasan perdesaan.
- Penataan ruang berdasarkan nilai strategis kawasan terdiri atas penataan ruang kawasan strategis nasional, penataan ruang kawasan strategis provinsi, dan penataan ruang kawasan strategis kabupaten/kota.

Penyelenggaraan penataan ruang harus memperhatikan hal sebagai berikut:

- Kondisi fisik wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang rentan terhadap bencana.
- Potensi sumber daya alam, sumber daya manusia, dan sumber daya buatan, kondisi ekonomi, sosial, budaya, politik, hukum, pertahanan keamanan, lingkungan hidup, serta ilmu pengetahuan dan teknologi sebagai satu kesatuan.
- Geostrategi, geopolitik, dan geoekonomi.

Penataan ruang wilayah nasional, penataan ruang wilayah provinsi, dan penataan ruang wilayah kabupaten/kota harus dilakukan secara berjenjang dan komplementer. Komplementer yang dimaksud disini adalah bahwa penataan ruang wilayah nasional, penataan ruang wilayah provinsi, dan penataan ruang wilayah kabupaten/kota saling melengkapi satu sama lain, bersinergi, dan dalam penyelenggaraannya tidak terjadi tumpang tindih kewenangan.

# BAB II

# METODOLOGI

## 2.2.3. Tugas Dan Wewenang Pemerintah/Pemerintah Daerah Dalam Penataan Ruang

Tugas negara dalam penyelenggaraan penataan ruang meliputi dua hal, yaitu; (a) *policy making*, ialah penentuan haluan negara; (b) *task executing*, yaitu pelaksanaan tugas menurut haluan yang telah ditetapkan oleh negara. Dalam pelaksanaan tugas sebagaimana dimaksud di atas, negara memberikan kewenangan penyelenggaraan penataan ruang kepada pemerintah dan pemerintah daerah. Penyelenggaraan penataan ruang itu dilakukan dengan tetap menghormati hak yang dimiliki orang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Wewenang pemerintah dalam penyelenggaraan penataan ruang meliputi:

- Pengaturan, pembinaan, dan pengawasan terhadap pelaksanaan penataan ruang wilayah nasional, provinsi, dan kabupaten/kota, serta terhadap pelaksanaan penataan ruang kawasan strategis nasional, provinsi, dan kabupaten/kota.
- Pelaksanaan penataan ruang wilayah nasional.
- Pelaksanaan penataan ruang kawasan strategis nasional.
- Kerja sama penataan ruang antarnegara dan pemfasilitasan kerja sama penataan ruang antar provinsi.

Wewenang pemerintah daerah provinsi dalam penyelenggaraan penataan ruang meliputi:

- Pengaturan, pembinaan, dan pengawasan terhadap pelaksanaan penataan ruang wilayah provinsi, dan kabupaten/kota, serta terhadap pelaksanaan penataan ruang kawasan strategis provinsi dan kabupaten/kota.
- Pelaksanaan penataan ruang wilayah provinsi.
- Pelaksanaan penataan ruang kawasan strategis provinsi.
- Kerja sama penataan ruang antarprovinsi dan pemfasilitasan kerja sama penataan ruang antarkabupaten/kota.

Wewenang pemerintah daerah kabupaten/kota dalam penyelenggaraan penataan ruang meliputi:

- Pengaturan, pembinaan, dan pengawasan terhadap pelaksanaan penataan ruang wilayah kabupaten/kota dan kawasan strategis kabupaten/kota.
- Pelaksanaan penataan ruang wilayah kabupaten/kota.
- Pelaksanaan penataan ruang kawasan strategis kabupaten/kota.
- Kerja sama penataan ruang antarkabupaten/kota.

# BAB II

# METODOLOGI



Wewenang pemerintah daerah kabupaten/kota dalam pelaksanaan penataan ruang wilayah kabupaten/kota sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b meliputi:

- Perencanaan tata ruang wilayah kabupaten/kota.
- Pemanfaatan ruang wilayah kabupaten/kota.
- Pengendalian pemanfaatan ruang wilayah kabupaten/kota.

## 2.2.4. Pelaksanaan Penataan Ruang

Kegiatan pembangunan merupakan bagian terpenting dan tidak dapat terpisahkan dari proses penyelenggaraan negara dan pemerintahan. Indonesia sebagai salah satu negara yang menganut paham Welfare state berkewajiban untuk dapat menyelenggarakan pembangunan dengan memanfaatkan secara optimal berbagai sumber daya yang ada guna memenuhi kebutuhan hidup rakyatnya. Kewajiban negara ini diperkuat dengan dicantumkannya dalam konstitusi negara yakni pada Pasal 33 ayat (3) yang menyatakan bahwa negara memiliki kekuasaan atas bumi, air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya untuk digunakan sebesar-besarnya bagi kemakmuran rakyat. Dengan kata lain, ketentuan ini bermakna bahwa negara dengan berbagai cara dan tanpa alasan apapun dituntut untuk dapat mensejahterakan rakyatnya. Dalam proses penyelenggaraan pembangunan yang mensejahterakan tersebut tentunya tidak semudah membalikan telapak tangan atau dapat secara ideal berjalan sebagaimana yang dikehendaki oleh rakyat atau yang termasuk dalam kontitusi negara. Hal ini perlu disadari dan dipahami bahwa kegiatan pembangunan selama ini atau di negara manapun bukan tanpa masalah atau hambatan. Demikian juga yang terjadi di Negara Indonesia yang merupakan negara berkembang dengan pola pemerintahan yang masih inkonsisten. Hadirnya konsep otonomi daerah yang digulirkan sejak tahun 1999 hanya merupakan intuisi sesaat yang terpengaruh oleh euphoria sementara mengenai pola pemerintahan yang dianggap ideal yakni perubahan system pemerintahan dari sentralistik ke desentralistik yang pada kenyataannya dapat dibilang masih ragu-ragu dan belum terbukti keefektifannya

### 2.2.4.1. Perencanaan Tata Ruang

Perencanaan tata ruang adalah suatu proses untuk menentukan struktur ruang dan pola ruang yang meliputi penyusunan dan penetapan rencana tata ruang. Pada Undang-Undang Penataan Ruang, perencanaan rencana tata ruang wilayah nasional, rencana tata ruuang wilayah provinsi, dan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota mencakup ruang darat, ruang laut, dan ruang udara, termasuk ruang di dalam bumi. Perencanaan Pembangunan Nasional terbagi atas tiga jenis perencanaan yaitu: Rencana Jangka Panjang, Rencana Lima Tahunan, dan Rencana Tahunan.

# BAB II

# METODOLOGI



Pada Pasal 19 Undang-Undang Penataan Ruang menyatakan bahwa Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional harus memperhatikan:

1. Wawasan Nusantara dan Ketahanan Nasional.
2. Perkembangan permasalahan regional dan global, serta hasil pengkajian implikasi penataan ruang nasional.
3. Upaya pemerataan pembangunan dan pertumbuhan serta stabilitas ekonomi.
4. Keselarasan aspirasi pembangunan nasional dan pembangunan daerah.
5. Daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup.
6. Rencana pembangunan jangka panjang nasional.
7. Rencana tata ruang kawasan strategis nasional.
8. Rencana tata ruang wilayah provinsi dan rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota.

Rencana Tata Ruang Nasional nantinya akan menjadi acuan terhadap rencana tata ruang provinsi, kabupaten/kota. Adapun Rencana Tata Ruang Provinsi adalah sebagai berikut:

- I. Penyusunan rencana tata ruang wilayah provinsi mengacu pada:
  - Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional.
  - Pedoman bidang penataan ruang.
  - Rencana pembangunan jangka panjang daerah.
- II. Penyusunan rencana tata ruang wilayah provinsi harus memperhatikan:
  - Perkembangan permasalahan nasional dan hasil pengkajian implikasi penataan ruang provinsi.
  - Upaya pemerataan pembangunan dan pertumbuhan ekonomi provinsi.
  - Keselarasan aspirasi pembangunan provinsi dan pembangunan kabupaten/kota.
  - Daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup.
  - Rencana pembangunan jangka panjang daerah.
  - Rencana tata ruang wilayah provinsi yang berbatasan.
  - Rencana tata ruang kawasan strategis provinsi.
  - Rencana tata ruang wilayah kabupaten/kota.

Mengenai apa saja yang terdapat dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi, ditegaskan dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi, ditegaskan dalam Pasal 23 Undang-Undang Penataan Ruang, sebagai berikut:

- I. Rencana tata ruang wilayah provinsi memuat:

# BAB II

# METODOLOGI



- Tujuan, kebijakan, dan strategi penataan ruang wilayah provinsi.
  - Rencana struktur ruang wilayah provinsi yang meliputi sistem perkotaan dalam wilayahnya yang berkaitan dengan kawasan perdesaan dalam wilayah pelayanannya dan sistem jaringan prasarana wilayah provinsi.
  - Rencana pola ruang wilayah provinsi yang meliputi kawasan lindung dan kawasan budi daya yang memiliki nilai strategis provinsi.
  - Penetapan kawasan strategis provinsi.
  - Arahan pemanfaatan ruang wilayah provinsi yang berisi indikasi program utama jangka menengah lima tahunan.
  - Arahan pengendalian pemanfaatan ruang wilayah provinsi yang berisi indikasi arahan peraturan zonasi sistem provinsi, arahan perizinan, arahan insentif dan disinsentif, serta arahan sanksi.
- II. Rencana tata ruang wilayah provinsi menjadi pedoman untuk:
- Penyusunan rencana pembangunan jangka panjang daerah.
  - Penyusunan rencana pembangunan jangka menengah daerah.
  - Pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang dalam wilayah provinsi.
  - Mewujudkan keterpaduan, keterkaitan, dan keseimbangan perkembangan antarwilayah kabupaten/kota, serta keserasian antarsektor.
  - Penetapan lokasi dan fungsi ruang untuk investasi.
  - Penataan ruang kawasan strategis provinsi.
  - Penataan ruang wilayah kabupaten/kota.
- III. Jangka waktu rencana tata ruang wilayah provinsi adalah 20 (dua puluh) tahun.
- IV. Rencana tata ruang wilayah provinsi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditinjau kembali 1 (satu) kali dalam 5 (lima) tahun.
- V. Dalam kondisi lingkungan strategis tertentu yang berkaitan dengan bencana alam skala besar yang ditetapkan dengan peraturan perundang-undangan dan/atau perubahan batas teritorial negara dan/atau wilayah provinsi yang ditetapkan dengan undang-undang, rencana tata ruang wilayah provinsi ditinjau kembali lebih dari 1 (satu) kali dalam 5 (lima) tahun.

# BAB II

# METODOLOGI



VI. Rencana tata ruang wilayah provinsi ditetapkan dengan peraturan daerah provinsi.

Sedangkan dalam penyusunan Rencana Tata Ruang Kabupaten dan Kota mengacu kepada Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional dan Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi. Rencana Tata Ruang Kabupaten sebagai berikut:

I. Rencana tata ruang wilayah kabupaten memuat:

- Tujuan, kebijakan, dan strategi penataan ruang wilayah kabupaten.
- Rencana struktur ruang wilayah kabupaten yang meliputi sistem perkotaan di wilayahnya yang terkait dengan kawasan perdesaan dan sistem jaringan prasarana wilayah kabupaten.
- Rencana pola ruang wilayah kabupaten yang meliputi kawasan lindung kabupaten dan kawasan budi daya kabupaten.
- Penetapan kawasan strategis kabupaten.
- Arah pemanfaatan ruang wilayah kabupaten yang berisi indikasi program utama jangka menengah lima tahunan.
- Ketentuan pengendalian pemanfaatan ruang wilayah kabupaten yang berisi ketentuan umum peraturan zonasi, ketentuan perizinan, ketentuan insentif dan disinsentif, serta arahan sanksi.

II. Rencana tata ruang wilayah kabupaten menjadi pedoman untuk:

- Penyusunan rencana pembangunan jangka panjang daerah.
- Penyusunan rencana pembangunan jangka menengah daerah.
- Pemanfaatan ruang dan pengendalian pemanfaatan ruang di wilayah kabupaten.
- Mewujudkan keterpaduan, keterkaitan, dan keseimbangan antarsektor.
- Penetapan lokasi dan fungsi ruang untuk investasi.
- Penataan ruang kawasan strategis kabupaten.

III. Rencana tata ruang wilayah kabupaten menjadi dasar untuk penerbitan perizinan lokasi pembangunan dan administrasi pertanahan.

IV. Jangka waktu rencana tata ruang wilayah kabupaten adalah 20 (dua puluh) tahun.

V. Rencana tata ruang wilayah kabupaten sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditinjau kembali 1 (satu) kali dalam 5 (lima) tahun.

# BAB II

# METODOLOGI



- VI. Dalam kondisi lingkungan strategis tertentu yang berkaitan dengan bencana alam skala besar yang ditetapkan dengan peraturan perundang-undangan 24 dan/atau perubahan batas teritorial negara, wilayah provinsi, dan/atau wilayah kabupaten yang ditetapkan dengan undang-undang, rencana tata ruang wilayah kabupaten ditinjau kembali lebih dari 1 (satu) kali dalam 5 (lima) tahun.
- VII. Rencana tata ruang wilayah kabupaten ditetapkan dengan peraturan daerah kabupaten.

Terdapat perbedaan antara Rencana Tata Ruang Wilayah Kota dengan Kabupaten, yang mana di dalam Rencana Tata Ruang Wilayah Kota pada Pasal 28 Undang-Undang Penataan Ruang ada penambahan sebagai berikut:

- Rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau.
- Rencana penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka nonhijau.
- Rencana penyediaan dan pemanfaatan prasarana dan sarana jaringan pejalan kaki, angkutan umum, kegiatan sektor informal, dan ruang evakuasi bencana, yang dibutuhkan untuk menjalankan fungsi wilayah kota sebagai pusat pelayanan sosial ekonomi dan pusat pertumbuhan wilayah.

## 2.2.4.2. Pemanfaatan ruang

Pemanfaatan ruang adalah upaya untuk mewujudkan struktur ruang dan pola ruang sesuai dengan rencana tata ruang melalui penyusunan dan program beserta pembiayaannya. Ketentuan umum tentang pemanfaatan ruang ditegaskan dalam Pasal 32 Undang-Undang Penataan Ruang sebagai berikut:

1. Pemanfaatan ruang dilakukan melalui pelaksanaan program pemanfaatan ruang beserta pembiayaannya.
2. Pemanfaatan ruang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dapat dilaksanakan dengan pemanfaatan ruang, baik pemanfaatan ruang secara vertikal maupun pemanfaatan ruang di dalam bumi.
3. Program pemanfaatan ruang beserta pembiayaannya sebagaimana dimaksud pada ayat (1) termasuk jabaran dari indikasi program utama yang termuat di dalam rencana tata ruang wilayah.
4. Pemanfaatan ruang diselenggarakan secara bertahap sesuai dengan jangka waktu indikasi program utama pemanfaatan ruang yang ditetapkan dalam rencana tata ruang.

# BAB II

# METODOLOGI

5. Pelaksanaan pemanfaatan ruang di wilayah sebagaimana dimaksud pada ayat (3) disinkronisasikan dengan pelaksanaan pemanfaatan ruang wilayah administratif sekitarnya.
6. Pemanfaatan ruang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan dengan memperhatikan standar pelayanan minimal dalam penyediaan sarana dan prasarana.

Mengenai ketentuan apa saja yang harus dilakukan dalam Pemanfaatan Ruang Wilayah Nasional, Provinsi, dan Kabupaten/Kota dinyatakan sebagai berikut:

1. Dalam pemanfaatan ruang wilayah nasional, provinsi, dan kabupaten/kota dilakukan:
  - Perumusan kebijakan strategis operasionalisasi rencana tata ruang wilayah dan rencana tata ruang kawasan strategis.
  - Perumusan program sektoral dalam rangka perwujudan struktur ruang dan pola ruang wilayah dan kawasan strategis.
  - Pelaksanaan pembangunan sesuai dengan program pemanfaatan ruang wilayah dan kawasan strategis.
2. Dalam rangka pelaksanaan kebijakan strategis operasionalisasi rencana tata ruang wilayah dan rencana tata ruang kawasan strategis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a ditetapkan kawasan budi daya yang dikendalikan dan kawasan budi daya yang didorong pengembangannya.
3. Pelaksanaan pembangunan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf c dilaksanakan melalui pengembangan kawasan secara terpadu.
4. Pemanfaatan ruang sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan sesuai dengan:
  - Standar pelayanan minimal bidang penataan ruang.
  - Standar kualitas lingkungan.
  - Daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup.

## 2.2.5. Pengendalian Pemanfaatan Ruang

Adanya Pengendalian Pemanfaatan Ruang adalah jika adanya ketidaksesuaian pemanfaatan ruang. Pengendalian pemanfaatan ruang adalah sebagai usaha untuk menjaga kesesuaian pemanfaatan ruang dengan fungsi ruang yang ditetapkan rencana tata ruang. Pada Pasal 1 angka 15 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang dijelaskan bahwa pengendalian pemanfaatan ruang adalah upaya untuk mewujudkan tertib tata ruang. Ketentuan mengenai pengendalian pemanfaatan ruang diatur dalam Pasal 78 ayat (2) Peraturan Daerah Nomor 4 Tahun 2012 tentang Rencanan Tata Ruang Wilayah Kabupaten Lampung Timur Tahun 2011-2031 yang menyatakan bahwa arahan pengendalian pemanfaatan

# BAB II

# METODOLOGI



ruang dilakukan melalui ketentuan umum peraturan zonasi, ketentuan perizinan, ketentuan insentif dan disinsentif, serta ketentuan sanksi.

## 2.2.5.1. Ketentuan Umum Peraturan Zonasi

Peraturan zonasi merupakan ketentuan yang mengatur pemanfaatan ruang dan unsur-unsur pengendalian yang disusun untuk setiap zona peruntukan sesuai dengan rencana rinci tata ruang. Peraturan Zonasi (Zoning Regulation) adalah ketentuan yang mengatur tentang klasifikasi zona, pengaturan lebih lanjut mengenai pemanfaatan lahan, dan prosedur pelaksanaan pembangunan. Suatu zona mempunyai aturan yang seragam (guna lahan, intensitas, massa bangunan), namun satu zona dengan zona lainnya bisa berbeda ukuran dan aturan.

### 1. Tujuan Peraturan Zonasi.

Tujuan dari peraturan zonasi diantaranya adalah:

- a) Menjamin bahwa pembangunan yang akan dilaksanakan dapat mencapai standar kualitas lokal minimum (health, safety, and welfare).
- b) Melindungi atau menjamin agar pembangunan baru tidak mengganggu penghuni atau pemanfaat ruang yang telah ada.
- c) Memelihara nilai property.
- d) Memelihara/memantapkan lingkungan dan melestarikan kualitasnya.
- e) Menyediakan aturan yang seragam di setiap zona.

### 2. Manfaat Peraturan Zonasi.

Manfaat dari peraturan zonasi ini adalah:

- a) Meminimalkan penggunaan lahan yang tidak sesuai.
- b) Meningkatkan pelayanan terhadap fasilitas yang bersifat publik.
- c) Menjaga keseimbangan kehidupan masyarakat.
- d) Mendorong pengembangan ekonomi.

### 3. Kelebihan dan Kelemahan Peraturan Zonasi.

Adapun yang menjadi kelebihan dari peraturan zonasi adalah adanya certainty (kepastian), predictability, legitimacy, accountability. Sedangkan kelemahan peraturan zonasi adalah karena tidak ada yang dapat meramalkan keadaan di masa depan secara rinci, sehingga banyak permintaan rezoning (karena itu, amandemen peraturan zonasi menjadi penting). Pada perkembangan selanjutnya, peraturan zonasi ditujukan untuk beberapa hal sebagai berikut:

# BAB II

# METODOLOGI



- a) Mengatur kegiatan yang boleh dan tidak boleh ada pada suatu zona.
- b) Menerapkan pemunduran bangunan di atas ketinggian tertentu agar sinar matahari jatuh ke jalan dan trotoar dan sinar serta udara mencapai bagian dalam bangunan.
- c) Pembatasan besar bangunan di zona tertentu agar pusat kota menjadi kawasan yang paling intensif pemanfaatan ruangnya.

Peraturan zonasi berfungsi sebagai panduan mengenai ketentuan teknis pemanfaatan ruang dan pelaksanaan pemanfaatan ruang, serta pengendaliannya. Berdasarkan komponen dan cakupan peraturan zonasi, maka fungsi peraturan zonasi adalah:

1. Sebagai perangkat pengendalian pembangunan.  
Peraturan zonasi sebagai pedoman pengendalian pemanfaatan ruang, menyeragamkan arahan peraturan zonasi di seluruh wilayah provinsi untuk peruntukan ruang yang sama, serta sebagai arahan peruntukan ruang yang diperbolehkan, diperbolehkan dengan syarat, dan dilarang, serta intensitas pemanfaatan ruang yang lengkap akan memuat prosedur pelaksanaan pembangunan sampai ke tata cara pembinaannya.
2. Sebagai pedoman penyusunan rencana operasional. Peraturan zonasi dapat menjadi jembatan dalam penyusunan rencana tata ruang yang bersifat operasional, karena memuat ketentuan-ketentuan tentang penjabaran rencana yang bersifat makro ke dalam rencana yang bersifat sub makro sampai pada rencana yang rinci.
3. Sebagai panduan teknis pengembangan pemanfaatan lahan. Indikasi arahan peraturan zonasi mencakup panduan teknis untuk pengembangan pemanfaatan lahan.

## 2.2.5.2. Ketentuan Perizinan

Ketentuan perizinan diatur oleh pemerintah dan pemerintah daerah menurut kewenangan masing-masing sesuai dengan ketentuan peraturan perundangundangan. Izin pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang wilayah dibatalkan oleh pemerintah dan pemerintah daerah menurut kewenangan masing-masing sesuai dengan ketentuan peraturan perundangundangan. Kemudian yang dimaksud dengan perizinan adalah perizinan yang terkait dengan izin pemanfaatan ruang yang menurut ketentuan peraturan perundangundangan harus dimiliki sebelum pelaksanaan pemanfaatan ruang. Izin dimaksud adalah izin lokasi/fungsi ruang, amplop ruang, dan kualitas ruang.

# BAB II

# METODOLOGI

### 2.2.5.3. Ketentuan Insentif Dan Disinsentif

Pemberian insentif dimaksudkan sebagai upaya untuk memberikan imbalan terhadap pelaksanaan kegiatan yang sejalan dengan rencana tata ruang, baik yang dilakukan oleh masyarakat maupun oleh pemerintah daerah. Insentif merupakan perangkat atau upaya untuk memberikan imbalan terhadap pelaksanaan kegiatan yang sejalan dengan rencana tata ruang, yang berupa:

1. Keringanan pajak, pemberian kompensasi, subsidi silang, imbalan, sewa ruang, dan urun saham.
2. Pembangunan serta pengadaan infrastruktur.
3. Kemudahan prosedur perizinan.
4. Pemberian penghargaan kepada masyarakat, swasta dan/atau pemerintah daerah.

Ketentuan insentif berlaku untuk kawasan yang didorong pertumbuhannya, seperti:

1. Kawasan perkotaan.
2. Kawasan Pertanian.
3. Kawasan Perkebunan.
4. Kawasan Pesisir.
5. Kawasan Wisata.
6. Kawasan Pusat Pengembangan Industri Olahan Hasil Perkebunan.
7. Kawasan Strategis.

Perangkat disinsentif adalah instrumen pengaturan yang bertujuan membatasi atau mengendalikan kegiatan pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang, seperti:

1. Pengenaan pajak progresif
2. Pembatasan penyediaan infrastruktur, pengenaan kompensasi, dan penalti.

Disinsentif merupakan perangkat untuk mencegah, membatasi pertumbuhan, atau mengurangi kegiatan yang tidak sejalan dengan rencana tata ruang, yang berupa:

1. Pengenaan pajak yang tinggi yang disesuaikan dengan besarnya biaya yang dibutuhkan untuk mengatasi dampak yang ditimbulkan akibat pemanfaatan ruang.
2. Pembatasan penyediaan infrastruktur, pengenaan kompensasi, dan penalti.

# BAB II

# METODOLOGI



Kawasan yang perlu dikendalikan dan dibatasi perkembangannya dan sekaligus disinsentif yang mungkin diterapkan pada kawasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kawasan Rawan Bencana.
2. Kawasan Pertanian dan Perkebunan.
3. Taman Nasional Way Kambas.

Kawasan Pertambangan. Insentif dan disinsentif dapat diberikan oleh:

1. Pemerintah kepada pemerintah daerah.
2. Pemerintah daerah kepada pemerintah daerah lainnya.
3. Pemerintah kepada masyarakat.

#### 2.2.5.4. Ketentuan Sanksi

Mengenai pengenaan sanksi diatur dalam Pasal 39 Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 yang merupakan tindakan penertiban yang dilakukan terhadap pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang dan peraturan zonasi. Pengenaan sanksi merupakan salah satu upaya pengendalian pemanfaatan ruang, dimaksudkan sebagai perangkat tindakan pembinaan atas pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang. Pemanfaatan ruang yang tidak sesuai dengan rencana tata ruang, baik yang dilengkapi dengan izin maupun yang tidak memiliki izin dikenai sanksi administratif, sanksi pidana penjara, dan/atau sanksi pidana denda.

### 2.3. Sistem Informasi Geografis (SIG)

#### 2.3.1. Pengertian Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) pada dasarnya merupakan gabungan tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi dan geografis. Dengan melihat unsur-unsur pokoknya, maka jelas sistem informasi geografis merupakan salah satu sistem informasi dengan tambahan unsur "geografis". Sistem Informasi Geografis diartikan sebagai sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan transportasi, fasilitas kota dan pelayanan umum lainnya.

Saat ini SIG sudah semakin berkembang dan para ahli pun mulai memiliki definisinya masing-masing, antara lain:

1. Menurut Ariyanti (2008, p310), sistem informasi merupakan berbagai macam kombinasi dari orang, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi dan sumber data yang menyimpan, memilah, mengubah bentuk dan mengeliminasi informasi didalam organisasi.

# BAB II

# METODOLOGI



2. Menurut Prahasta (2005, p49) sistem informasi geografi merupakan suatu kesatuan formal yang terdiri dari berbagai sumber daya fisik dan logika yang berkenaan dengan objek-objek yang terdapat di permukaan bumi. Jadi Sistem Informasi Geografi merupakan kumpulan data geografi (spasial) dan data dokumen (non-spasial) yang terorganisir dan dapat dimanipulasi.
3. Menurut Burrough (1986, p6), sistem informasi geografi merupakan sistem informasi yang bertujuan mengumpulkan, menyimpan, menggunakan kembali saat dibutuhkan, memproses, dan menampilkan data spasial dari dunia sebenarnya untuk tujuan tertentu.
4. Menurut Department Of Environment (Heywood, 2002, p12) sebuah sistem informasi geografis yang baik seharusnya dapat memberikan:
  - Akses yang mudah dan cepat untuk pengaksesan data dalam jumlah yang besar.
  - Kemampuan untuk :
    - o Memilih detail berdasarkan area atau suatu tema tertentu.
    - o Menyambungkan atau menggabungkan sekumpulan data dengan yang lainnya.
    - o Menganalisa karakteristik spasial suatu data. d. Mencari karakteristik tertentu di suatu area.
    - o Memperbaharui data dengan cepat dan murah.
    - o Memodelkan suatu data.
  - Mampu menghasilkan suatu output (peta, grafik, daftar alamat dan rangkuman statistik) yang disesuaikan dengan kebutuhan khusus atau tertentu.

### 2.3.2. Komponen Dalam Sistem Informasi Geografis (SIG)

(Heywood;etc, 2006 p19)Ada perdebatan yang hampir sama terhadap komponen SIG karena para ahli memiliki defininya masing-masing. Yang paling sederhana yaitu SIG dapat dipandang sebagai perangkat lunak, komponen yang digunakan sebagai alat digunakan untuk memasukan, memanipulasi, menganalisis dan data output. Pada arti lain komponen SIG meliputi:

1. Sistem komputer (hardware dan sistem operasi)
2. Perangkat lunak (Software)
3. Data spasial
4. Manajemen dan analisis data prosedur
5. Orang-orang untuk mengoperasikan SIG

Selain itu, SIG tidak dapat beroperasi secara terpisah dari wilayah aplikasi tersebut. Atau dengan kata lain SIG beroperasi pada wilayah user tersebut.

# BAB II

# METODOLOGI



## 2.3.2.1. Sistem Komputer Dan Software

SIG berjalan di seluruh perangkat sistem komputer mulai dari komputer pribadi (PC) dan diprogram dalam berbagai bahasa perangkat lunak. Sistem yang tersedia menggunakan table digitalisasi yang dikembangkan pada PC atau notebook dan dapat berjalan pada portabel Asisten Data Pribadi (PDA), PC tablet, dengan menggunakan perangkat GPS (**Gambar 2.10**). Dalam kasus SIG, ada sejumlah elemen yang penting untuk menjalankan operasi SIG yang lebih efektif. (Burrough, 1986):

1. Prosesor dengan kemampuan yang cukup untuk menjalankan perangkat lunak.
2. Memori yang cukup untuk penyimpanan volume data yang besar.
3. Kualitas yang baik dengan resolusi layar yang tinggi dan warna yang grafis.
4. Data input dan perangkat output (contoh : digitizers, scanner, keyboard, printer, dan plotter)

Demikian juga ada sejumlah elemen perangkat lunak penting yang harus memungkinkan pengguna untuk memasukkan, menyimpan, mengelola, mengubah, menganalisis dan data output. Namun pada umumnya SIG cocok untuk semua persyaratan tersebut, karena pada layar tampilan (user interface) tiap masing-masing alat yang digunakan oleh tiap individu sangat berbeda. Beberapa sistem masih memerlukan petunjuk untuk diketik pada baris perintah, sementara yang lain hanya membutuhkan 'titik dan klik' menu untuk dioperasikan dengan menggunakan mouse. Dan dari tiap individu lebih memilih untuk menggunakan interface yang lebih mudah untuk pengoperasian SIG. Berbeda dengan masalah fungsi software. Pada software ada diskusi terbatas tentang teknologi hardware dan interface karena pertimbangan teknologi yang berubah begitu cepat. Sehingga software yang digunakan pun akan terus berubah seiring dengan berkembangnya teknologi.

# BAB II

# METODOLOGI



**Gambar 2.10** Tampilan SIG pada beberapa device

### 2.3.2.2. Data Spasial

Semua perangkat lunak SIG telah dirancang untuk menangani data spasial (disebut juga sebagai data geografis). Data spasial dicirikan oleh informasi tentang posisi, hubungan dengan fitur – fitur lainnya dan rincian karakteristik non – spasial (Burrough, 1986; Department of the Environmet, 1987). Referensi spasial dari data spasial adalah penting dan harus dipertimbangkan pada awal dari setiap proyek SIG. Jika suatu referensi sistem tidak pantas digunakan, mungkin nantinya ini akan membatasi penggunaan SIG (Openshaw, 1990). Tantangannya adalah untuk mengadopsi sistem referensi yang fleksibel dan kuat, karena SIG ditujukan dalam penggunaan bertahun-tahun. Metode tradisional mewakili ruang geografis ditempati oleh data spasial sebagai serangkaian lapisan tematik. Misalnya, peta 12 kartografi tradisional yang mungkin tersedia untuk masing-masing daerah. Mungkin ada peta untuk geologi, satu untuk tanah dan peta topografi menunjukkan fitur budaya dan lingkungan di permukaan. Model komputer ruang sering menggunakan pendekatan yang sama. Misalnya, mencari rumah SIG yang sudah dibahas pada contoh sebelumnya terdapat lapisan data termasuk transportasi, sekolah dan penggunaan lahan perkotaan maupun pedesaan. Ini adalah metode pertama ruang pemodelan data secara lebih rinci dan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan.

### 2.3.2.3. Manajemen Dan Analisis Data Prosedur

Fungsi SIG harus mampu melakukan yang meliputi input data, penyimpanan, manajemen, transformasi, analisis dan output. Data yang diinput adalah proses konversi data dari formulir yang ada untuk salah satu yang dapat digunakan oleh SIG (Aronoff, 1989). Ini adalah prosedur pengkodean data ke dalam bentuk komputer kemudian data dibaca dan ditulis ke database SIG. Proses ini harus mencakup

# BAB II

# METODOLOGI

prosedur verifikasi untuk memeriksa bahwa data prosedur yang benar dan transformasi untuk memungkinkan data dari sumber yang berbeda untuk digunakan. SIG perlu menangani dua jenis data yaitu data grafis dan data atribut non-spasial. Data grafis menggambarkan karakteristik spasial fitur dunia nyata yang dimodelkan. Misalnya, hotel di Happy Valley dapat dijelaskan oleh serangkaian poin. Di beberapa kasus, khususnya ketika wilayah dan fitur garis yang digunakan untuk memodelkan fitur dunia nyata, data grafis dapat mencakup informasi tentang hubungan antara mereka. Misalnya, jika batas fitur wilayah seperti parkir mobil juga pagar salju yang mencegah pemain ski dari overshooting pembibitan lereng, informasi ini mungkin disimpan dengan data grafis. Non-spasial data atribut menggambarkan fitur apa yang mewakili. Mereka memberitahu komputer terhadap yang mewakili satu set entitas (misalnya, satu set poin dapat mewakili hotel). Selain itu, atribut data non-spasial dapat menyimpan tambahan informasi tentang hotel (standar, jumlah kamar dan fasilitas). Fungsi manajemen data yang diperlukan dalam setiap SIG memfasilitasi penyimpanan, organisasi dan pengambilan data menggunakan sistem manajemen database (DBMS). Sebuah DBMS adalah seperangkat program komputer untuk informasi pengorganisasian, pada inti yang akan menjadi database. Aplikasi tidak memiliki komponen SIG meliputi pengelolaan gaji, bibliografi, dan maskapai penerbangan dan agen perjalanan yang bersistem pemesanan. Dengan cara yang sama bahwa DBMS mengatur berbagai jenis data yang mereka dapat gunakan untuk menangani kedua elemen grafis dan non-grafis dari data spasial. Sebuah SIG yang ideal DBMS harus menyediakan dukungan untuk beberapa pengguna dan beberapa database, memungkinkan update efisien, meminimalkan data yang berulang dan memungkinkan independensi data, keamanan dan integritas. Aronoff (1989) mengklarifikasikan bahwa prosedur analisis SIG menjadi tiga jenis, yaitu:

1. Mereka yang digunakan untuk penyimpanan dan pengambilan. Misalnya, kemampuan presentasi memungkinkan tampilan peta tanah dari area of interest.
2. Dibatasi query yang memungkinkan pengguna untuk melihat atpatterns dalam data mereka. Menggunakan query, hanya tanah erodible dapat dipilih untuk dilihat atau dianalisa lebih lanjut.
3. Pemodelan prosedur, atau fungsi untuk prediksi data apa mungkin pada waktu dan tempat yang berbeda. Prediksi bisa dibuat tentang tanah mana yang akan sangat rentan terhadap erosi.

#### 2.3.2.4. Orang-Orang Untuk Mengoperasikan SIG

Kebanyakan definisi SIG terfokus pada komponen perangkat keras, perangkat lunak, data dan analisis. Namun, SIG tidak ada dari konteks organisasi, dan harus ada orang – orang yang merencanakan melaksanakan dan mengoperasikan sistem serta membuat keputusan berdasarkan output.

# BAB II

# METODOLOGI

### 2.3.3. Analisis Data Sistem Informasi Geografis (SIG)

Kemampuan SIG dapat juga dikenali dari fungsi – fungsi analisis yang dapat dilakukannya (Prahasta, 2005, p73). Secara umum terdapat dua jenis fungsi analisis.

#### 1. Fungsi analisis spasial Fungsi analisis spasial terdiri dari:

- Klasifikasi  
Fungsi ini mengklasifikasi kembali suatu data spasial menjadi data spasial yang baru dengan menggunakan kriteria tertentu.
- Network  
Fungsi ini merupakan data spasial titik – titik (point) atau garis – garis (line) sebagai suatu jaringan yang tidak terpisahkan
- Overlay  
Fungsi ini menghasilkan data spasial yang baru dari minimal dua data spasial yang menjadi input.
- Buffering  
Fungsi ini akan menghasilkan data spasial yang baru yang berbentuk polygon atau zone dengan jarak tertentu dari data spasial yang menjadi input.
- 3d Analysis Fungsi ini terdiri dari sub-sub fungsi yang berhubungan dengan presentasi data spasial dalam ruang tiga dimensi.
- Digital image processing Fungsi ini dimiliki oleh perangkat SIG yang berbasis raster.

#### 2. Fungsi analisis atribut Fungsi analisis atribut terdiri dari operasi dasar system pengelolaan basis data dan perluasannya.

### 2.3.4. Subsistem Sistem Informasi Geografi (SIG)

Dalam pembuatan SIG ada beberapa subsistem yang dijadikan sebagai pendukung dan juga yang saling berhubungan. Sistem Informasi Geografi dapat diuraikan menjadi beberapa subsistem (Prahasta, 2005, p56), yaitu:

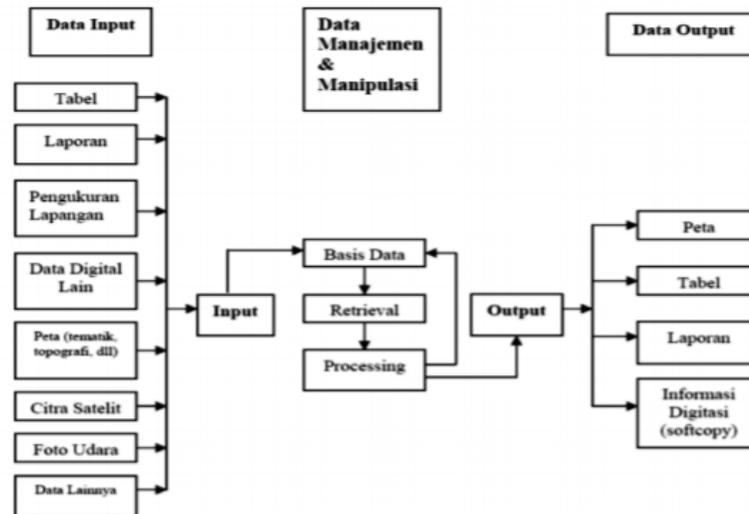
1. Data Input: Subsistem ini bertugas untuk mengumpulkan data dan mempersiapkan data spasial dan atribut dari berbagai sumber dan mengkonversi atau mentransformasikan format – format data – data aslinya ke dalam format yang digunakan oleh SIG.
2. Data Output: Subsistem ini menampilkan atau menghasilkan keluaran seluruh atau sebagian basis data dalam bentuk softcopy maupun dalam bentuk hardcopy seperti table, grafik, peta, dan lain – lain.
3. Data Management: Subsistem ini mengorganisasikan baik data spasial maupun atribut ke dalam sebuah basis data sedemikian rupa sehingga mudah dipanggil, di update dan di edit.

# BAB II

# METODOLOGI

4. Data Manipulasi dan Analisis: Subsistem ini menentukan informasi – informasi yang dihasilkan oleh SIG.

Uraian dari subsistem – subsistem tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.11 Uraian Subsistem SIG

## 2.4. Pengertian Peta

Menurut Prahasta (2005, p12), peta adalah suatu alat peraga untuk menyampaikan suatu ide berupa sebuah gambar mengenai tinggi rendahnya suatu daerah (topografi), penyebaran penduduk, jaringan jalan dan hal lainnya yang berhubungan dengan kedudukan dalam ruang. Peta dilukiskan dengan skala tertentu, dengan tulisan atau symbol sebagai keterangan yang dapat dilihat dari atas. Peta dapat meliputi wilayah yang luas, dapat juga hanya mencakup wilayah yang sempit. Peta dalam bahasa Inggris yang berarti map, dan dalam bahasa Yunani merupakan mappa. Ilmu pengetahuan yang mempelajari peta disebut kartografi.

Menurut kamus besar bahasa Indonesia, peta adalah gambaran atau lukisan pada kertas atau lukisan pada kertas dan sebagainya yang menunjukkan letak tanah, laut, sungai, gunung, dan sebagainya, representasi melalui gambar dari suatu daerah yang menyatakan sifat - sifat seperti batas daerah, sifat permukaan.

# BAB II

# METODOLOGI



## a) Jenis Peta

Ada beberapa jenis peta menurut kegunaannya yang terdapat dalam The World Encyclopedia (1991).

### 1. General Reference Map (Peta Referensi Umum)

Peta ini digunakan untuk mengidentifikasi dan verifikasi macam – macam bentuk geografis termasuk fitur tanah, badan air, perkotaan, jalan, dan sebagainya.

### 2. Mobility Map Peta ini bermanfaat dalam membantu masyarakat dalam menentukan jalur dari suatu tempat ke tempat lainnya, digunakan untuk perjalanan di darat, laut, dan udara.

### 3. Thematic Map Peta ini menunjukkan penyebaran dari objek tertentu seperti populasi, curah hujan, dan sumber daya alam.

### 4. Inventory Map Peta ini menunjukkan lokasi dan fitur khusus misalnya: posisi pulau – pulau yang ada di Kepulauan Seribu.

## b) Jenis – jenis peta berdasarkan isi:

### 1. Peta Umum Melukiskan

semua kenampakan pada suatu wilayah secara umum, kenampakan adalah keadaan alam atau daerah dengan berbagai bentuk permukaan bumi, yaitu gunung, daratan, lembah, sungai, dan sebagainya yang merupakan satu kesatuan. Contoh: Peta Indonesia, Peta Asia, Peta Dunia.

### 2. Peta Tematik

Melukiskan kenampakan tertentu atau menonjolkan satu macam data saja pada wilayah yang dipetakan. Contoh: Peta Iklim, Peta Perhubungan. c. Jenis – jenis peta berdasarkan skala:

- Peta kadaster / teknik: berskala antara 1 : 100 – 1 : 5000
- Peta berskala kecil: berskala antara 1 : 5000 – 1 : 250.000
- Peta berskala sedang: berskala antara 1 : 250.000 – 1 : 500.000
- Peta berskala besar: berskala antara 1 : 500.000 – 1 : 1.000.000
- Peta berskala sangat besar: berskala antara 1 : 1.000.000
- Jenis-jenis peta berdasarkan keadaan objek:

# BAB II

# METODOLOGI



- a) Peta Stasioner Menggambarkan keadaan atau objek yang dipetakan tetap atau stabil. Contoh: Peta persebaran gunung Merapi
- b) Peta Dinamis Menggambarkan keadaan atau objek yang dipetakan mudah berubah. Contoh: Peta urbanisasi, peta arah angin, peta ketinggian aliran sungai.

## 2.4.1. Penggunaan Peta

Pada umumnya peta dapat digunakan untuk memberitahui berbagai kenampakan pada suatu wilayah yang dipetakan, yakni:

1. Memperlihatkan posisi suatu tempat di permukaan bumi berdasarkan skala dan ukuran peta.
2. Mengukur luas dan jarak suatu daerah di permukaan bumi berdasarkan skala dan ukuran peta.
3. Memperlihatkan bentuk suatu daerah yang sesungguhnya dengan skala tertentu.
4. Menghimpun data suatu daerah yang disajikan dalam bentuk peta. Adapun peta khusus digunakan untuk tujuan tertentu yang menonjolkan satu jenis data sajian saja. Misalnya peta iklim, peta curah hujan, peta penyebaran penduduk dan sebagainya.

## 2.4.2. Syarat-Syarat Peta

Peta yang ideal mempunyai luas, bentuk, arah, dan jarak yang benar. Peta yang baik dan lengkap harus mencantumkan judul peta, tahun pembuatan, skala petunjuk arah, legenda, dan garis astronomis, dengan penjelasan sebagai berikut:

1. Judul Peta Judul peta harus memuat jenis peta dan daerah yang dipetakan, termasuk jenis peta, misalnya: peta pertambangan, peta iklim, peta perhubungan. Daerah yang akan dipetakan misalnya: peta Indonesia, peta dunia. Contohnya: Peta hasil pertambangan di Indonesia. Judul peta diletakan ditengah.
2. Tahun Pembuatan Tahun pembuatan diletakan di kanan bawah atau kiri bawah. Pencantuman tahun pembuatan ini sangat penting karena dapat dipakai untuk memastikan bahwa peta tersebut masih baik digunakan pada saat itu.
3. Skala Peta Skala ialah perbandingan jarak pada peta dengan jarak sesungguhnya di permukaan bumi. Ada tiga macam skala, yaitu skala angka, skala inci, dan skala garis. Skala angka ialah pada peta yang dinyatakan dengan numeric. Contohnya: 1:500.000. Artinya 1cm

# BAB II

# METODOLOGI



dipeta = 500.000 cm di permukaan bumi. Skala inci adalah skala pada peta yang dinyatakan dalam suatu inci (biasa digunakan di luar negeri). Satuan inci = 2,539cm. Skala garis adalah peta berupa garis yang menunjukkan jarak sesungguhnya pada permukaan bumi.

4. Petunjuk Arah Pada setiap pembuatan peta perlu dicantumkan orientasi atau mata angin sebagai petunjuk arah dari daerah atau wilayah yang dipetakan.
5. Legenda Pada muatan informasi yang padat, namun tidak mungkin semua data diberi keterangan rinci. Oleh karena itu, keterangan dibuat beberapa simbol-simbol. Keterangan tentang simbol-simbol pada suatu peta disebut legenda. Ada dua macam simbol pada peta yaitu simbol kualitatif dan simbol kuantitatif. Simbol kualitatif digunakan untuk melukiskan bentuk-bentuk di permukaan bumi, simbol kualitatif meliputi simbol titik, simbol garis, dan simbol warna. Simbol kuantitatif digunakan untuk menunjukkan jumlah data yang diwakili, misalnya jumlah penduduk di daerah tertentu.
6. Garis Astronomis Setiap peta harus mencantumkan garis astronomis, yaitu garis lintang dan garis bujur. Garis lintang adalah garis khayal yang melintang permukaan bumi. Sedangkan garis bujur adalah garis khayal yang menghubungkan Kutub Utara dengan Kutub Selatan, serta digambarkan membujur. Karena merupakan garis khayal, kedua garis itu sesungguhnya tidak ada dan hanya dalam peta. Garis-garis itu berfungsi memperjelas kita dalam membaca peta. Ditinjau dari sifat-sifat yang dipertahankan, penggambaran peta ke bidang datar atau proyeksi harus mengikuti hal-hal sebagai berikut:
  - Peta harus conform, artinya bentuk peta yang tergambar meskipun kecil harus sebangun dengan kenyataannya, tidak boleh mengubah bangunan-bangunan kenampakan yang ada.
  - Peta harus ekuidistan, artinya jarak-jarak yang tergambar pada peta harus sesuai dengan keadaan kenyataannya. Contoh: jarak dari kota P ke kota G di peta 10cm. Skala peta 1 : 100.000 jarak 23 sesungguhnya adalah  $10 \times 100.000 = 1.000.000$ cm atau 10km.
  - Peta harus ekuivalen, artinya dengan skala yang sudah dicantumkan. Sistem informasi geografis membentuk suatu hubungan yang disebut dengan SIG. Dimana SIG merupakan suatu aplikasi, dalam proses pembuatannya membutuhkan beberapa peta, guna mendukung pembuatan SIG agar lebih optimal.

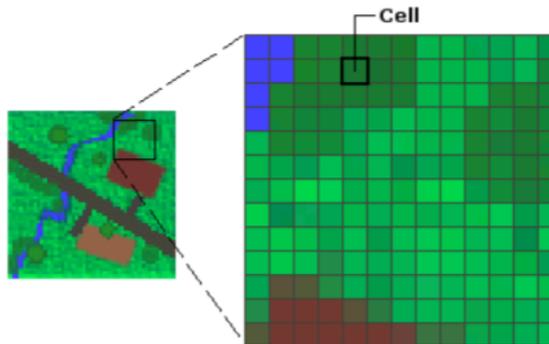
# BAB II

# METODOLOGI

## 2.4.3. Format Penyajian Peta

### 2.4.3.1. Model Data Raster

Model data raster mempunyai struktur data yang tersusun dalam bentuk matriks atau piksel dan membentuk grid. Setiap piksel memiliki nilai tertentu dan memiliki atribut tersendiri, termasuk nilai koordinat yang unik. Tingkat keakuratan model ini sangat tergantung pada ukuran piksel atau biasa disebut dengan resolusi. Model data ini biasanya digunakan dalam remote sensing yang berbasis citra satelit maupun airborne (pesawat terbang). Selain itu model ini digunakan pula dalam membangun model ketinggian Digital Elevation Model (DEM) dan model permukaan Digital Terrain Model (DTM). Model raster memberikan informasi spasial terhadap permukaan di bumi dalam bentuk gambaran yang di generalisasi. Representasi dunia nyata disajikan sebagai elemen matriks atau piksel yang membentuk grid yang homogen. Pada setiap piksel mewakili setiap objek yang terekam dan ditandai dengan nilai-nilai tertentu. Secara konsep model raster merupakan model data spasial yang paling sederhana.



**Gambar 2.12.** Struktur Model Data Raster

Karakteristik utama data raster adalah bahwa dalam setiap sel/piksel mempunyai nilai. Nilai sel/piksel dapat memiliki nilai positif atau negative, integer, dan floating point untuk dapat memrepresentasikan nilai continuous (lihat gambar 2). Data raster disimpan dalam suatu urutan nilai sel/piksel. Sebagai contoh: 80, 74, 45, 45, 34, dan seterusnya.

Pemanfaatan model data raster banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, akan tetapi Environmental System Research Institute (ESRI), Inc (2006) membagi menjadi empat kategori utama, yaitu:

1. Raster Sebagai Peta Dasar

Data raster biasanya digunakan sebagai tampilan latar belakang (background) untuk suatu layer dari objek yang lain (vektor). Sebagai contoh foto udara ortho ditampilkan sebagai latar dari objek jalan (**lihat gambar 2.12**). Tiga sumber utama dari peta dasar raster adalah foto udara, citra satelit, dan peta hasil scan.

# BAB II

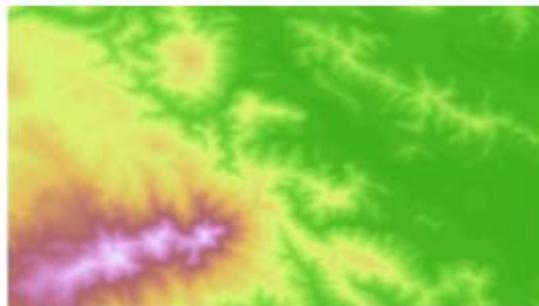
# METODOLOGI



**Gambar 2.13** Foto Udara (raster)

## 2. Raster Sebagai Peta Model Permukaan

Data raster sangat cocok untuk merepresentasikan data permukaan bumi. Data dapat menyediakan metode yang efektif dalam menyimpan informasi nilai ketinggian yang diukur dari permukaan bumi. Selain dapat merepresentasikan permukaan bumi, data raster dapat pula merepresentasikan curah hujan, temperature, konsentrasi, dan kepadatan populasi. Pada gambar berikut (**gambar 2.14**) ini memperlihatkan nilai ketinggian suatu permukaan bumi. Warna hijau memperlihatkan permukaan yang rendah, dan berikutnya merah, pink dan putih menunjukkan permukaan yang semakin tinggi.



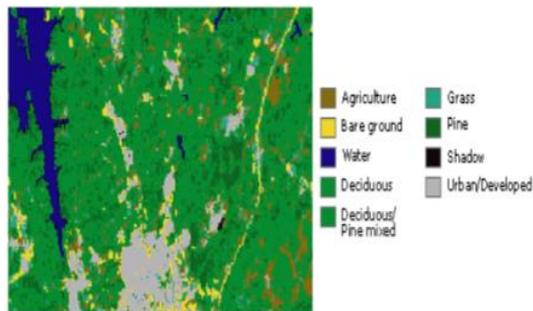
**Gambar 2.14** Data Raster Memodelkan Permukaan Bumi

# BAB II

# METODOLOGI

### 3. Raster Sebagai Peta Tematik

Data raster yang merepresentasikan peta tematik dapat diturunkan dari hasil analisis data lain. Aplikasi analisis yang sering digunakan adalah dalam hal klarifikasi citra satelit untuk menghasilkan kategori tutupan lahan (land cover). Pada dasarnya aktifitas yang dilakukan adalah mengelompokkan nilai dari data multispektral kedalam kelas tertentu. (seperti tipe vegetasi) dan memberikan nilai terhadap kategori tersebut. Peta tematik juga dapat dihasilkan dari operasi geoprocessing yang dikombinasikan dari berbagai macam sumber seperti vector, raster, dan data permukaan. Sebagai contoh dalam menghasilkan peta kesesuaian lahan dihasilkan melalui operasi dengan menggunakan data raster sebagai masukannya.



**Gambar 2.15.** Data Raster Dalam Tutupan Lahan

### 4. Raster Sebagai Atribut dari objek

Data raster dapat pula digunakan sebagai atribut dari suatu objek, baik dalam foto digital, dokumen hasil scan atau gambar hasil scan yang mempunyai hubungan dengan objek geografi atau lokasi. Sebagai contoh dokumen kepemilikan persil dapat ditampilkan sebagai atribut objek persil

#### 2.4.3.2. Model Data Vektor

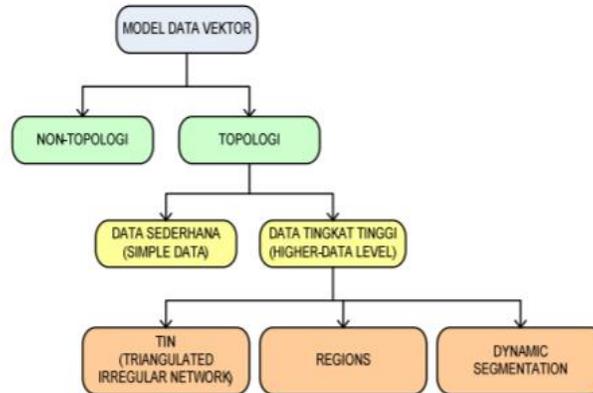
Model data vector merupakan model data yang paling banyak digunakan, model ini berbasiskan pada titik (points) dengan nilai koordinat (x,y) untuk membangun objek spasialnya. Objek yang dibangun terbagi menjadi tiga bagian lagi yaitu berupa titik (point), garis (line), dan area (polygon).

1. Titik (Point) Titik merupakan representasi grafis yang paling sederhana pada suatu objek. Titik tidak mempunyai dimensi tetapi dapat ditampilkan dalam bentuk simbol baik pada peta maupun dalam layar monitor. Contoh: Kota, Gunung, Candi, dll.
2. Garis (Line) Garis merupakan bentuk linear yang menghubungkan dua atau lebih titik dan merepresentasikan objek dalam satu dimensi. Contoh: Jalan, Sungai, dll.

# BAB II

# METODOLOGI

3. Area (Polygon) Polygon merupakan representasi objek dalam dua dimensi. Contoh: Danau, Persil Tanah, dll.



**Gambar 2.16** Kategori Model Data Vektor

Seperti yang diperlihatkan pada **Gambar 2.17** diatas, model data vector terbagi menjadi beberapa bagian, diantaranya:

1. Topologi, biasa digunakan dalam analisis spasial dalam SIG. Topologi merupakan model data vektor yang menunjukkan hubungan spasial diantara objek spasial. Salah satu contoh adalah bahwa bentuk titik, dan kedua garis tersebut secara eksplisit dalam atributnya mempunyai informasi sebelah kiri dan sebelah kanan. Topologi sangat berguna pada saat melakukan deteksi kesalahan pada saat proses digitasi. Selain itu berguna pula dalam melakukan proses analisis spasial yang bersifat kompleks dengan melibatkan data spasial yang cukup besar ukuran filenya. Salah satu contoh analisis spasial yang dapat dilakukan dalam format topologi adalah proses tumpang tindih (overlay) dan analisis jaringan (network analysis) dalam SIG.
2. Non Topologi, merupakan model data yang mempunyai sifat yang lebih cepat dalam menampilkan, dan yang paling terpenting dapat digunakan secara langsung dalam perangkat lunak (software) SIG yang berbeda-beda. Non-topologi digunakan dalam menampilkan atau memproses data spasial yang sederhana dan tidak terlalu besar ukuran filenya. Pengguna hendaknya dapat mengetahui dengan jelas dari kedua format ini. Sebagai contoh dalam format ESRI, yang dimaksud dengan format non-topologi adalah dalam bentuk shapefile, sedangkan format dalam bentuk topologi adalah coverage. Model

# BAB II

# METODOLOGI



data vektor dalam topologi lebih jauh lagi dapat dikembangkan dalam dua kategori yaitu Data Sederhana (Simple Data) yang merupakan representasi data yang mengandung tiga jenis data (titik, garis, poligon) secara sederhana. Sedangkan Data Tingkat Tinggi (Higher Data Level), dikembangkan lebih jauh dalam melakukan permodelan secara tiga dimensi (3D). Model tersebut adalah dengan menggunakan TIN (Triangulated Irregular Network). Model TIN merupakan suatu set data yang membentuk segitiga dari suatu data set dan tidak saling bertampalan. Pada setiap segitiga dalam TIN terdiri dari titik dan garis yang saling terhubung sehingga terbentuk segitiga. Model TIN berguna dalam merepresentasikan ruang (spasial) dalam bentuk 3D, sehingga dapat mendekati kenyataan dilapangan. Salah satu diantaranya adalah dalam pembangunan Model Permukaan Bumi Digital (Digital Terrain Model/DTM).

3. Region, merupakan sekumpulan polygon dimana masing-masing polygon tersebut dapat atau tidak mempunyai keterkaitan diantaranya akan tetapi saling bertampalan dalam satu data set.
4. Segmentation, adalah model data yang dibangun dengan menggunakan segmen garis dalam rangka membangun model jaringan (network).

## 2.4.4. Basis Data

### 2.4.4.1. Data

Data (Indrajani, 2011, p2) adalah representasi fakta yang mewakili suatu objek seperti pelanggan, karyawan, mahasiswa dan lain – lain, yang disimpan dalam bentuk angka, huruf, symbol, teks, gambar, bunyi, dan kombinasinya.

### 2.4.4.2. Basis Data

Basis data (Indrajani, 2011, p2) adalah suatu kumpulan data yang berhubungan secara logis dan deskripsi data tersebut, yang dirancang untuk memenuhi informasi yang dibutuhkan oleh suatu organisasi. Artinya, basis data merupakan tempat penyimpanan data yang besar, dimana dapat digunakan oleh banyak pengguna. Seluruh item basis data tidak lagi dimiliki oleh suatu departemen melainkan menjadi sumber daya perusahaan yang dapat digunakan bersama.

### 2.4.4.3. Table

Table adalah suatu relasi data yang digambarkan dalam kolom dan baris (Connolly, 2002, p72).

### 2.4.4.4. Field

Field dalam konteks database biasanya sering disebut dengan atribut. Field merupakan nama kolom dari sebuah tabel atau relasi (Connolly, 2002, p72)

### 2.4.4.5. Record

Record adalah suatu baris data atau informasi dalam sebuah tabel. Record sering juga disebut dengan tuple (Connolly, 2002, p79).

# BAB II

# METODOLOGI

## 2.4.4.6. Primary Key

Primary Key adalah sebuah atribut atau himpunan atribut yang dipilih untuk mengidentifikasi tuple – tuple atau record dalam tabel yang bersifat unik. Unik memiliki arti tidak boleh ada duplikat atau key yang untuk dua atau lebih tuple atau record dalam sebuah tabel (Connolly, 2002, p79).

## 2.4.4.7. Foreign Key

Foreign Key adalah sebuah atribut himpunan atribut dalam suatu tabel yang menunjuk pada key yang terdapat pada tabel lain. Foreign Key berfungsi untuk menunjukkan hubungan antar satu tabel yang lainnya (Connolly, 2002, p79).

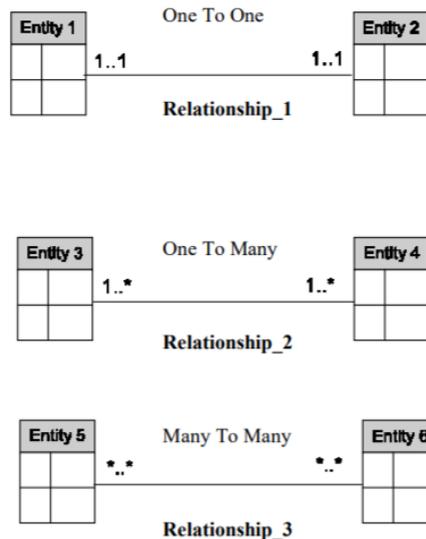
## 2.4.4.8. Entitas Relationship Diagram (ERD)

Entitas Relationship Diagram (ERD) adalah pendekatan top-down untuk mendesain basis data yang dimulai dengan mengidentifikasi data yang penting, yang disebut sebagai entitas dan hubungan antara data harus digambarkan (Connolly, 2002, p330). Batasan utama dalam relasi disebut multiplicity. Multiplicity adalah jumlah kejadian yang mungkin muncul dari entitas satu ke entitas lainnya yang mempunyai hubungan khusus. Hubungan yang paling umum adalah berpasangan (Connolly, 2002, p344-p348), seperti:

- one-to-one (1..1) Sebuah entitas di A hanya dapat diasosiasikan dengan paling banyak satu entitas di B
- one-to-many (1..\*) Sebuah entitas di A dapat diasosiasikan dengan satu atau lebih entitas di B, namun entitas di B hanya dapat diasosiasikan dengan paling banyak satu entitas di A.
- many-to-many (\*..\*) Sebuah entitas di A dapat diasosiasikan dengan nol atau lebih entitas di B dan sebuah entitas di B dapat diasosiasikan dengan nol atau lebih entitas di A.

# BAB II

# METODOLOGI



Gambar 2.17 ERD Relationship

#### 2.4.4.9. Database Management System

Menurut Eaglestone dan Ridley (2001, p79), computer biasanya mengartikan informasi dengan suatu pola dan susunan tertentu sebagai data yang tersimpan di dalam perangkat penyimpanan. Database Management System (DBMS) adalah program-program tertentu dari komputer yang dipakai oleh program aplikasi untuk mengelola dan menyediakan akses ke koleksi data yang tersimpan dan diatur secara sistematis dalam basis data untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. DBMS juga dapat diartikan sebagai sebuah sistem perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk menciptakan dan merawat basis data serta mengendalikan akses dan interkasi basis data tersebut dengan program aplikasi yang membutuhkannya. Fasilitas-fasilitas yang biasanya disediakan DBMS meliputi:

- Data Definition Language (DDL), di mana pengguna dapat membuat tipe data, struktur data spesifik dan batasan-batasan (constraint) terhadap data yang disimpan dalam basis data.
- Data Manipulation Language (DML), di mana pengguna dapat melakukan pemasukan, pembaharuan, penghapusan, dan pemanggilan kembali terhadap data di dalam basis data.
- Pengendalian akses yang dapat dibatasi terhadap basis data

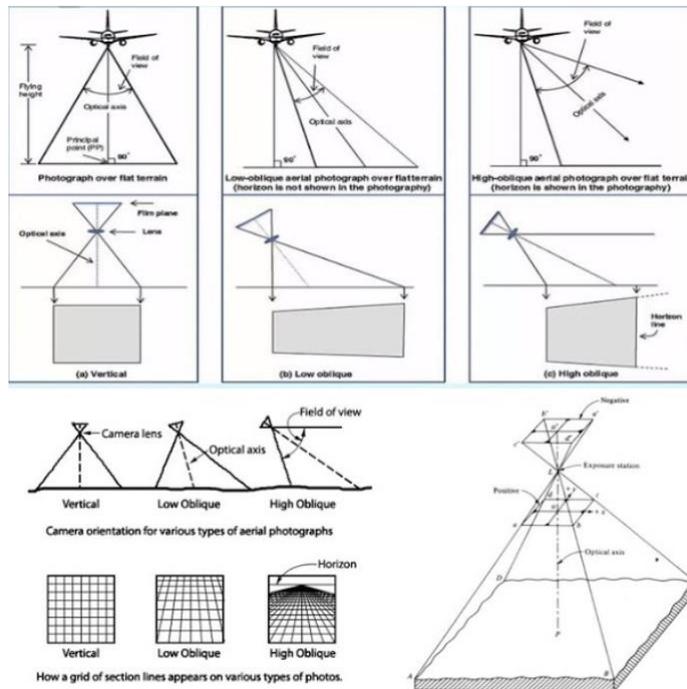
# BAB II

# METODOLOGI

## 2.5. Pemetaan Drone

Secara umum, ada 3 jenis teknik foto udara yang digolongkan berdasarkan sudut kamera, ketiga jenis ini memiliki kelemahan dan kelebihanannya sendiri, adapun sudut-sudut tersebut adalah sebagai berikut ;

- Vertical photography : sampai kemiringan  $\pm 3^\circ$
- Tilted Photography :  $> \pm 3^\circ$  kurang dari  $\pm 30^\circ$
- Oblique photography : antara  $35^\circ$  sampai  $55^\circ$



Gambar 2.18 Sudut Kamera

### 2.5.1. Proses Pemetaan Menggunakan Drone

Langkah pertama dalam desain sebuah rute penerbangan adalah untuk menentukan resolusi area cakupan (Ground Resolutin / GSD) dan akurasi (optional). Rumus dari  $GSD = (\text{ukuran pixel} \times \text{tinggi terbang}) / \text{focal length}$ . Akurasi posisi tergantung pada resolusi area cakupan (GSD), Overlap, akurasi GPS / IMU Foto geotagging dan / atau penggunaan kontrol area cakupan. Jika mendapatkan data area cakupan (Geodetic Surveys) maka bisa didapatkan akurasi geo-spasial mutlak satu

# BAB II

# METODOLOGI



pixel (GSD) horizontal dan 1-3 piksel vertikal. Setelah dua persyaratan diketahui, maka proses selanjutnya adalah :

- Merencanakan foto udara (mengembangkan rencana penerbangan)
- Perencanaan (Geodetic Surveys)
- Memilih Software, instrumen & prosedur yang diperlukan untuk menghasilkan produk akhir
- Untuk rencana penerbangan, perencana perlu mengetahui informasi berikut :
  - Nilai focal length pada kamera
  - Ketinggian terbang
  - Ukuran pixel 1x potret
  - Ukuran Array CCD (berapa banyak piksel)
  - Ukuran & bentuk daerah yang difoto
  - Jumlah akhir lap dan sisi lap
  - Skala peta penerbangan
  - Kecepatan gerak pesawat

## 2.6. Survei Hidrografi Menggunakan Menggunakan Singlebeam Echosounder

Standar Nasional Indonesia (SNI) 7646:2010, *Survei hidrografi menggunakan Singlebeam Echosounder* ini berisi pedoman bagi seluruh penyelenggara atau pelaksana survei hidrografi untuk keperluan pemetaan dasar agar didapatkan data yang terjamin kualitasnya. Dalam SNI ini hanya dibahas mengenai SNI survei hidrografi dengan menggunakan peralatan *singlebeam echosounder*. Pemilihan metode *singlebeam echosounder*, dikarenakan metode ini paling banyak digunakan di Indonesia pada saat ini. SNI ini disusun dengan sebagian besar mengacu pada standar survei hidrografi yang berlaku secara internasional, yaitu *Special Publication no. 44* yang diterbitkan oleh IHO agar sebagian atau semua data yang diperoleh dapat dimanfaatkan sebagai salah satu data dasar untuk penyempurnaan peta navigasi laut yang sesuai. Standar ini disusun berdasarkan Pedoman Standardisasi Nasional Nomor 8 tahun 2007, tentang Penulisan Standar Nasional Indonesia. Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Informasi Geografis/Geomatika (PT 07-01) dan telah dibahas dalam rapat konsensus lingkup panitia teknis di Cibinong pada tanggal 7 Nopember 2006. Hadir dalam rapat tersebut ahli-ahli yang terkait di bidangnya dari lembaga instansi pemerintah, akademisi dan lembaga instansi nonpemerintah serta instansi terkait lainnya. SNI ini juga telah melalui consensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 10 Mei 2010 sampai dengan 10 Juli 2010.

# BAB II

# METODOLOGI



## 2.6.1. Klasifikasi Survey Orde Tiga

Orde tiga survei hidrografi diperuntukan untuk semua area yang tidak tercakup oleh orde khusus, orde satu dan dua pada kedalaman lebih besar dari 200 meter.

**Tabel 2.1** Klasifikasi Daerah Survei

No	Kelas	Contoh daerah survei
1	Orde Khusus	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pelabuhan tempat sandar dan alur kritis (yang berhubungan dengannya) dimana kedalaman air di bawah lunas minimum</li> </ul>
2	Orde 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pelabuhan,</li> <li>▪ Alur pendekat pelabuhan,</li> <li>▪ Lintasan/haluan yang dianjurkan</li> <li>▪ Daerah-daerah pantai dengan kedalaman hingga 100 meter</li> </ul>
3	Orde 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Area yang tidak disebut pada orde khusus dan orde satu</li> <li>▪ Area dengan kedalaman hingga 200 meter</li> </ul>
4	Orde 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Daerah lepas pantai yang tidak disebut dalam orde khusus, orde satu dan orde dua</li> </ul>

## 2.6.2. Penentuan Posisi

Penentuan posisi dilakukan untuk semua titik perum, alat bantu navigasi serta kenampakan-kenampakan yang diperlukan atau direkomendasikan dalam survei hidrografi dengan ketelitian sesuai ordenya. Ketentuan ketelitian pengukuran disajikan sebagai berikut :

**Tabel 2.2** Ketelitian pengukuran parameter survei hidrografi

No	Deskripsi	Kelas			
		Orde Khusus	Orde 1	Orde 2	Orde 3
1	Akurasi horisontal	2 m	5 m + 5% dari kedalaman rata-rata	20 m + 5% dari kedalaman rata-rata	150 m + 5% dari kedalaman rata-rata
2	Alat bantu navigasi tetap dan kenampakan yang berhubungan dengan navigasi	2 m	2 m	5 m	5 m
3	Garis pantai	10 m	20 m	20 m	20 m
4	Alat bantu navigasi terapung	10 m	10 m	20 m	20 m
5	Kenampakan topografi	10 m	10 m	20 m	20 m
6	Akurasi Kedalaman	a = 0,25 m b = 0,0075	a = 0,5 m b = 0,013	a = 1,0 m b = 0,023	a = 1,0 m b = 0,023

*(IHO Standards for Hydrographic Surveys 4<sup>th</sup> Edition, Special Publication No. 44, 1998)*

# BAB II

# METODOLOGI

CATATAN:

- a dan b adalah variabel yang digunakan untuk menghitung ketelitian kedalaman.
- alat pemeruman dikalibrasi sebelum digunakan

Batas toleransi kesalahan antara kedalaman titik fix perum pada lajur utama dan lajur silang

$$\pm\sqrt{a^2 + (b \times d)^2}$$

dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

dimana :

- a = kesalahan independen (jumlah kesalahan yang bersifat tetap)
- b = faktor kesalahan kedalaman dependen (jumlah kesalahan yang bersifat tidak tetap)
- d = kedalaman terukur
- (b x d) = kesalahan kedalaman yang dependen (jumlah semua kesalahan kedalaman yang dependen)

### 2.6.3. Datum Vertikal Titik Perum (sounding datum)

Penentuan datum vertikal mengacu pada muka surutan yang ditentukan melalui pengamatan pasut pada stasiun permanen atau temporal yang dilakukan minimal selama 29 hari. Nilai datum ditetapkan dari nilai hitungan Lowest Low Water (LLW) pada stasiun-stasiun pasut tersebut.

### 2.6.4. Kontrol Horisontal

Agar sistem koordinat hasil pengukuran atau penentuan posisi terikat dalam sistem koordinat nasional, maka harus dibuat titik-titik kontrol horisontal dan diikatkan pada sistem kerangka horisontal nasional. Dalam hal ini dapat diikatkan pada sistem kerangka horisontal nasional. Lokasi titik kontrol horisontal dinyatakan oleh suatu pilar titik kontrol yang dilengkapi dengan deskripsinya. Pembuatan titik kontrol di darat harus mengikuti spesifikasi titik control horisontal yang telah ditetapkan (SNI No. 19-6724-2002) Spesifikasi Titik Kontrol (BM) utama (menurut standar Pilar GPS orde-1) adalah:

- Ukuran BM adalah : (30 x 30 x 100) cm
- Ukuran sayap bawah : (80 x 80 x 10) cm
- Bagian yang muncul di permukaan tanah 35 cm dan bagian yang ditanam 75 cm.
- Rangka BM dibuat dari besi begel diameter 9 mm dan ring-rangka dari besi begel dengan diameter 6 mm.

# BAB II

# METODOLOGI

- BM dicor di tempat dengan perbandingan adukan semen:pasir:batu adalah 1:2:3.
- Di bagian atas tengah BM dipasang Brass-tablet yang memuat tanda silang posisi horisontal dan nomor tugu penjelasan kepemilikan.
- BM dicat warna biru.

Spesifikasi BM bantu adalah sebagai berikut:

- BM dibuat dari pralon dicor dengan diameter 10 cm dan panjang 100 cm.
- Di bagian atas tengah BM dipasang baut bersilang.
- Masing-masing BM diberi nomor.
- BM dicor di tempat dengan perbandingan adukan semen:pasir:batu adalah 1:2:3.
- Bagian yang muncul di permukaan tanah 30 cm dan yang ditanam 70 cm.
- BM dicat warna biru

Setiap posisi harus direferensikan kedalam sistem Datum Geodesi Nasional 1995 (DGN-1995) sebagai anjuran, bilamana terdapat pengecualian, dimana posisi direferensikan terhadap datum geodetik lokal, maka geodetik lokal tersebut diikatkan dengan sistem referensi DGN-1995. Sangat dianjurkan bahwa bilamana posisi–posisi tersebut ditentukan secara teristris, maka harus ada pengukuran redundan garis posisi. Suatu teknik kalibrasi standar harus dilakukan sebelum dan sesudah pengumpulan data. Sistem satelit harus mampu melakukan tracking terhadap paling sedikit lima satelit secara serentak, bagi orde khusus dan orde satu disarankan digunakan suatu monitoring yang terintegrasi. Titik–titik kontrol utama di darat harus ditetapkan dengan metode survei darat dengan ketelitian relatif 1 : 100.000 bagian, bila metode penentuan posisi dengan satelit digunakan untuk menetapkan titik–titik tersebut, kesalahannya harus tidak lebih besar dari 10 cm pada tingkat kepercayaan 95%. Stasiun sekunder bagi penentuan posisi secara lokal yang tidak digunakan untuk memperbanyak jaringan kontrol harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga kesalahannya tidak lebih besar dari 1 : 10.000 bagian dengan teknik survei darat atau 50 cm bila menggunakan posisi geodesi satelit.

## 2.7. Pasang Surut

Data pasang surut diambil dari hasil pengamatan lapangan pasang surut minimal selama 15 hari yang digunakan untuk menentukan elevasi muka air rencana secara global. Dengan pengamatan selama 15 hari tersebut telah tercakup satu siklus pasang surut yang meliputi pasang purnama dan perbani. Pengamatan lebih lama (30 hari atau lebih) akan memberikan data yang lebih lengkap. Pengamatan muka air dapat dengan menggunakan alat otomatis (*automatic water level recorder*) atau secara

# BAB II

# METODOLOGI

manual dengan menggunakan bak ukur dengan interval pengamatan setiap jam, siang dan malam. Selanjutnya data tersebut dapat diproses menjadi grafik pasang surut menggunakan aplikasi *spreadsheet* agar dapat menentukan jenis pasang surut yang terjadi di lapangan dengan metode analisis persamaan harmonik.

Fenomena pasang surut diartikan sebagai naik turunnya muka air laut secara berkala akibat adanya gaya tarik benda-benda angkasa terutama matahari dan bulan terhadap massa air di bumi (Pariwono, 1989). Pendapat sama diungkapkan oleh pakar lain, yaitu pasang surut adalah suatu fenomena pergerakan naik turunnya permukaan air laut secara berkala yang diakibatkan oleh kombinasi gaya gravitasi dan gaya tarik menarik dari benda-benda astronomi terutama oleh matahari, bumi dan bulan (Dronkers, 1964). Sedangkan menurut Poerbandono dan Djunarsjah, (2005), pasang surut (ocean tide) adalah sebuah fenomena naik dan turunnya permukaan air laut yang disebabkan oleh pengaruh gaya tarik benda-benda langit terutama bulan dan matahari, yang mana fenomena naik dan turunnya permukaan air laut bergerak secara periodik. Dari beberapa pendapat yang dikemukakan oleh para ahli di atas, definisi pasang surut mengacu pada pendapat Poerbandono dan Djunarsjah (2005) karena secara jelas mengemukakan bahwa pasang surut adalah fenomena naik turunnya permukaan air laut yang disebabkan oleh pengaruh gaya tarik benda-benda langit terutama bulan dan matahari, yang mana fenomena naik dan turunnya permukaan air laut bergerak secara periodik. Pengaruh benda angkasa lainnya dapat diabaikan karena jaraknya lebih jauh atau ukurannya lebih kecil. Pasang surut yang terjadi di bumi ada tiga jenis yaitu: pasang surut atmosfer (atmospheric tide), pasang surut laut (oceanic tide) dan pasang surut bumi padat (tide of the solid earth). Pasang surut laut merupakan hasil dari gaya tarik gravitasi dan efek sentrifugal. Efek sentrifugal adalah dorongan ke arah luar pusat rotasi. Gravitasi bervariasi secara langsung dengan massa tetapi berbanding terbalik terhadap jarak. Meskipun ukuran bulan lebih kecil dari matahari, gaya tarik gravitasi bulan dua kali lebih besar dari pada gaya tarik matahari dalam membangkitkan pasang surut laut karena jarak bulan lebih dekat daripada jarak matahari ke bumi. Gaya tarik gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari yang menghasilkan dua tonjolan (bulge) pasang surut gravitasional di laut. Lintang dari tonjolan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, sudut antara sumbu rotasi bumi dan bidang orbital bulan dan matahari

# BAB II

# METODOLOGI



**Gambar 2.19** Gaya Pembangkit pasang Surut

## 2.7.1. Teori Kestimbangan (Equilibrium Theory)

Teori kesetimbangan pertama kali diperkenalkan oleh Sir Isaac Newton (1642— 1727). Teori ini menerangkan sifat-sifat pasang surut secara kualitatif. Teori terjadi pada bumi ideal yang seluruh permukaannya ditutupi oleh air dan pengaruh kelembaban (Inertia) diabaikan. Teori ini menyatakan bahwa naik turunnya permukaan laut sebanding dengan gaya pembangkit pasang surut (King, 1966). Untuk memahami gaya pembangkit pasang surut dilakukan dengan memisahkan pergerakan sistem bumi-bulan-matahari menjadi 2 (dua) yaitu, sistem bumi-bulan dan sistem bumi matahari. Pada teori kesetimbangan bumi diasumsikan tertutup air dengan kedalaman dan densitas yang sama dan naik turun muka laut sebanding dengan gaya pembangkit pasang surut atau GPP (Tide Generating Force) yaitu Resultante gaya tarik bulan dan gaya sentrifugal, teori ini berkaitan dengan hubungan antara laut, massa air yang naik, bulan, dan matahari. Gaya pembangkit pasut ini akan menimbulkan air tinggi pada dua lokasi dan air rendah pada dua lokasi (Gross, 1990).

## 2.7.2. Teori Pasang Surut Dinamik (Dynamical Theory)

Dalam teori ini lautan yang homogen masih diasumsikan menutupi bumi pada kedalaman yang konstan, tetapi gaya-gaya tarik periodik dapat membangkitkan gelombang dengan periode sesuai dengan konstitue-konstituennya (Pond dan Pickard, 1978). Gelombang pasut yang terbentuk dipengaruhi oleh GPP, kedalaman dan luas perairan, pengaruh rotasi bumi, dan pengaruh gesekan dasar. Teori ini pertama kali dikembangkan oleh Laplace (1749—1827). Teori ini melengkapi teori kesetimbangan sehingga sifat-sifat pasut dapat diketahui secara kuantitatif. Menurut teori dinamis, gaya pembangkit pasut menghasilkan gelombang pasut (tide wave) yang periodenya sebanding dengan gaya pembangkit pasut. Karena terbentuknya gelombang, maka terdapat faktor lain yang perlu diperhitungkan selain GPP. Menurut Defant (1958), faktor-faktor tersebut adalah : 10 Kedalaman perairan dan luas

# BAB II

# METODOLOGI



perairan Pengaruh rotasi bumi (gaya Coriolis) Gesekan dasar rotasi bumi menyebabkan semua benda bergerak di permukaan bumi akan berubah arah (Coriolos Effect). Menurut Mac Millan (1966) berkaitan dengan fenomena pasut, gaya Coriolis mempengaruhi arus pasut. Faktor gesekan dasar dapat mengurangi tunggang pasut dan menyebabkan keterlambatan fase (Phase lag) serta mengakibatkan persamaan gelombang pasut menjadi non linier semakin dangkal perairan maka semakin besar pengaruh gesekannya.

### 2.7.3. Faktor Penyebab Terjadinya Pasang Surut

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pasang surut berdasarkan teori kesetimbangan adalah rotasi bumi pada sumbunya, revolusi bulan terhadap matahari, revolusi bumi terhadap matahari. Sedangkan berdasarkan teori dinamis adalah kedalaman dan luas perairan, pengaruh rotasi bumi (gaya coriolis), dan gesekan dasar. Selain itu juga terdapat beberapa faktor lokal yang dapat mempengaruhi pasut suatu perairan seperti, topografi dasar laut, lebar selat, bentuk teluk, dan sebagainya, sehingga berbagai lokasi memiliki ciri pasang surut yang berlainan (Wyrcki, 1961). Pasang surut merupakan hasil dari gaya tarik gravitasi dan efek sentrifugal. Efek sentrifugal adalah dorongan ke arah luar pusat rotasi. Gravitasi bervariasi secara langsung dengan massa tetapi berbanding terbalik terhadap jarak. Meskipun ukuran bulan lebih kecil dari matahari, gaya tarik gravitasi bulan dua kali lebih besar daripada gaya tarik matahari dalam membangkitkan pasang surut laut karena jarak bulan lebih dekat daripada jarak matahari ke bumi. Gaya tarik gravitasi menarik air laut ke arah bulan dan matahari dan menghasilkan dua tonjolan (bulge) pasang surut gravitasional di laut. Lintang dari tonjolan pasang surut ditentukan oleh deklinasi, yaitu sudut antara sumbu rotasi bumi dan bisang orbital bulan dan matahari (Priyana, 1994). Bulan dan matahari keduanya memberikan gaya gravitasi tarikan terhadap bumi yang besarnya tergantung kepada besarnya masa benda yang saling tarik menarik tersebut. Gaya-gaya ini mengakibatkan air laut, yang menyusun 71% permukaan bumi, menggelembung pada sumbu yang menghadap ke bulan. Gaya tarik gravitasi matahari juga memiliki efek yang sama namun dengan derajat yang lebih kecil. Daerah-daerah pesisir mengalami dua kali pasang dan dua kali surut selama periode sedikitnya di atas 24 jam (Priyana, 1994).

### 2.7.4. Tipe Pasang Surut

Perairan laut memberikan respon yang berada terhadap gaya pembangkit pasang surut, sehingga terjadi tipe pasang surut yang berlainan di sepanjang pesisir. Menurut Dronkers (1964), ada tiga tipe pasut yang dapat diketahui, yaitu :

- Pasang surut diurnal. Yaitu bila dalam sehari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut. Biasanya terjadi di laut sekitar katulistiwa.
- Pasang surut semi diurnal. Yaitu bila dalam sehari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang hampir sama tingginya.

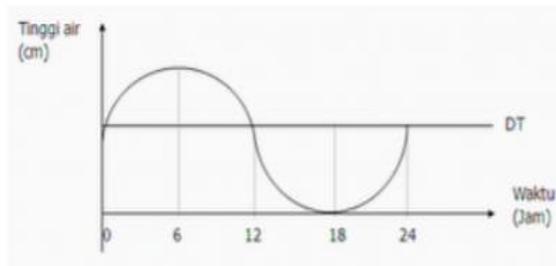
# BAB II

# METODOLOGI

- Pasang surut campuran. Yaitu gabungan dari tipe 1 dan tipe 2, bila bulan melintasi katulistiwa (deklinasi kecil), pasutnya bertipe semi diunal, dan jika deklinasi bulan mendekati maksimum, terbentuk pasut diunal.

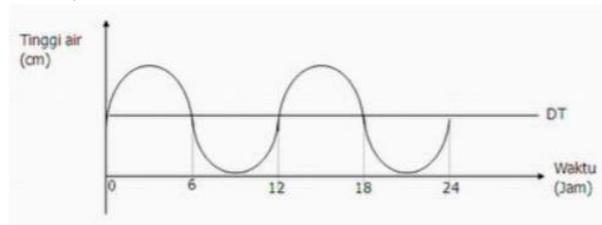
Menurut Wyrcki (1961), pasang surut di Indonesia dibagi menjadi 4 (empat) yaitu:

- a) Pasang surut harian tunggal (Diurnal Tide)  
Merupakan pasut yang terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dalam satu hari.



**Gambar 2.20.** Pasang Surut harian Tunggal (Diurnal Tide)

- b) Pasang surut harian ganda (Semi Diurnal Tide)  
Merupakan pasut yang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang tingginya hampir sama dalam satu hari.

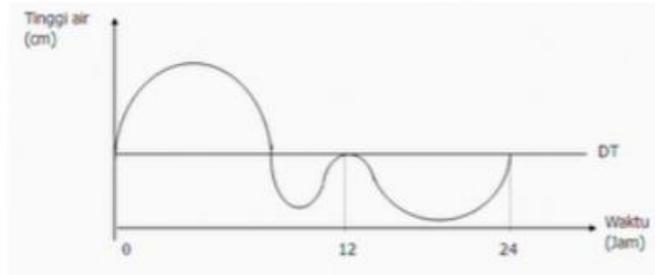


**Gambar 2.21.** Pasang surut harian ganda (semi diurnal tide)

- c) Pasang surut campuran condong harian tunggal (Mixed Tide, Prevailing Diurnal) Merupakan pasut yang tiap harinya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut tetapi terkadang dengan dua kali pasang dan dua kali surut yang berbeda dalam tinggi dan waktunya, ini.

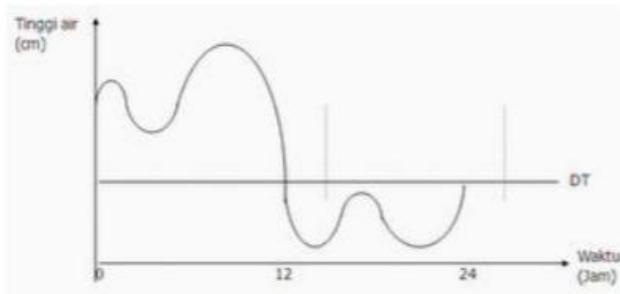
# BAB II

# METODOLOGI



**Gambar 2.22.** Pasang surut campuran condong harian tunggal (Mixed Tide, Prevailing Diurnal)

- d) Pasang surut campuran condong harian ganda (Mixed Tide, prevailing Semi Diurnal) Merupakan pasang surut yang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari tetapi terkadang terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dengan memiliki tinggi dan waktu yang berbeda.



**Gambar 2.23.** Pasang surut campuran condong harian ganda (Mixed Tide, prevailing Semi Diurnal)

## 2.7.5. Alat Pengukur Pasang Surut

Beberapa alat pengukuran pasang surut diantaranya adalah sebagai berikut :

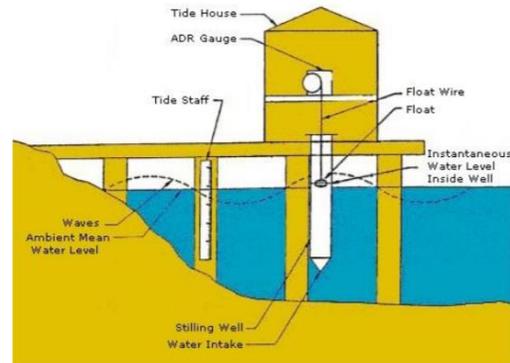
### 2.7.5.1. Tide Staff

Alat ini berupa papan yang telah diberi skala dalam meter atau centi meter. Biasanya digunakan pada pengukuran pasang surut di lapangan. Tide staff (papan pasut) merupakan alat pengukuran pasut paling sederhana yang umumnya digunakan untuk mengamati ketinggian muka laut atau tinggi gelombang air laut.

# BAB II

# METODOLOGI

Bahan yang digunakan biasanya terbuat dari kayu, aluminium atau bahan lain yang di cat anti karat.



**Gambar 2.24.** Alat Pengukur Pasang Surut Tide Staff

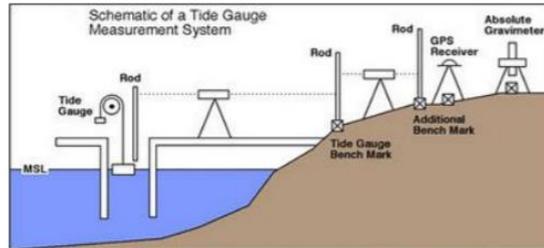
## 2.7.5.2. Tide Guage

Merupakan perangkat untuk mengukur perubahan muka laut secara mekanik dan otomatis. Alat ini memiliki sensor yang dapat mengukur ketinggian permukaan air laut yang kemudian direkam ke dalam komputer. Tide guage terdiri dari dua jenis :

- Floating tide guage (self registering) Prinsip kerja alat ini berdasarkan naik turunnya permukaan air laut yang dapat diketahui pelampung yang dihubungkan dengan alat pencatat (recording unit). Pengamatan pasut dengan alat ini banyak dilakukan, namun yang lebih banyak dipakai adalah dengan cara rambu pasut.
- Pressure tide guage (self registering) Prinsip kerja pressure tide guage hampir sama dengan floating tide guage, namun perubahan naik-turunnya air laut direkam melalui perubahan tekanan pada dasar laut yang dihubungkan dengan alat pencatat (recording unit). Alat ini dipasang sedemikian rupa sehingga selalu berada di bawah permukaan air laut tersurut, namun alat ini jarang sekali dipakai untuk pengamatan.

# BAB II

# METODOLOGI



**Gambar 2.25.** Alat Pengukur Pasang Surut tide gauge

### 2.7.5.3. Satelit

Prinsip dasar Satelit Altimetri adalah satelit altimetri dilengkapi dengan pemancar pulsa radar (transmitter), penerima pulsa radar yang sensitif (receiver), serta jam berakurasi tinggi. Pada sistem ini, altimeter radar yang dibawa oleh satelit memancarkan pulsa-pulsa gelombang elektromagnetik (radar) ke permukaan laut. Pulsa-pulsa tersebut dipantulkan balik oleh permukaan laut dan diterima kembali oleh satelit. Prinsip penentuan perubahan kedudukan muka laut dengan teknik altimetri yaitu pada dasarnya satelit altimetri bertugas mengukur jarak vertikal dari satelit ke permukaan laut. Karena tinggi satelit di atas permukaan elipsoid referensi diketahui maka tinggi muka laut (Sea Surface Height atau SSH) saat pengukuran dapat ditentukan sebagai selisih antara tinggi satelit dengan jarak vertikal

### 2.7.6. Komponen Pasang Surut

Pasang surut bersifat periodik sehingga dapat diramalkan. Untuk meramalkan pasang surut dibutuhkan besaran amplitudo dan fase dari tiap komponen pembangkit pasang surut. Komponen-komponen utama pasang surut terdiri dari komponen tengah harian, pasang surut harian dan pasang surut periode panjang. Namun demikian, karena interaksinya dengan bentuk morfologi pantai dan superposisi antar gelombang pasang surut komponen utama, terbentuk komponen-komponen pasang surut yang baru. Komponen-komponen utama ini disebut juga frekuensi astronomi yang digunakan dalam pembuatan program interaktif untuk penguraian komponen pasang surut.

# BAB II

# METODOLOGI

**Tabel 2.3.** Komponen harmonik pasut yang penting

Nama Komponen	Simbol	Frekuensi (deg/jam)	Periode(jam)
Tengah harian			
<i>(Semi-diurnal):</i>			
- <i>Principal lunar</i>	M <sub>2</sub>	28,98	12,42
- <i>Principal solar</i>	S <sub>2</sub>	30,00	12,00
- <i>Large lunar elliptic</i>	N <sub>2</sub>	28,44	12,66
- <i>Lunar-solar</i>	K <sub>2</sub>	30,08	11,97
<i>semi diurnal Harian (diurnal)</i>			
- <i>Luni-solar diurnal</i>	K <sub>1</sub>	15,04	23,94
- <i>Principal lunar diurnal</i>	O <sub>1</sub>	13,94	25,82
- <i>Principal solar diurnal</i>	P <sub>1</sub>	14,96	24,06
- <i>Large lunar elliptic</i>	Q <sub>1</sub>	13,40	26,87
<i>Periode Panjang (long-period)</i>			
- <i>Lunar fortnightly</i>	M <sub>f</sub>	1,1	327,86
- <i>Lunar monthly</i>	M <sub>m</sub>	0,54	661,31
- <i>Solar semi-diurnal</i>	S <sub>sa</sub>	0,08	4382,80
Komponen laut dangkal	M <sub>4</sub>	57,97	6,21
	MS <sub>4</sub>	58,98	6,10

Doodson dalam (Zakaria, 2009) mengembangkan metode sederhana untuk menentukan komponen-komponen(contituents) utama pasang surut, dengan menggunakan panjang data pengamatan pasang surut 15 dan 29 harian dengan pengamatan jam-jaman. Metode yang dikembangkan oleh Doodson ini dinamakan metode Admiralty. Dalam metode Admiralty tidak menjelaskan secara rinci dalam pengambilan tanggal dalam memulai pengamatan 15 hari, tetapi dalam penelitian ini menggunakan tanggal 1 dan tanggal 16 tiap bulan. Dan pengamatan 29 hari dimulai tanggal 1 tiap bulannya. Ke 9 komponen yang digunakan doodson tersebut adalah seperti dalam **Tabel 2.4** berikut.

# BAB II

# METODOLOGI



**Tabel 2.4.** Tabel frekuensi 9 komponen gelombang pasut

No.	Jenis Komponen	Frekuensi (deg/jam)	Periode (jam)
1	K1	15,05	23,94
2	O1	13,94	25,82
3	P1	14,96	24,06
4	M2	28,96	12,42
5	S2	30,00	12,00
6	K2	30,08	11,97
7	N2	28,44	12,66
8	M4	57,97	6,21
9	MS4	58,98	6,10

### 2.7.7. Persamaan Dasar Analisis Harmonik

Gerak pasut air laut menunjukkan pola gerak beraturan dan periodik. Hal ini disebabkan oleh posisi (gerak) objek-objek di angkasa yang mempengaruhi gerak pasut air laut, yang juga merupakan proses astronomis yang beraturan. Sifat gerak yang beraturan dan periodik tersebut memudahkan identifikasi unsur pembangkit pasut air laut, yang disebut harmonika, dengan memperhatikan posisi atau gerak muka air laut. Dalam analisis harmonik, gerak pasang surut dipandang sebagai gabungan posisi muka air rata-rata, kontribusi dari sejumlah harmonika dan suatu angka residu. Dalam hal ini, gerak pasut muka air laut dinyatakan dengan persamaan matematis berikut (Istiarto, 2015)

$$Z_{(t)} = Z_0 + \sum_{k=1}^m f_k H_k \cos(\omega_k t + v_k + u_k - g_k) + R_{(t)} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dalam persamaan di atas,  $Z_{(t)}$  adalah elevasi muka air pada saat  $t$ ,  $Z_0$  adalah elevasi muka air rata-rata,  $f_k$  adalah faktor koreksi astronomis terhadap amplitude unsur pembangkit pasang surut  $H_k$ ,  $\omega_k$  adalah kecepatan sudut,  $v_k$  dan  $u_k$  adalah faktor koreksi terhadap fase,  $g_k$  adalah fase, dan  $R_t$  adalah residu. Unsur-unsur pembangkit pasut umumnya diambil 9 unsur yang paling dominan ( $k = 1, 2, \dots, 9$ ), yaitu  $M_2, S_2, N_2, K_2, K_1, O_1, P_1, M_4$  dan  $MS_4$ . Dalam beberapa kasus, kadang hanya diperlukan 4 unsur utama pembangkit pasut, yaitu  $M_2, S_2, K_1$  dan  $O_1$ .

# BAB II

# METODOLOGI



Faktor-faktor koreksi  $f_k$ ,  $v_k$  dan  $u_k$  serta kecepatan sudut  $\omega_k$  setiap unsur pembangkit pasut dari teori gerak obyek astronomis. Dengan demikian, apabila diketahui data pasut hasil pengukuran,  $Z_{(t)}$  maka persamaan (2.2) dapat dipakai untuk menghitung amplitude, fase dan residu setiap unsur pembangkit pasut,  $H_k$ ,  $g_k$  dan  $R_t$ . Langkah hitungan pada prinsipnya adalah melakukan *best fitting* sejumlah kurva cosinus pada data pasut hasil pengukuran. Kesalahan (beda antara muka air hasil pengukuran dan hasil *best fitting*) adalah residu ( $R_t$ ). Residu ini merupakan kumpulan kesalahan yang berasal dari kesalahan numerirs dalam *fitting*, kesalahan dalam pengukuran dan gerak muka air yang dibangkitkan oleh faktor-faktor lain di luar unsur yang diperhitungkan dalam analisis. Faktor-faktor lain tersebut misalnya adalah *storm surge* dan *wave set-up*.

## 2.7.8. Langkah Perhitungan Analisis Harmonik

Persamaan (3.52) dapat dituliskan dalam bentuk lain sebagai berikut:

$$Z_{(t)} = Z_0 + \sum_{k=1}^m A_k \cos(\omega_k t) - \sum_{k=1}^m B_k \sin(\omega_k t) + R_{(t)} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dalam persamaan tersebut:

$$A_k = f_k H_k \cos(v_k + u_k - g_k) \dots \dots \dots (2.4)$$

$$B_k = f_k H_k \sin(v_k + u_k - g_k) \dots \dots \dots (2.5)$$

Dari hubungan di atas, dapat diperoleh amplitude dan fase unsur pembangkit pasut:

$$H_k = \frac{1}{f} \sqrt{A_k^2 + B_k^2} \dots \dots \dots (2.6)$$

$$\frac{B_k}{A_k} = \tan(v_k + u_k - g_k) \dots \dots \dots (2.7)$$

$$g_k = v_k + u_k - \arctan\left(\frac{B_k}{A_k}\right) \dots \dots \dots (2.8)$$

Nilai-nilai faktor koreksi  $f_k$ ,  $v_k$  dan  $u_k$  dapat dihitung apabila nilai-nilai besaran yang menunjukkan posisi orbit bulan dan matahari diketahui. Di bawah ini dipaparkan persamaan-persamaan yang diperlukan untuk menghitung ketiga faktor koreksi tersebut (Istiarto, 2014):

$$s = 277,025 + 129,38481(Y - 1900) + 13,1764(D + L) \dots \dots \dots (3.7)$$

$$h = 280,190 - 0,23872(Y - 1900) + 0,98565(D + L) \dots \dots \dots (3.8)$$

$$p = 333,385 + 40,66249(Y - 1900) + 0,1114(D + L) \dots \dots \dots (3.9)$$

# BAB II

# METODOLOGI



$$n = 259,157 - 19,32818(Y - 1900) + 0,05295(D + L) \dots \dots \dots (3.10)$$

Dalam persamaan di atas:

$s$  = bujur rata-rata bulan

$h$  = bujur rata-rata matahari

$p$  = bujur rata-rata titik terdekat bulan

$n$  = bujur rata-rata *ascending node*

$Y$  = tahun hari tengah pengamatan

$D$  = jumlah hari dari 1 Januari  $Y$  pukul 00:00 sampai dengan hari tengah pengamatan

$L$  = tambahan jumlah hari karena tahun-tahun kabisat sejak 1901

Perlu dicatat bahwa  $s$ ,  $h$ ,  $p$  dan  $n$  pada persamaan (3.59) sampai dengan persamaan (3.62) bersatuan derajat (*degrees*). Fungsi-fungsi geometri yang ada di program aplikasi komputer (misalnya  $\sin$ ,  $\cos$ ,  $\tan$ ) umumnya didasarkan pada satuan radian. Dalam hal itu nilai nilai yang diperoleh pada persamaan tersebut perlu diubah agar bersatuan radian.

Nilai-nilai faktor koreksi  $f_k$ ,  $v_k$  dan  $u_k$  selanjutnya dihitung dengan persamaan-persamaan dibawah ini. Faktor koreksi terhadap amplitude:

$$f_{M2} = 1,0004 + 0,0373 \cos n + 0,0002 \cos 2n \dots \dots \dots (2.9)$$

$$f_{S2} = 1 \dots \dots \dots (2.10)$$

$$f_{N2} =$$

$$f_{M2} \dots \dots \dots (2.11)$$

$$f_{K2} = 1,006 + 0,02863 \cos n + 0,0083 \cos 2n - 0,0015 \cos 3n \dots \dots (2.12)$$

$$f_{K1} = 1,0241 + 0,115 \cos n - 0,0088 \cos 2n + 0,0006 \cos 3n \dots \dots (2.13)$$

$$f_{O1} = 1,0088 + 0,1871 \cos n - 0,00147 \cos 2n + 0,0014 \cos 3n \dots (2.14)$$

$$f_{P1} = 1 \dots \dots \dots (2.15)$$

$$f_{M4} = f_{M2} \times f_{M2} \dots \dots \dots (2.16)$$

$$f_{MS4} = f_{M2} \dots \dots \dots (2.17)$$

Faktor koreksi terhadap fase:

$$v_{M2} = -2s + h +$$

$$\omega_{M2}t_0 \dots \dots \dots (2.18)$$

$$v_{S2} = \omega_{S2}t_0 \dots \dots \dots (2.19)$$

$$v_{N2} = 3s + 2h + p + \omega_{N2}t_0 \dots \dots \dots (2.20)$$

$$v_{K2} = 2h + \omega_{K2}t_0 \dots \dots \dots (2.21)$$

$$v_{K1} = h + 90^\circ + \omega_{K1}t_0 \dots \dots \dots (2.22)$$

# BAB II

# METODOLOGI



$$v_{O1} = -2s + h + 270^{\circ} + \omega_{O1}t_0 \dots\dots\dots(2.23)$$

$$v_{P1} = -h + 270^{\circ} + \omega_{P1}t_0 \dots\dots\dots(2.24)$$

$$v_{M4} = v_{M2} \times v_{M2} \dots\dots\dots(2.25)$$

$$v_{MS4} = 2h + \omega_{MS4}t_0 \dots\dots\dots(2.26)$$

Dalam persamaan di atas,  $t_0$  adalah saat (jam) data pasang surut tepat di tengah-tengah periode pengamatan (jumlah pengamatan,  $t_b$ ). Untuk memudahkan hitungan, jumlah jam pengamatan dibuat berjumlah gasal dan diatur sedemikian hingga  $t_0 = 0$ . Jadi, jam pengamatan adalah  $t = -t_a, -t_a + 1, \dots, 0, 1, 2, \dots, t_a - 1, t_a$ . Dalam hal ini,  $t_a$  adalah separuh dari jumlah jam pengamatan dikurangi satu  $\left\{t_a = \left(\frac{t_a-1}{2}\right)\right\}$ .

Faktor koreksi yang ketiga,  $u_k$ , dihitung dengan persamaan berikut:

$$u_{M2} = -2,14^{\circ} \sin 2n \dots\dots\dots(2.27)$$

$$u_{S2} = 0 \dots\dots\dots(2.28)$$

$$u_{N2} = u_{M2} \dots\dots\dots(2.29)$$

$$u_{K2} = -17,74^{\circ} \sin n + 0,68^{\circ} \sin 2n - 0,04^{\circ} \cos 3n \dots\dots\dots(2.30)$$

$$u_{K1} = -8,86^{\circ} \sin n + 0,68^{\circ} \sin 2n 0,07^{\circ} \cos 3n \dots\dots\dots(2.31)$$

$$u_{O1} = 10,80^{\circ} \sin n - 1,34^{\circ} \sin 2n + 0,04^{\circ} \cos 3n \dots\dots\dots(2.32)$$

$$u_{P1} = 0 \dots\dots\dots(2.33)$$

$$u_{M4} = u_{M2} \times u_{M2} \dots\dots\dots(2.34)$$

$$u_{MS4} = u_{M2} \dots\dots\dots(2.35)$$

Dengan memakai persamaan (3.53) sampai dengan persamaan (3.89) dapat disusun persamaan polynomial orde tunggal sebagai berikut:

$$Z = C \times H + R \dots\dots\dots(2.36)$$

Dalam persamaan di atas,  $Z$  adalah vektor (matriks kolom) yang berisi data pasut pengukuran,  $C$  adalah matriks yang koefisiennya adalah nilai  $\cos(\omega_k t)$  dan  $\sin(\omega_k t)$ ,  $H$  adalah vektor yang berisi nilai  $Z_0, A_k$  dan  $B_k$ , dan  $R$  adalah vektor residu. Dengan panjang data pengukuran adalah  $t_b$  jam dan jumlah unsur pembangkit pasut adalah  $m = 9$ , maka dimensi matriks dalam persamaan (3.90) adalah sebagai berikut:

$$\underbrace{Z}_{t_b \times 1} = \underbrace{C}_{t_b \times (2m+1)} \times \underbrace{H}_{(2m+1) \times 1} + \underbrace{R}_{t_b \times 1}$$

Koefisien matriks-matriks tersebut adalah sebagai berikut:

# BAB II

# METODOLOGI



$$Z = \begin{pmatrix} Z(-t_a) \\ Z(-t_a + 1) \\ \vdots \\ Z(-1) \\ Z(0) \\ Z(1) \\ \vdots \\ Z(t_a - 1) \\ Z(t_a) \end{pmatrix}, H = \begin{pmatrix} Z_0 \\ A_1 \\ B_1 \\ \vdots \\ A_m \\ B_m \end{pmatrix}, R = \begin{pmatrix} R(-t_a) \\ R(-t_a + 1) \\ \vdots \\ R(-1) \\ R(0) \\ R(1) \\ \vdots \\ R(t_a - 1) \\ R(t_a) \end{pmatrix}$$

C

$$= \begin{pmatrix} 1 & \cos\{\omega_1(-t_a)\} & -\sin\{\omega_1(-t_a)\} & \cdot & \cdot & \cos\{\omega_m(-t_a)\} & -\sin\{\omega_m(-t_a)\} \\ 1 & \cos\{\omega_1(-t_a + 1)\} & -\sin\{\omega_1(-t_a + 1)\} & \cdot & \cdot & \cos\{\omega_m(-t_a + 1)\} & -\sin\{\omega_m(-t_a + 1)\} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & \cos\{\omega_1(0)\} & -\sin\{\omega_1(0)\} & \cdot & \cdot & \cos\{\omega_m(0)\} & -\sin\{\omega_m(0)\} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & \cos\{\omega_1(t_a - 1)\} & -\sin\{\omega_1(t_a - 1)\} & \cdot & \cdot & \cos\{\omega_m(t_a - 1)\} & -\sin\{\omega_m(t_a - 1)\} \\ 1 & \cos\{\omega_1(t_a)\} & -\sin\{\omega_1(t_a)\} & \cdot & \cdot & \cos\{\omega_m(t_a)\} & -\sin\{\omega_m(t_a)\} \end{pmatrix}$$

Persamaan (3.90) diselesaikan dengan pertama kali mengabaikan residu  $R$ , sehingga persamaan yang diselesaikan adalah:

$$Z = C \times H \dots\dots\dots(2.36)$$

Dalam persamaan tersebut,  $Z$  dan  $C$  diketahui dan persamaan diselesaikan untuk mendapatkan  $H$ . Penyelesaian dapat dilakukan antara lain dengan cara sebagai berikut:

$$H = [C^T \times C]^{-1} \times C^T \times Z \dots\dots\dots(2.37)$$

Cara lain untuk menyelesaikan persamaan (3.38) adalah dengan cara *least-squares*. Matriks  $H$  diperoleh dengan meminimumkan jumlah kuadrat kesalahan  $(Z - C \times H)' \times (Z - C \times H)$ .

Dengan diketahuinya  $H$ , maka nilai-nilai muka air rata-rata,  $Z_0$ , serta amplitudo dan fase setiap unsur pembangkit pasut,  $H_k$  dan  $g_k$ , dapat diketahui.  $Z_0$  adalah elemen pertama vektor  $H$ , sedangkan  $H_k$  dan  $g_k$  dihitung dengan persamaan (2.19) sampai (218).

Residu,  $R$ , dapat dihitung dengan persamaan (2.25). Kali ini, semua suku pada persamaan tersebut, selain  $R$ , telah diketahui.

# BAB II

# METODOLOGI



## 2.8. Penginderaan Jarak Jauh

Teknologi pemotretan udara mulai diperkenalkan pada akhir abad ke 19, teknologi ini kemudian dikembangkan menjadi teknologi penginderaan jauh atau remote sensing. Manfaat pemotretan udara dirasa sangat besar dalam perang dunia I dan II, sehingga foto udara dipakai dalam eksplorasi ruang angkasa. Sejak saat itu penginderaan jauh dikenal dalam dunia pemetaan. Berikut ini beberapa definisi mengenai penginderaan jauh :

1. Penginderaan jauh adalah ilmu atau seni untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah, atau gejala, dengan cara menganalisis data yang diperoleh atau gejala yang akan dikaji (Lillesand dan Kiefer, 1990).
2. Penginderaan jauh merupakan teknik yang dikembangkan untuk memperoleh dan menganalisis tentang bumi. Informasi itu berbentuk radiasi elektromagnetik yang dipantulkan atau dipancarkan oleh permukaan bumi (Lindgren, 1985).
3. Penginderaan jauh dapat disebut sebagai seni atau ilmu karena perolehan informasi secara tidak langsung dilakukan menggunakan metoda matematis dan statistik berdasarkan algoritma tertentu (ilmu), dan proses interpretasi terhadap citra tidak hanya berdasar pada ilmu namun juga pengalaman dan kemampuan menangkap kesan dari kenampakan objek pada citra (seni) (Jensen, 2000 dalam Suprayogi 2009).

### 2.8.1. Citra Landsat

#### 2.8.1.1. Sistem Satelit Landsat

Teknologi penginderaan jauh satelit dipelopori oleh NASA Amerika Serikat dengan diluncurkannya satelit sumberdaya alam yang pertama, yang disebut ERTS-1 (Earth Resources Technology Satellite) pada tanggal 23 Juli 1972, menyusul ERTS-2 pada tahun 1975, satelit ini membawa sensor RBV (Retore Beam Vidcin) dan MSS (Multi Spectral Scanner) yang mempunyai resolusi spasial 80 x 80 m. Satelit ERTS-1, ERTS-2 yang kemudian setelah diluncurkan berganti nama menjadi Landsat 1, Landsat 2, diteruskan dengan seriseri berikutnya, yaitu Landsat 3, 4, 5, 6, 7 dan terakhir adalah Landsat 8 yang diorbitkan tanggal 11 Februari 2013, NASA melakukan peluncuran satelit Landsat Data Continuity Mission (LDCM). Satelit ini mulai menyediakan produk citra open access sejak tanggal 30 Mei 2013, menandai perkembangan baru dunia antariksa.

NASA lalu menyerahkan satelit LDCM kepada USGS sebagai pengguna data terhitung 30 Mei tersebut. Satelit ini kemudian lebih dikenal sebagai Landsat 8. Pengelolaan arsip data citra masih ditangani oleh Earth Resources Observation and Science (EROS) Center. Landsat 8 hanya memerlukan waktu 99 menit untuk

# BAB II

# METODOLOGI



mengorbit bumi dan melakukan liputan pada area yang sama setiap 16 hari sekali. Resolusi temporal ini tidak berbeda dengan landsat versi sebelumnya. Seperti dipublikasikan oleh USGS, satelit landsat 8 terbang dengan ketinggian 705 km dari permukaan bumi dan memiliki area scan seluas 170 km x 183 km (mirip dengan landsat versi sebelumnya).

NASA sendiri menargetkan satelit landsat versi terbarunya ini mengemban misi selama 5 tahun beroperasi (sensor OLI dirancang 5 tahun dan sensor TIRS 3 tahun). Tidak menutup kemungkinan umur produktif landsat 8 dapat lebih panjang dari umur yang dicanangkan sebagaimana terjadi pada landsat 5 (TM) yang awalnya ditargetkan hanya beroperasi 3 tahun namun ternyata sampai tahun 2012 masih bisa berfungsi. II-3 Satelit landsat 8 memiliki sensor Onboard Operational Land Imager (OLI) dan Thermal Infrared Sensor (TIRS) dengan jumlah kanal sebanyak 11 buah. Diantara kanal-kanal tersebut, 9 kanal (band 1-9) berada pada OLI dan 2 lainnya (band 10 dan 11) pada TIRS. Sebagian besar kanal memiliki spesifikasi mirip dengan landsat 7. Berikut merupakan tabel yang menjelaskan karakteristik band-band yang terdapat pada citra landsat 8.

**Tabel 2.5** Band Citra Landsat 8

Band	Panjang Gelombang ( $\mu\text{m}$ )	Sensor	Resolusi
1	0,43 - 0,45	Visible	30 m
2	0,45 - 0,51	Visible	30 m
3	0,53 - 0,59	Visible	30 m
4	0,64 - 0,67	Near-infrared	30 m
5	0,85 - 0,88	Near-infrared	30 m
6	1,57 - 1,65	SWIR 1	30 m
7	2,11 - 2,29	SWIR 2	30 m
8	0,50 - 0,68	Pankromatik	15 m
9	1,36 - 1,38	Cirrus	30 m
10	10,6 - 11,19	TIRS 1	100 m
11	11,5 - 12,51	TIRS 2	100 m

Sumber : [Http://www.usgs.gov](http://www.usgs.gov).2013

## 2.8.1.2. Interpretasi Citra

Interpretasi citra adalah proses pengkajian citra melalui proses identifikasi dan penilaian mengenai objek yang tampak pada citra. Dengan kata lain, interpretasi citra merupakan suatu proses pengenalan objek yang berupa gambar (citra) untuk digunakan dalam disiplin ilmu tertentu seperti Geologi, Geografi, Ekologi, Geodesi dan disiplin ilmu lainnya.

Tahapan kegiatan yang diperlukan dalam pengenalan objek yang tergambar pada citra, yaitu :

# BAB II

# METODOLOGI



1. Deteksi yaitu pengenalan objek yang mempunyai karakteristik tertentu oleh sensor.
2. Identifikasi yaitu mencirikan objek dengan menggunakan data rujukan. II-4
3. Analisis yaitu mengumpulkan keterangan lebih lanjut secara terperinci. Pengenalan objek merupakan bagian penting dalam interpretasi citra. Untuk itu, identitas dan jenis objek pada citra sangat diperlukan dalam analisis pemecahan masalah. Karakteristik objek pada citra dapat digunakan untuk mengenali objek yang dimaksud dengan unsur interpretasi. Menurut Lillesand dan Kiefer (1990), unsur interpretasi yang dimaksud dalam hal ini adalah:
  - a. Rona dan Warna Rona dan warna merupakan unsur pengenal utama atau primer terhadap suatu objek pada citra penginderaan jauh. Rona ialah tingkat kegelapan atau tingkat kecerahan objek pada citra, sedangkan warna ialah wujud yang tampak oleh mata dengan menggunakan spektrum sempit, lebih sempit dari spektrum tampak.
  - b. Bentuk Bentuk merupakan variabel kualitatif yang memberikan konfigurasi atau kerangka suatu objek sebagaimana terekam pada citra penginderaan jauh.
  - c. Ukuran Ukuran merupakan ciri objek yang antara lain berupa jarak, luas, tinggi lereng dan volume. Ukuran objek citra berupa skala.
  - d. Tekstur Tekstur adalah frekuensi perubahan rona pada citra. Tekstur dinyatakan dengan kasar, halus atau sedang. Contoh: hutan bertekstur kasar, belukar bertekstur sedang, semak bertekstur halus.
  - e. Pola Pola atau susunan keruangan merupakan ciri yang menandai bagi banyak objek bentukan manusia dan beberapa objek alamiah. Contoh: perkebunan karet atau kelapa sawit akan mudah dibedakan dengan hutan dengan pola dan jarak tanam yang seragam.
  - f. Bayangan Bayangan sering menjadi kunci pengenalan yang penting bagi beberapa objek dengan karakteristik tertentu. Sebagai contoh, jika objek menara diambil tepat dari atas, objek tersebut tersebut tidak dapat diidentifikasi secara langsung. II-5 Maka untuk mengenali

# BAB II

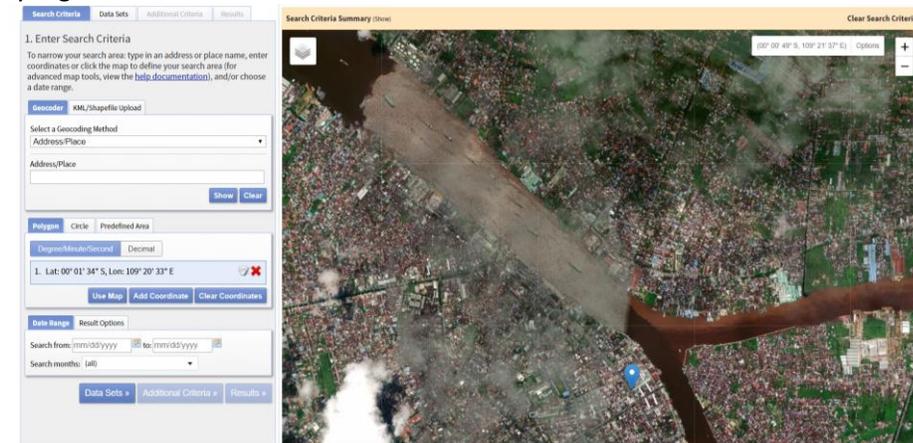
# METODOLOGI



objek tersebut adalah menara yaitu dengan melihat bayangannya.

- g. Situs Situs adalah letak suatu objek terhadap objek lain disekitarnya. Situs bukan ciri objek secara langsung, tetapi kaitannya dengan faktor lingkungan.
- h. Asosiasi Asosiasi merupakan keterkaitan antara objek satu dengan objek yang lain. Karena adanya keterkaitan ini maka terlihatnya suatu objek pada citra sering merupakan petunjuk adanya objek lain. Sekolah biasanya ditandai dengan adanya lapangan olahraga.

Peta penutupan lahan dapat diklasifikasi berdasarkan analisis citra satelit penginderaan jauh. Semakin tinggi resolusi citra, maka klasifikasi penutupan lahan yang dihasilkan akan semakin baik.

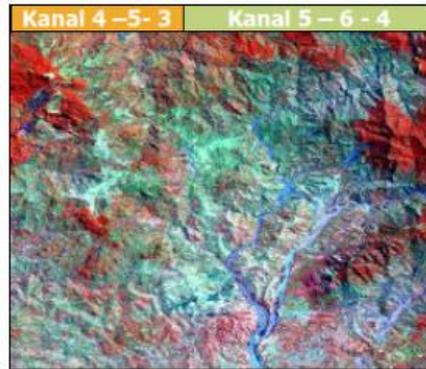


Gambar 2.26 Landsat USGS

Klasifikasi band yang digunakan 4,5,3 di dalam kombinasi ini akan semkin memperjelas batas antara darat-air. Kombinasi kanal ini juga memperhatikan perbedaan kelembaban yang berguna bagi analisis kondisi tanah dan vegetasi secara umum, semakin lembab tanah makan akan semakin terlihat berwarna gelap oleh karena kemampuan penyerapan (absorpsi) spectrum infra-merah oleh air.

# BAB II

# METODOLOGI



Gambar 2.27 Band 4,5,3

## 2.9. Analisis Aspek Sosial Budaya

Analisis aspek sosial budaya pada hakekatnya adalah suatu upaya yang dilakukan oleh Pemerintah Daerah dalam mengembangkan kawasan untuk mencapai pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan bagi peningkatan kesejahteraan masyarakat. Kesejahteraan tidak hanya menyangkut aspek yang bersifat lahiriah atau material tetapi juga bersifat batiniah atau spiritual. Sedemikian luasnya aspek-aspek yang terkandung dalam istilah tersebut tetapi tidak berarti semuanya dapat menggambarkan secara utuh makna kesejahteraan rakyat. Di beberapa daerah peningkatan kesejahteraan rakyat di berbagai bidang telah mulai dirasakan. Peningkatan tersebut antara lain di bidang pendidikan, kesehatan, ketenagakerjaan, pendapatan, dan bidang sosial budaya lainnya. Sedangkan masalah kependudukan seperti tingginya laju pertumbuhan penduduk, persebaran yang tidak merata dan struktur umur penduduk yang relatif muda masih merupakan faktor penghambat usaha peningkatan kesejahteraan rakyat. Analisis aspek sosial budaya ini terdiri dari berbagai macam indikator sosial budaya yang dipilih sehingga dapat memberikan gambaran baik secara langsung atau tidak langsung mengenai kondisi sosial budaya masyarakat di wilayah dan/ atau kawasan. Berdasarkan analisis indikator sosial budaya dapat diperoleh gambaran apakah suatu wilayah dan/atau kawasan cukup potensial untuk dikembangkan atau tidak. Jika wilayah dan/atau kawasan potensial untuk dikembangkan barulah dilakukan perencanaan pengembangan sosial budaya melalui berbagai program perencanaan sosial. Tujuan utama perencanaan sosial adalah manusia, artinya yang menjadi objek sekaligus subjek adalah manusia. Penyediaan sarana-sarana sosial antara lain yang mencakup pendidikan, kesehatan, keamanan dan lain-lain adalah dalam upaya memberikan kesejahteraan sosial. Oleh karena itu perubahan yang diharapkan adalah terjadinya peningkatan kesejahteraan masyarakat

# BAB II

# METODOLOGI

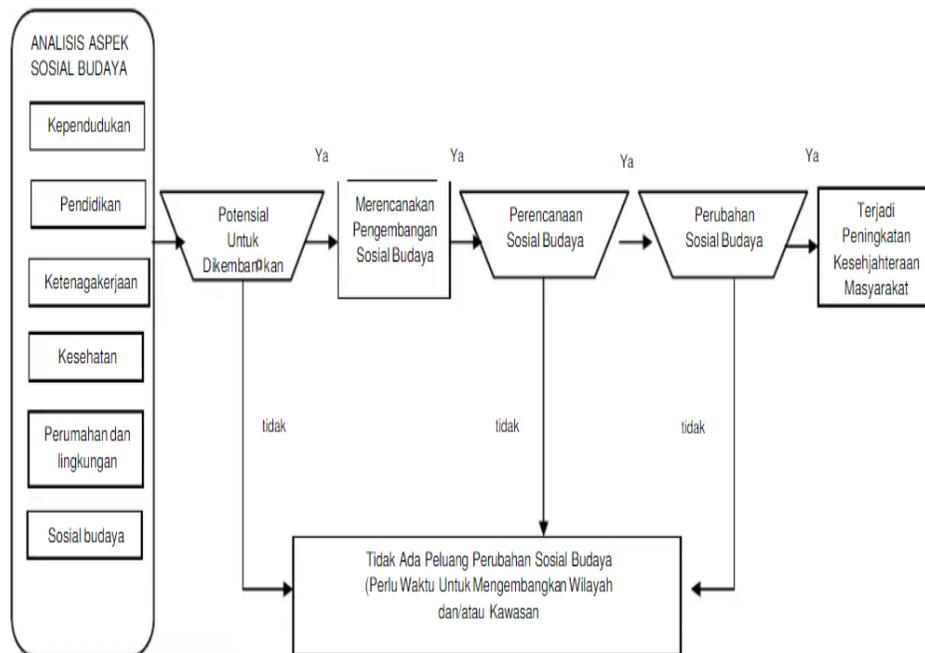
sehingga wilayah dan/atau kawasan memang layak dikembangkan. Adapun bagan alir analisis aspek sosial budaya dapat dilihat

## 2.9.1. Analisis EFAS-IFAS Dan SFAS

Analisis SWOT dilakukan melalui serangkaian perhitungan yang dikenal dengan perhitungan IFAS (internal factor analysis strategy), EFAS (eksternal faktor analysis strategy) dan SFAS (strategy factor analysis strategy) dengan memperhitungkan nilai bobot dan rating.

## 2.9.2. Analisis Internal

Analisis internal dilakukan untuk mendapatkan faktor kekuatan yang akan dipergunakan dan faktor kelemahan yang akan diantisipasi. Untuk mengevaluasi faktor tersebut digunakan matriks IFAS (Internal Factor Analysis Summary). Penentuan faktor strategi internal dilakukan sebelum membuat matriks IFAS. Cara pembuatan matriks IFAS seperti pada Tabel 3.3.



Gambar 2.28 Bagan alir analisis aspek sosial budaya

# BAB II

# METODOLOGI



Tabel 2.6 Matrik Internal Factor Analysis Summary (IFAS)

Faktor-Faktor Internal	Bobot	Rating	Nilai (bobot x rating)
<b>Kekuatan</b>			
1. ....			
2. ....			
3. ....			
4. ....			
<b>Faktor-Faktor Internal</b>	<b>Bobot</b>	<b>Rating</b>	<b>Nilai (bobot x rating)</b>
<b>Kelemahan</b>			
1. ....			
2. ....			
3. ....			
4. ....			
<b>Total</b>	<b>1,0</b>		

1. Buatlah daftar faktor-faktor internal, yaitu kekuatan (Strengths) dan kelemahan (weaknesses).
2. Lakukan pembobotan dengan metode perbandingan berpasangan (lihat metode pembobotan perbandingan berpasangan, sehingga total bobot sama dengan satu).
3. Member peringkat (rating) antara 1 sampai 4 bagi masing-masing faktor kekuatan dan kelemahan, yang memiliki nilai 1 (sangat lemah), 2 (tidak begitu lemah), 3 (cukup lemah), 4 (sangat kuat). Jadi, nilai (rating) mangacu pada kondisi perusahaan atau objek wisata (jika yang di SWOT objek wisata).
4. Kalikan antara bobot dan rating dari masing-masing faktor untuk menentukan nilai skornya.
5. Jumlahkan semua skor untuk mendapatkan skor total bagi objek yang dinilai. Jika nilainya di bawah 1,5 menandakan bahwa secara internal perusahaan atau objek adalah lemah, sedangkan nilai yang berada di atas 2,5 menunjukkan bahwa posisi internal yang kuat.

### 2.9.3. Analisis Eksternal

Analisis eksternal dilakukan untuk mengembangkan faktor peluang yang kira kiranya dapat dimanfaatkan dan faktor ancaman yang perlu dihindari. Dalam analisis ini ada dua faktor lingkungan eksternal, yaitu: faktor lingkungan makro

# BAB II

# METODOLOGI



(politik, ekonomi, sosial, dan teknologi) dan lingkungan eksternal mikro (lingkungan usaha, distribusi, infrastruktur, sumber daya manusia). Hasil analisis eksternal dilanjutkan dengan mengevaluasi guna mengetahui apakah strategi yang dipakai selama ini memberikan respon terhadap peluang dan ancaman yang ada. Untuk maksud tersebut digunakan matrik EFAS (External Factors Analysis Summary), seperti pada tabel 2.8.

**Tabel 2.7.** Matrik External Factor Analysis Summary (EFAS)

Faktor-Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Nilai (bobot x rating)
<b>Peluang</b>			
1. ....			
2. ....			
3. ....			
4. ....			
<b>Ancaman</b>			
1. ....			
2. ....			
3. ....			
4. ....			

- 1) Buatlah daftar faktor-faktor eksternal, yaitu peluang (opportunity) dan ancaman (threat).
- 2) Lakukan pembobotan dengan metode perbandingan berpasangan (lihat metode pembobotan perbandingan berpasangan), sehingga total bobot sama dengan satu.
- 3) Member peringkat (rating) antara 1 sampai 4 bagi masing-masing faktor kekuatan dan kelemahan, yang memiliki nilai 1 (sangat lemah), 2 (tidak begitu lemah), 3 (cukup lemah), 4 (sangat kuat). Jadi, nilai (rating) mangacu pada kondisi perusahaan atau objek wisata (jika yang di SWOT objek wisata).
- 4) Kalikan antara bobot dan rating dari masing-masing faktor untuk menentukan nilai skornya.
- 5) Jumlahkan semua skor untuk mendapatkan skor total bagi objek yang dinilai. Jika nilainya di bawah 2,5 menandakan bahwa secara eksternal perusahaan atau objek adalah terancam, sedangkan nilai

# BAB II

# METODOLOGI



yang berada di atas 2,5 menunjukkan posisi eksternal yang berpeluang besar.

## 2.9.4. Pembobotan Variabel

Bobot setiap variabel diperoleh dengan menentukan nilai setiap variable terhadap jumlah nilai dari keseluruhan variabel dengan menggunakan rumus:

$$A_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^n X_i}$$

dimana :  $A_i$  = jumlah variabel ke-i

$n$  = jumlah variabel

$i$  = 1,2,3, ..... ,n

$X_i$  = nilai variabel ke-i

Total bobot yang diberikan harus sama dengan 1,0. Pembobotan ini kemudian diterapkan di tempatkan pada kolom kedua matrik IFAS-EFAS. Metode tersebut digunakan untuk memberikan penilaian setiap faktor penentu eksternal dan internal. Paired Comparison Scale merupakan metode yang digunakan untuk mengukur relative importance. Pembobotan yang dilakukan menggambarkan relative beberapa objek. menjabarkan pembobotan setiap variabel ditentukan dengan menggunakan skala 1, 2, dan 3. Skala digunakan untuk pengisian kolom adalah :

1 = jika indikator horisontal kurang penting daripada indikator vertikal

2 = jika indikator horizontal sama penting daripada indikator vertikal

3 = jika indikator horizontal lebih penting daripada indikator vertical

# BAB II

# METODOLOGI

**Tabel 2.9.** Penilaian Bobot Faktor Strategis Internal

Faktor Strategis Internal	A	B	C	.....	Total	Bobot
A						
B						
C						
.....						
<b>Total</b>						

**Tabel 2.10.** Penilaian Bobot Faktor Strategis Eksternal

Faktor Strategis Eksternal	A	B	C	.....	Total	Bobot
A						
B						
C						
.....						
<b>Total</b>						

### 2.9.5. Analisis Matriks SWOT

Berdasarkan analisis matrik SWOT dapat dirumuskan berbagai kemungkinan strategi dalam pengembangan daya tarik wisata di wisata belanja Pasar Cimol Gedebage. Kombinasi komponen-komponen SWOT merupakan strategi-strategi yang mendukung pengembangan potensi objek dan daya Tarik wisata seperti : strategi Strengths Opportunities (SO), Strengths Threats (ST), Weaknesses Opportunities (WO) dan Weaknesses Threats (WT) disajikan dalam

**Tabel 2.11.** Matriks Analisis SWOT

IFE	Kekuatan (S) Tentukan faktor kekuatan Internal	Kelemahan (W) Tentukan faktor kelemahan Internal
<b>EFE</b> Peluang (O) Tentukan faktor peluang Eksternal	<b>Strategi SO:</b> Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	<b>Strategi OW:</b> Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang.
<b>Ancaman (T)</b> Tentukan faktor ancaman Eksternal	<b>Strategi ST:</b> Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	<b>Strategi TW:</b> Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

# BAB II

# METODOLOGI



Berikut penjelasannya untuk matrik SWOT:

## 1) Strategi SO (Strengths Opportunities)

Strategi ini adalah strategi yang dimana kekuatan diusah menjadi peluang. Strategi ini menggunakan kekuatan internal perusahaan untuk meraih peluang-peluang yang ada diluar perusahaan. Jika perusahaan memiliki banyak kelemahan maka perusahaan harus mengatasi kelemahan itu agar menjadi kuat. Sedangkan jika perusahaan menghadapi ancaman, perusahaan harus berusaha menghindarinya dan berusaha berkonsentrasi pada peluang-peluang yang ada.

## 2) Strategi ST (Strengths Threats)

Melalui strategi ini perusahaan menghindari atau mengurangi dampak dari ancaman-ancaman eksternal. Hal ini bukan berarti bahwa perusahaan yang tangguh harus selalu mendapatkan ancaman.

## 3) Strategi WO (Weaknesses Opportunities)

Strategi ini bertujuan untuk memperkecil kelemahan-kelemahan internal perusahaan dengan memanfaatkan peluang-peluang eksternal.

## 4) Strategi WT (Weaknesses Threats)

Strategi ini merupakan taktik untuk bertahan dengan cara mengurangi kelemahan internal serta menghindari ancaman.

### 2.9.6. Positioning Kuadran SWOT

Setelah memasukan data kedalam matrik Internal Factors Analisis Summary (IFAS) dan External Factors Analisis Summary (EFAS) dan memberi bobot dan rating untuk masing-masing point. Tahapan kerja yang selanjutnya dikerjakan oleh peneliti adalah menghitung jumlah skor yang didapat dari kedua matrik tersebut, yang dimana hal tersebut dimaksudkan untuk mengetahui positioning suatu wilayah atau kawasan dilihat dari potensi yang ada. Positioning yang dimaksud disini adalah positioning untuk mengetahui posisi potensi Pasar Cimol Gedebage yang dimana posisi ini menentukan letak potensi wisata belanja Pasar Cimol Gedebage. Berikut tahapan kerja untuk menentukan Positioning Kuadran SWOT. Setelah sebelumnya membahas matrik IFAS dan EFAS maka dapat diketahui posisi suatu perusahaan yang sesungguhnya. Dari matrik IFAS dapat diketahui posisi sumbu X dengan rumus sebagai berikut:

# BAB II

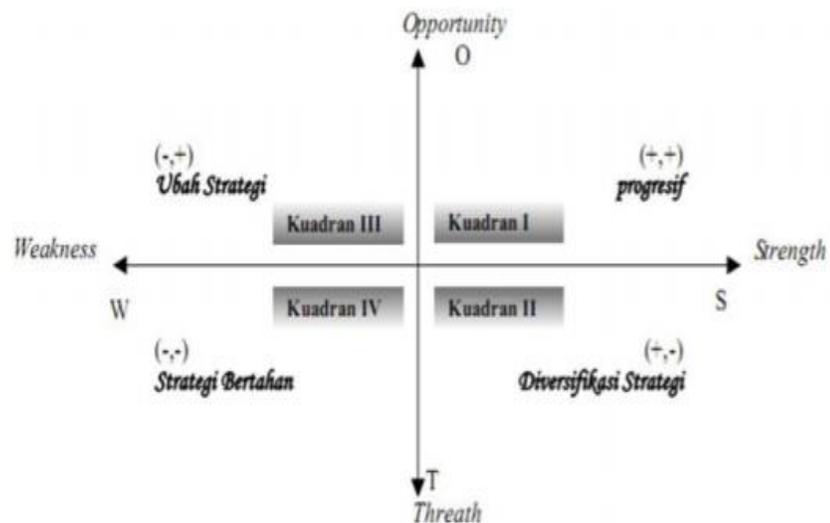
# METODOLOGI

$$X = \text{Total Kekuatan} - \text{Total Kelemahan}$$

Sedangkan untuk matrik EFE dapat diketahui posisi sumbu Y dengan rumus sebagai berikut:

$$Y = \text{Total Peluang} - \text{Total Ancaman}$$

Berdasarkan matrik IFAS dan EFAS tersebut dapat diketahui posisi sumbu X dan posisi sumbu Y yang dimana menentukan posisi dikuadran SWOT. Dapat dilihat pada Gambar 2.30



**Gambar 2.29** Kuadran SWOT

Rumusan setiap kuadran yang secara khusus untuk pariwisata dan beberapa pengertian yang melalui proses adopsi, adaptasi dari penggunaan SWOT untuk perusahaan sehingga diadaptasi dari rumusan sebagai berikut:

- Keterangan: 1. Kuadran I (Positif,Positif) Posisi ini menandakan sebuah organisasi yang kuat dan berpeluang. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah Progresif, artinya organisasi dalam kondisi

# BAB II

# METODOLOGI



prima dan mantap sehingga sangat dimungkinkan untuk terus melakukan ekspansi, memperbesar pertumbuhan dan meraih kemajuan secara maksimal.

- Kuadran II (Positif, Negatif) Posisi ini menandakan sebuah organisasi yang kuat namun menghadapi tantangan besar. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah Diversifikasi Strategi, artinya organisasi dalam kondisi mantap namun menghadapi sejumlah tantangan berat sehingga diperkirakan roda organisasi akan mengalami kesulitan untuk terus berputar bila hanya bertumpu pada strategi sebelumnya. Oleh karenanya, organisasi disarankan untuk segera memperbanyak ragam strategi taktisnya.
- Kuadran III (Negatif, Positif) Posisi ini menandakan sebuah organisasi yang lemah namun sangat berpeluang. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah Ubah Strategi, artinya organisasi disarankan untuk mengubah strategi sebelumnya. Sebab, strategi yang lama dikhawatirkan sulit untuk dapat menangkap peluang yang ada sekaligus memperbaiki kinerja organisasi.
- Kuadran IV (Negatif, Negatif) Posisi ini menandakan sebuah organisasi yang lemah dan menghadapi tantangan besar. Rekomendasi strategi yang diberikan adalah Strategi Bertahan, artinya kondisi internal organisasi berada pada pilihan dilematis. Oleh karenanya organisasi disarankan untuk menggunakan strategi bertahan, mengendalikan kinerja internal agar tidak semakin terperosok. Strategi ini dipertahankan sambil terus berupaya membenahi diri.

# BAB II

# METODOLOGI

## 2.10. Design Survey

Tabel 2.12 Design Survey

Maksud	Analisis	Indikator	Output
Melakukan pengukuran secara spasial di sepanjang tepi sungai serta melakukan peninjauan lapangan sehingga diperoleh data geospasial sebagai hasil pengukuran garis sempadan sungai tersebut	Kondisi Tata Ruang	<ul style="list-style-type: none"><li>• Peta Rencana Detail Tata Ruang Kota Pontianak</li><li>• Peta Bidang Tanah</li><li>• Peta Tata Guna Lahan Eksisiting</li></ul>	Mengambarkan kondisi keruangan wilayah kota Pontianak dalam perencanaan dan pembangunan kedepan.
	Pemetaan Foto Udara menggunakan Drone	<ul style="list-style-type: none"><li>• Garis Sempadan Sungai</li><li>• Penggunaan Lahan</li><li>• Sarana dan Prasarana</li></ul>	Memberikan gambaran peta situasi lahan dalam menentukan kondisi fisik penggunaan lahan
	Landsat 5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengembalian rekam jejak foto 20 Tahun kebelakang</li></ul>	Menjadikan suatu informasi penggunaan lahan penting dalam melihat kondisi garis sempadan sungai Kapuas besar dan sungai landak.
	Pemetaan Hidrografi Menggunakan Singlebeam Echosounder	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menyiapkan peta dasar daerah survei untuk pembuatan peta kerja.</li><li>• Menyiapkan data penunjang (antara lain: data kedalaman sungai</li><li>• koordinat dan deskripsi titik ikat/referensi kontrol horizontal terdekat)</li></ul>	Memberikan informasi kondisi fisik kedalaman sungai guna memberikan rekomendasi garis sempadan sungai

# BAB II

# METODOLOGI



Maksud	Analisis	Indikator	Output
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Merencanakan distribusi pemasangan BM</li> <li>Merencanakan lajur pemeruman</li> <li>Merencanakan lokasi pengambilan sampel dasar sungai dan pengukuran sifat sungai</li> </ul>	
	Analisis Pasang Surut	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inesitas Curah Hujan</li> </ul>	Untuk mengetahui kondisi jenis pasut di sungai Kapuas dan sungai landak.
	Pemetaan Daerah Aliran Sungai Kapuas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Digital Model Elevation (DEM)</li> </ul>	Memberikan gambaran kondisi jaringan pengairan dari hulu dan hilir serta batas kondisi DAS Kapuas
Sebagai upaya agar kegiatan perlindungan, penggunaan dan pengendalian sumber daya yang ada pada kawasan sungai kapuas dapat dilaksanakan	<b>perlindungan</b> sumber air dalam hubungannya dengan kegiatan pembangunan dan pemanfaatan lahan pada sumber air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Survey Penggunaan Lahan</li> <li>Survey sarana dan prasarana</li> </ul>	Memberikan gambaran situasi karakteristik wilayah guna menentukan kondisi garis sempadan sungai dalam pembangunan yang sudah ada.
	<b>Penggunaan</b> air tanah dimaksudkan untuk mencegah penurunan muka air tanah, penurunan kualitas air tanah, dan penurunan fungsi cekungan air tanah.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Survey Pemakaian Air Tanah</li> <li>Survey Penggunaan PDAM</li> </ul>	Memberikan gambaran situasi penggunaan lahan dalam menggunakan kebutuhan air permukaan, air bawah tanah dan PDAM.

# BAB II

# METODOLOGI

Maksud	Analisis	Indikator	Output
	<b>Pengendalian</b> pencemaran air dilakukan dengan cara mencegah masuknya pencemar pada sumber air dan prasarana sumber daya air	<ul style="list-style-type: none"><li>• Survey Penggunaan Lahan</li><li>• Karakteristik Manusia</li><li>• Karakteristik Kegiatan Industri</li></ul>	Melihat karakteristik penggunaan lahan sempadan sungai, perilaku manusia terhadap lingkungan sungai dan aktivitas industri di sempadan sungai
Melakukan konsultasi dengan Pemerintah setempat/Instansi terkait untuk mendapatkan masukan dan rekomendasi.	Kondisi Faktor Internal dan Eksternal	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wawancara</li><li>• FGD Instansi</li><li>• Sosial dan Budaya</li></ul>	Memberikan arahan rekomendasi dari hasil penentuan garis sempadan sungai berdasarkan kesepakatan dari FGD dan hasil tematik pemetaan.

# BAB II

# METODOLOGI





# BAB III

## ORAGANISASI DAN RENCANA

### KERJA

### 3.1. Ruang Lingkup Dan Lokasi Kegiatan

#### 3.1.1. Ruang Lingkup Pekerjaan

##### a) Tahap Persiapan :

- 1) Mempersiapkan administrasi proyek meliputi buku kontrak, SPMK, dan SPK.
- 2) Mempersiapkan personil tenaga ahli dan peralatan sebelum dimulainya kegiatan.
- 3) Penyusunan Rencana kerja, ini diperlukan sebagai panduan dalam pelaksanaan teknis di lapangan maupun dalam pembiayaan. Dalam rencana kerja perlu dituangkan secara cermat, mengenai macam dan volume kegiatan, serta waktu yang diperlukan, sejak awal sampai akhir pelaksanaannya, metodologi dan sebagainya.
- 4) Pengumpulan Data Sekunder :
  - a. Gambar memanjang dan melintang dari sungai dan pelengkapnnya di wilayah perencanaan;
  - b. Informasi menyeluruh mengenai prasarana sungai yang ada di sepanjang sungai, berikut kondisinya pada wilayah perencanaan ;
  - c. Peta topografi sungai di lingkup wilayah perencanaan;
  - d. Peta DAS Kapuas;
  - e. Data Titik BM (Koordinat) di wilayah perencanaan.
  - f. Data Demografi kelurahan dan/atau kecamatan yang dilalui sungai pada wilayah perencanaan;
  - g. Data Rencana Tata Ruang pada wilayah perencanaan;
  - h. Peta kelurahan/kecamatan/Kota yang dilalui sungai;
  - i. Peta tata guna lahan.

##### b) Pelaksanaan Kegiatan :

#### 1. Metode Pelaksanaan

- a. Melakukan penyusunan program kerja (alur pikir dan jadwal) dan penyusunan instrument pendataan dan analisis;
- b. Melakukan kajian terhadap kebijakan, peraturan, standar, pedoman dan kriteria serta landasan teori tentang garis sempadan sungai;
- c. Mengkaji peraturan daerah dan dokumen perencanaan daerah terkait dengan sungai yang berada di Kota Pontianak;
- d. Melakukan pengumpulan data geospasial dan data lainnya sebagai data sekunder yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan;

# BAB III

## ORAGANISASI DAN RENCANA

### KERJA



- e. Menentukan dan melakukan kesepakatan tercatat, antar pihak-pihak terkait, dalam hal penentuan titik awal dimulainya pengukuran sebesar 15 (lima belas) meter di sepanjang kiri dan kanan sungai;
- f. Melakukan kegiatan pengukuran menggunakan alat echosounder dan alat-alat lain yang terkait berdasarkan data geospasial diperoleh serta melakukan pemetaan yang diperlukan dalam rangka menyusun dokumen hasil kajian garis sempadan sungai di Kota Pontianak.

#### c) Pelaksanaan Kegiatan :

##### 2. Metode Pelaksanaan

- a. Melakukan penyusunan program kerja (alur pikir dan jadwal) dan penyusunan instrument pendataan dan analisis;
- b. Melakukan kajian terhadap kebijakan, peraturan, standar, pedoman dan kriteria serta landasan teori tentang garis sempadan sungai;
- c. Mengkaji peraturan daerah dan dokumen perencanaan daerah terkait dengan sungai yang berada di Kota Pontianak;
- d. Melakukan pengumpulan data geospasial dan data lainnya sebagai data sekunder yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan;
- e. Menentukan dan melakukan kesepakatan tercatat, antar pihak-pihak terkait, dalam hal penentuan titik awal dimulainya pengukuran sebesar 15 (lima belas) meter di sepanjang kiri dan kanan sungai;
- f. Melakukan kegiatan pengukuran menggunakan alat echosounder dan alat-alat lain yang terkait berdasarkan data geospasial diperoleh serta melakukan pemetaan yang diperlukan dalam rangka menyusun dokumen hasil kajian garis sempadan sungai di Kota Pontianak.

##### 3. Tahapan Kegiatan

- a. Pelaksana diwajibkan merinci kegiatannya agar dicapai keluaran yang sesuai dengan KAK.
- b. Pelaksana diwajibkan secara aktif melakukan koordinasi dengan pihak-pihak terkait sehingga dapat dicapai keluaran yang memadai, jika diperlukan memungkinkan pula untuk melakukan konsultasi dengan instansi pemerintahan lokal (seperti: kecamatan dan/atau kelurahan).

# BAB III

## ORAGANISASI DAN RENCANA KERJA



- c. Secara garis besar tahapan kegiatan yang perlu dilakukan antara lain adalah:
- Penetapan strategi dan program pencapaian sasaran kegiatan;
  - Pengumpulan data dan informasi terutama lokasi ;
  - Pengolahan data dan perumusan penetapan sempadan sungai.

### 3. Lokasi Kegiatan

Lokasi Pekerjaan Belanja Jasa Konsultansi Perencanaan Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS) Sungai Kapuas dan Sungai Landak Kota Pontianak adalah pada Sungai Landak dan Sungai Kapuas Besar di Kota Pontianak.

### 3.2. Nama Organisasi Pejabat PEmbuat Komitmen (PPKom)

Paket Pekerjaan: Belanja Jasa Konsultansi Perencanaan

Kegiatan : Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS) Sungai Kapuas dan Sungai Landak Kota Pontianak (segmen sungai landak dan kapuas besar)

Nama PPK : Ir. Amirullah, MA (PA merangkap PPK)

Instansi : Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kota Pontianak

Alamat : Jl. Zainuddin No. 5 Pontianak

### 3.2.1. Jangka Waktu Pelaksanaan

Jangka waktu pelaksanaan pekerjaan selambat-lambatnya selama 4 (empat) bulan (Jadwal Terlampir).

# BAB III

## ORGANISASI DAN RENCANA

### KERJA

Tabel 3.1. Jadwal Pelaksanaan

Keterangan	Minggu Ke															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I. TAHAP PERSIAPAN	■															
II. TAHAP SURVEY DAN DAN PENGUMPULAN DATA		■	■	■	■	■	■	■	■	■						
III. TAHAP ANALISA				■	■	■	■	■	■	■	■	■				
IV. TAHAP RENCANA												■	■	■	■	■
V. LAPORAN PENDAHULUAN				■												
VI. LAPORAN DRAFT AKHIR												■				
VII. LAPORAN AKHIR																■



# BAB III

## ORAGANISASI DAN RENCANA

### KERJA

### 3.3. Personil dan Peralatan

#### 3.3.1. Personil

Beberapa personil ahli dan personil pendukung diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan ini, selanjutnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### PERSONIL AHLI

1. **Team Leader** (Ketua Tim), bertugas mengkoordinasikan dan memenejemen seluruh aktifitas Tim serta menyusun laporan hasil pelaksanaan seluruh pekerjaan. Ketua Tim yang diperlukan sebanyak 1 orang, sedikitnya berkualifikasi pendidikan S1 PWK dengan pengalaman bekerja pada bidang yang sejenis selama 4 tahun dan untuk pengalaman profesional berdasarkan referensi kerja selama 2 tahun. Ketua Tim juga hendaknya memiliki sertifikat keahlian (SKA) sumber daya air (Muda) yang masih berlaku.
2. **Ahli Teknik Sumber Daya Air**, bertugas menyusun rencana survei dan investigasi sungai sesuai kerangka acuan kerja, memeriksa data hasil survei dan hasil pengumpulan data/informasi yang diperlukan untuk perencanaan sungai, melakukan pengarah dan pemeriksaan gambar desain, memeriksa hasil pengukuran dan plotting gambar serta membantu Ketua Tim membuat laporan hasil pelaksanaan pekerjaan. Ahli Teknik Sumber Daya Air (SDA) yang diperlukan sejumlah 1 orang, dengan kualifikasi pendidikan minimal S1 Teknik Sipil dengan pengalaman kerja selama 3 tahun dengan pengalaman profesional berdasarkan referensi kerja selama 1 tahun dan memiliki sertifikat keahlian (SKA) sumber daya air (muda) yang masih berlaku.
3. **Ahli Geodesi**, bertugas melakukan pengarah dalam penggambaran peta, mendampingi ahli teknik sumber daya air dalam memberikan arahan-arahan saat melakukan survei sungai, memberikan arahan-arahan kepada surveyor dalam melakukan pengukuran. Ahli geodesi yang diperlukan sebanyak 1 orang, dengan kualifikasi pendidikan minimal S1 Teknik Geodesi dan berpengalaman kerja selama minimal 1 tahun dengan pengalaman profesional berdasarkan referensi kerja selama 1 tahun. Ahli Geodesi juga disyaratkan memiliki sertifikat keahlian (SKA) Ahli Geodesi (Muda) yang masih berlaku.
4. **Ahli Hukum**, bertugas memberikan sosialisasi dan arahan-arahan hukum kepada Tim dan masyarakat sehingga dapat memahami kegiatan yang dilaksanakan. Dalam melaksanakan pekerjaannya, Ahli Hukum berkoordinasi dan bekerjasama dengan instansi terkait sehingga terjalin sinergisitas yang baik. Ahli Hukum yang

# BAB III

## ORAGANISASI DAN RENCANA KERJA

diperlukan sebanyak 1 orang, dengan kualifikasi pendidikan minimal S1 Ilmu Hukum berpengalaman 3 tahun.

5. **Ahli Informatika**, bertugas memberikan masukan dan arahan-arahan kepada Ahli Teknik SDA, Ahli Geografi dan Drafter CAD dalam melakukan penggambaran peta digital berfitur data geospasial, mengevaluasi dan menyempurnakan metadata dari data geospasial hasil pengukuran sungai sehingga sesuai dengan standar metadata yang terbaru dan berlaku (ISO 19115) serta membangun suatu geodatabase terhadap data geospasial tersebut sehingga sesuai dengan katalog unsur geografis Indonesia (KUGI versi 5.0) yang berlaku. Ahli Informatika yang diperlukan sejumlah 1 orang, dengan kualifikasi pendidikan minimal S1 Teknik Informatika berpengalaman 2 tahun.

Adapun tabulasi kebutuhan Tenaga Ahli dalam kegiatan ini dapat dilihat di **Tabel 3.2.** sedangkan kebutuhan tenaga pendukung pada **Tabel 3.3.**

**Tabel 3.2.** Daftar kebutuhan Tenaga Ahli

No	Nama Jabatan	Pendidikan	Sertifikat Keahlian	Pengalaman Kerja	Pengalaman Profesi	Jumlah
1	Team Leader	S1/Teknik Sipil	SKA Sumber Daya Air (Muda)	4 Tahun	2 Tahun	1 orang
2	Ahli Teknik Sumber Daya Air	S1/Teknik Sipil	SKA Sumber Daya Air (Muda)	3 Tahun	1 Tahun	1 orang
3	Ahli Geodesi	S1 Teknik Geodesi	SKA Ahli Geodesi (Muda)	1 Tahun	1 Tahun	1 orang
4	Ahli Hukum	S1 Hukum	-	3 Tahun	-	1 orang
5	Ahli Informatika	S1 Teknik Informatika	-	2 Tahun	-	1 orang

# BAB III

## ORAGANISASI DAN RENCANA KERJA

**Tabel 3.3.** Daftar Kebutuhan Tenaga Pendukung

No	Nama Jabatan	Pendidikan	Sertifikat Keahlian	Pengalaman Kerja	Jumlah
1	Surveyor	Minimal D3	-	-	7 orang
2	Drafter CAD	Minimal D3	-	-	2 orang
3	Operator Komputer	Minimal SMA sederajat	-	-	2 orang

### 3.4. Sumber Dana dan Harga Perkiraan Sendiri (HPS)

Pekerjaan Belanja Jasa Konsultansi Perencanaan Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS) Sungai Kapuas dan Sungai Landak (segmen sungai landak dan kapuas besar) Kota Pontianak bersumber dari APBD Kota Pontianak Tahun 2019, dengan nilai pagu anggaran Pekerjaan Belanja Jasa Konsultansi Perencanaan Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS) Sungai Kapuas dan Sungai Landak terdiri atas biaya Langsung Personil dan Biaya Langsung Non Personil. Biaya Langsung Personil terdiri atas :

**Tabel 3.4** Tenaga Ahli

No	Tenaga Ahli Yang Diperlukan	Jumlah Orang
1	Team Leader	1
2	Ahli Teknik Sumber Daya Air	1
3	Ahli Geodesi	1
4	Ahli Hukum	1
5	Ahli Informatika	1
6	Surveyor	7
7	Drafter CAD	2
8	Operator Komputer	2

# BAB III

## ORAGANISASI DAN RENCANA KERJA



Biaya Langsung Non Personil terdiri atas :

1. Sewa Kendaraan
  - Sewa Kendaraan Roda 2 sebanyak minimal 4 unit
  - Sewa Kendaraan Roda 4 sebanyak minimal 1 unit
2. Alat Tulis Kantor;
3. Komunikasi (Telepon, Faximile, Internet, Voucher);
4. Sewa Komputer, Printer, GPS, Camera, Ploter dan Digitizer;
5. Sewa Alat Echosounder;

Memiliki peralatan *echosounder* (alat ukur kedalaman palung sungai)

6. Pelaporan
  - Laporan Pendahuluan sebanyak 5 Eksemplar;
  - Laporan Draft Akhir sebanyak 5 Eksemplar;
  - Laporan Akhir sebanyak 10 Eksemplar dilengkapi dengan hasil lab, data-data lapangan dsb;
  - Flash Disk 5 Buah.

### 3.5. Sistem Pelaporan

Laporan dalam pekerjaan ini adalah :

1. **LAPORAN PENDAHULUAN**, memuat : Pemahaman Konsultan terhadap permasalahan yang ada, sebagai hasil dari study meja dan hasil orientasi lapangan awal, membuat rencana kerja pelaksanaan pekerjaan, pendekatan metodologi pelaksanaan pekerjaan yang paling tepat, membuat jadwal/rencana kerja pelaksanaan pekerjaan, membuat jadwal penugasan personil dan jadwal pemakaian peralatan, membuat daftar mengenai data-data dan/atau peta-peta yang akan dipergunakan/diperlukan. Laporan harus diserahkan selambat-lambatnya 1 (satu) bulan setelah sejak SPMK. Laporan Pendahuluan dan dibuat sebanyak 5 (lima) eksemplar. Laporan ini akan diseminarkan dalam seminar pendahuluan dalam rangka menerima berbagai masukan.



# BAB III

## ORAGANISASI DAN RENCANA KERJA

2. **LAPORAN DRAFT AKHIR**, merupakan draft laporan akhir dan berisikan konsep laporan akhir yang memuat hasil pelaksanaan kegiatan termasuk semua analisa serta evaluasi, kesimpulan dan rekomendasi dari hasil pelaksanaan pekerjaan. laporan ini harus dilaporkan dan diserahkan selambat-lambatnya 3 (tiga) bulan sejak SPMK dan dibuat rangkap 5 (lima) eksemplar. Laporan ini akan di seminarkan dalam forum seminar akhir dalam rangka menyempurnakannya sebagai laporan akhir kegiatan.
3. **LAPORAN AKHIR**, merupakan hasil penyempurnaan dari laporan draft akhir yang telah didiskusikan dalam forum seminar akhir dan dibuat sebanyak 10 (sepuluh) eksemplar. Laporan ini juga memuat hasil lab, data-data lapangan dsb. Laporan ini diserahkan selambat-lambatnya 4 (empat) bulan sejak SPMK diterbitkan.
4. Keseluruhan materi laporan dan produk pelaporan yang merupakan bagian dari pekerjaan ini dikumpulkan dalam format softcopy dan diserahkan selambat-lambatnya 4 (empat) bulan sejak SPMK di terbitkan sebanyak 5 (lima) Buah Flash disk.

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Analisis Survey Foto Udara

Pemetaan garis sempadan sungai (GSS) dilakukan sebagai implementasi Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011. Di definisikan bahwa garis pantai/sungai merupakan kesatuan masyarakat hukum yang memiliki batas wilayah yang berwenang untuk mengatur dan mengurus urusan pemerintahan, kepentingan masyarakat setempat berdasarkan prakarsa masyarakat, hak asal usul atau hak tradisional yang diakui dan dihormati dalam sistem pemerintahan Negara Kesatuan Republik Indonesia. Pengelolaan potensi desa yang meliputi alam, sosial dan ekonomi sangatlah penting bagi pembangunan desa. Maka dari itu menggunakan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) dan aplikasi SIG di sini ditujukan sebagai alat untuk melaksanakan proses pembuatan, perencanaan dan validasi data peta. Pemetaan menggunakan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) dan aplikasi SIG tergolong sebagai pengukuran secara fotogrametris dimana pengukuran ini memanfaatkan foto udara untuk pengambilan datanya.

Kajian ini bertujuan untuk menghasilkan peta yang akurat dan mempunyai ketelitian yang tinggi (orthometrik) yang dapat digunakan acuan dalam proses pembangunan. Informasi perencanaan pembangunan, perencanaan tata ruang, perencanaan investasi dan bisnis perekonomian, sangatlah membantu untuk perkembangan desa. maka pemetaan desa menggunakan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) sangat tepat untuk dilakukan. kajian garis sempadan sungai (GSS) bertujuan untuk menghasilkan peta yang akurat dan mempunyai ketelitian yang tinggi (orthometrik) yang dapat digunakan acuan dalam proses pembangunan. Informasi perencanaan pembangunan, perencanaan tata ruang, perencanaan investasi dan bisnis perekonomian, sangatlah membantu untuk perkembangan kota. maka pemetaan garis sempadan sungai (GSS) menggunakan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) sangat tepat untuk dilakukan.

Berdasarkan hasil pengamatan survey pemetaan UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) yang menjadi fokus dalam kegiatan ini adalah garis sempadan Sungai Landak dan Sungai Kapuas Besar. Kondisi yang ada di lapangan banyak karakteristik lahan terbangun : bangunan industri, bangunan pemerintahan, bangunan dermaga, bangunan permukiman dll) dan untuk karakteristik lahan tidak terbangun seperti tumpukan sedimentasi yang padat sehingga menjadi daratan dan lahan vegetasi yang belum menjadi lahan terbangun/lahan kosong). Rata-rata lahan pinggir sungai yang paling mendominasi lahan terbangun sehingga berdasarkan sempadan sungai merupakan kawasan lindung yang harus di jaga pada akhirnya kondisi ini berbeda karena budaya kearifan lokal dan tergerusnya perubahan zaman kota.

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Tabel 4.1 Rekomendasi 1 Kondisi STA (A) 0-10600 Meter Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
1	STA (A) 0	109,28705566000	0,00114197084	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
2	STA (A) 100	109,28740308100	0,00126045293	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
3	STA (A) 200	109,28776277000	0,00145193036	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
4	STA (A) 300	109,28804689600	0,00101766747	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
5	STA (A) 400	109,28843191000	0,00125936842	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
6	STA (A) 500	109,28926344800	0,00104468574	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
7	STA (A) 600	109,29010415200	0,00073149828	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
8	STA (A) 700	109,29092097200	0,00035716001	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
9	STA (A) 800	109,29135095100	-0,00014759240	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
10	STA (A) 900	109,29198904800	-0,00029226753	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
11	STA (A) 1000	109,29243065700	-0,00055845984	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
12	STA (A) 1100	109,29285429300	-0,00071927465	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
13	STA (A) 1200	109,29337057900	-0,00090285329	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
14	STA (A) 1300	109,29397876200	-0,00092150986	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
15	STA (A) 1400	109,29444469500	-0,00125537165	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
16	STA (A) 1500	109,29515067400	-0,00133324019	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
17	STA (A) 1600	109,29563390900	-0,00159430115	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
18	STA (A) 1700	109,29624055400	-0,00161979378	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
19	STA (A) 1800	109,29695430000	-0,00171857153	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
20	STA (A) 1900	109,29758082000	-0,00176185239	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
21	STA (A) 2000	109,29809497100	-0,00210867773	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
22	STA (A) 2100	109,29868454500	-0,00188697106	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
23	STA (A) 2200	109,29914789500	-0,00201797096	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
24	STA (A) 2300	109,29982047500	-0,00185228026	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
25	STA (A) 2400	109,30045454200	-0,00175002096	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

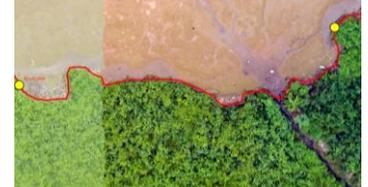
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
26	STA (A) 2500	109,30104195900	-0,00173087591	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
27	STA (A) 2600	109,30148151600	-0,00152134910	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
28	STA (A) 2700	109,30197942600	-0,00145196738	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
29	STA (A) 2800	109,30319499900	-0,00117633605	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
30	STA (A) 2900	109,30253495000	-0,00123821183	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
31	STA (A) 3000	109,30375568100	-0,00118046286	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
32	STA (A) 3100	109,30441187600	-0,00106074139	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
33	STA (A) 3200	109,30486071900	-0,00074249609	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
34	STA (A) 3300	109,30560732000	-0,00098540658	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
35	STA (A) 3400	109,30607471600	-0,00093413202	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
36	STA (A) 3500	109,30651676800	-0,00110981259	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
37	STA (A) 3600	109,30712848500	-0,00125671565	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
38	STA (A) 3700	109,30784668800	-0,00135659078	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
39	STA (A) 3800	109,30812615700	-0,00183372770	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
40	STA (A) 3900	109,30876653200	-0,00167671774	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
41	STA (A) 4000	109,30938307600	-0,00151524295	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
42	STA (A) 4100	109,30979723600	-0,00184375566	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
43	STA (A) 4200	109,31034953900	-0,00175866637	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
44	STA (A) 4300	109,31096446400	-0,00191685060	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
45	STA (A) 4400	109,31161319800	-0,00198799988	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
46	STA (A) 4500	109,31238554700	-0,00225937391	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
47	STA (A) 4600	109,31317891800	-0,00255797143	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
48	STA (A) 4700	109,31361848900	-0,00285848316	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
49	STA (A) 4800	109,31436499800	-0,00310691022	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
50	STA (A) 4900	109,31482885300	-0,00329000493	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
51	STA (A) 5000	109,31543740800	-0,00358734226	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
52	STA (A) 5100	109,31604498400	-0,00358762916	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
53	STA (A) 5200	109,31650516200	-0,00410469895	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
54	STA (A) 5300	109,31707260100	-0,00424318603	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
55	STA (A) 5400	109,31753198700	-0,00464755123	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
56	STA (A) 5500	109,31780443800	-0,00512234243	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
57	STA (A) 5600	109,31853280300	-0,00565122451	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
58	STA (A) 5700	109,31901619700	-0,00576717489	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
59	STA (A) 5800	109,31951912600	-0,00602446734	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
60	STA (A) 5900	109,31991269300	-0,00633498540	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
61	STA (A) 6000	109,32050283100	-0,00689370672	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

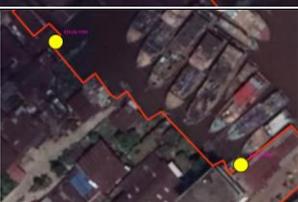
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
62	STA (A) 6100	109,32108397700	-0,00738715848	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
63	STA (A) 6200	109,32162542800	-0,00786919850	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
64	STA (A) 6300	109,32208739000	-0,00809684014	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
65	STA (A) 6400	109,32221298000	-0,00858837887	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
66	STA (A) 6500	109,32279379200	-0,00861143219	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
67	STA (A) 6600	109,32311195600	-0,00912888503	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
68	STA (A) 6700	109,32348131500	-0,00943532559	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
69	STA (A) 6800	109,32369066800	-0,00963771554	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

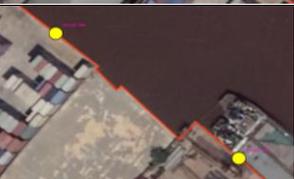
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
70	STA (A) 6900	109,32428167600	-0,01003088470	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
71	STA (A) 7000	109,32458704800	-0,01013520212	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
72	STA (A) 7100	109,32477029600	-0,01052704274	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
73	STA (A) 7200	109,32519647300	-0,01091831777	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
74	STA (A) 7300	109,32593764900	-0,01069879457	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
75	STA (A) 7400	109,32652683700	-0,01119166649	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
76	STA (A) 7500	109,32712925200	-0,01164049275	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
77	STA (A) 7600	109,32777800800	-0,01205854748	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
78	STA (A) 7700	109,32839775300	-0,01252887156	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
79	STA (A) 7800	109,32906616400	-0,01303922525	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
80	STA (A) 7900	109,32969833800	-0,01327861304	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
81	STA (A) 8000	109,33031500400	-0,01389123296	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
82	STA (A) 8100	109,33014433900	-0,01455409461	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
83	STA (A) 8200	109,33054492500	-0,01467672132	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
84	STA (A) 8300	109,33117834600	-0,01475481266	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
85	STA (A) 8400	109,33176307800	-0,01520817080	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
86	STA (A) 8500	109,33243997600	-0,01555115910	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
87	STA (A) 8600	109,33314833500	-0,01610729228	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
88	STA (A) 8700	109,33319387500	-0,01675863699	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
89	STA (A) 8800	109,33371603500	-0,01655766499	Pontianak Kota	Mariana	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
90	STA (A) 8900	109,33441387600	-0,01712711530	Pontianak Kota	Mariana	
91	STA (A) 9000	109,33511171800	-0,01769656602	Pontianak Kota	Mariana	
92	STA (A) 9100	109,33580661900	-0,01826963631	Pontianak Kota	Mariana	
93	STA (A) 9200	109,33649937000	-0,01884535220	Pontianak Kota	Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
94	STA (A) 9300	109,33719212200	-0,01942106940	Pontianak Kota	Tengah	
95	STA (A) 9400	109,33787725700	-0,01998668535	Pontianak Kota	Tengah	
96	STA (A) 9500	109,33814419900	-0,02044576419	Pontianak Kota	Tengah	
97	STA (A) 9600	109,33879618800	-0,02075937375	Pontianak Kota	Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
98	STA (A) 9700	109,33935662700	-0,02081316311	Pontianak Kota	Tengah	
99	STA (A) 9800	109,33982698500	-0,02115783993	Pontianak Kota	Tengah	
100	STA (A) 9900	109,34034987000	-0,02182554110	Pontianak Kota	Tengah	
101	STA (A) 10000	109,34106838300	-0,02212315336	Pontianak Kota	Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
102	STA (A) 10100	109,34183091800	-0,02255277520	Pontianak Kota	Darat Sekip	
103	STA (A) 10200	109,34250187300	-0,02314575361	Pontianak Kota	Darat Sekip	
104	STA (A) 10300	109,34319784700	-0,02371189431	Pontianak Kota	Darat Sekip	
105	STA (A) 10400	109,34381218100	-0,02453684425	Pontianak Kota	Darat Sekip	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
106	STA (A) 10500	109,34360924400	-0,02434917537	Pontianak Kota	Darat Sekip	
107	STA (A) 10600	109,34435158800	-0,02514995581	Pontianak Kota	Darat Sekip	

**Tabel 4.2** Rekomendasi 1 Kondisi STA (B) 0-6600 Meter Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
1	STA (B) 0	109,34664591400	-0,02554458018	Pontianak Timur	Dalam Bugis	
2	STA (B) 100	109,34684342600	-0,02514519998	Pontianak Timur	Dalam Bugis	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
3	STA (B) 200	109,34627611300	-0,02506572914	Pontianak Timur	Dalam Bugis	
4	STA (B) 300	109,34657362800	-0,02453566862	Pontianak Timur	Dalam Bugis	
5	STA (B) 400	109,34665259900	-0,02367107275	Pontianak Timur	Dalam Bugis	
6	STA (B) 500	109,34742847700	-0,02343426560	Pontianak Timur	Dalam Bugis	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
7	STA (B) 600	109,34803181300	-0,02333982035	Pontianak Timur	Dalam Bugis	
8	STA (B) 700	109,34869017300	-0,02331841215	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
9	STA (B) 800	109,34924355600	-0,02336871339	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
10	STA (B) 900	109,35000633100	-0,02309400327	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
11	STA (B)1000	109,35068096500	-0,02304194930	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
12	STA (B) 1100	109,35077198200	-0,02292883285	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
13	STA (B) 1200	109,35148114000	-0,02284738949	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
14	STA (B) 1300	109,35233622500	-0,02264067201	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
15	STA (B) 1400	109,35278107900	-0,02263730837	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
16	STA (B) 1500	109,35344036700	-0,02242900943	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
17	STA (B) 1600	109,35412371400	-0,02213057802	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
18	STA (B) 1700	109,35467441000	-0,02215209156	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
19	STA (B) 1800	109,35507786900	-0,02226951856	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
20	STA (B) 1900	109,35553163900	-0,02218204528	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
21	STA (B) 2000	109,35585282000	-0,02193247274	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
22	STA (B) 2100	109,35614959100	-0,02169192894	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
23	STA (B) 2200	109,35679254400	-0,02202043002	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
24	STA (B) 2300	109,35744091700	-0,02179530204	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
25	STA (B) 2400	109,35791188500	-0,02167340075	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
26	STA (B) 2500	109,35874863400	-0,02169612554	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
27	STA (B) 2600	109,35919045700	-0,02136910188	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
28	STA (B) 2700	109,35984909200	-0,02105120897	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
29	STA (B) 2800	109,36073442900	-0,02098008602	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
30	STA (B) 2900	109,36100013000	-0,02157811411	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
31	STA (B) 3000	109,36141470000	-0,02105298000	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
32	STA (B) 3100	109,36215124500	-0,02090462042	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
33	STA (B) 3200	109,36275916100	-0,02117522384	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
34	STA (B) 3300	109,36327561900	-0,02117750741	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
35	STA (B) 3400	109,36395480600	-0,02105287030	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
36	STA (B) 3500	109,36433761500	-0,02117145315	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
37	STA (B) 3600	109,36495808300	-0,02094346412	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
38	STA (B) 3700	109,36564184500	-0,02097539615	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
39	STA (B) 3800	109,36630471500	-0,02117352422	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
40	STA (B) 3900	109,36690776600	-0,02139877540	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
41	STA (B) 4000	109,36753028700	-0,02135235666	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
42	STA (B) 4100	109,36815504100	-0,02129387102	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
43	STA (B) 4200	109,36883115300	-0,02138544671	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
44	STA (B) 4300	109,36951209100	-0,02173834713	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
45	STA (B) 4400	109,36984924400	-0,02203541587	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
46	STA (B) 4500	109,37049966400	-0,02203639070	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
47	STA (B) 4600	109,37081679200	-0,02224566564	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
48	STA (B) 4700	109,37134770700	-0,02230702356	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
49	STA (B) 4800	109,37178872400	-0,02253133236	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
50	STA (B) 4900	109,37240267200	-0,02277979335	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
51	STA (B) 5000	109,37281523900	-0,02303309504	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
52	STA (B) 5100	109,37346942400	-0,02311970178	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
53	STA (B) 5200	109,37387962200	-0,02345835758	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
54	STA (B) 5300	109,37487993200	-0,02390451244	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
55	STA (B) 5300	109,37435971400	-0,02367998321	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
56	STA (B) 5400	109,37535959900	-0,02402711843	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
57	STA (B) 5500	109,37595087300	-0,02420873747	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
58	STA (B) 5600	109,37649198400	-0,02455216060	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
59	STA (B) 5700	109,37700163600	-0,02469967887	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
60	STA (B) 5800	109,37752852800	-0,02494125061	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
61	STA (B) 5900	109,37803013300	-0,02514979921	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
62	STA (B) 6000	109,37858619200	-0,02524181191	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
63	STA (B) 6100	109,37916026000	-0,02541313335	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
64	STA (B) 6200	109,37985371800	-0,02566554648	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
65	STA (B) 6300	109,38066167000	-0,02568724714	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
66	STA (B) 6400	109,38143706600	-0,02579118157	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
67	STA (B) 6500	109,38218335700	-0,02587411537	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
68	STA (B) 6600	109,382997	-0,026016	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

**Tabel 4.3** Rekomendasi 1 Kondisi STA (C) 0-14100 Meter Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
1	STA (C) 0	109,29045522700	0,00846242102	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
2	STA (C) 100	109,29089799500	0,00833484968	Pontianak Utara	Batu Layang	
3	STA (C) 200	109,29170023600	0,00843201765	Pontianak Utara	Batu Layang	
4	STA (C) 300	109,29229869900	0,00846560790	Pontianak Utara	Batu Layang	
5	STA (C) 400	109,29305649800	0,00830249686	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
6	STA (C) 500	109,29350285400	0,00836427159	Pontianak Utara	Batu Layang	
7	STA (C) 600	109,294249	0,008228	Pontianak Utara	Batu Layang	
8	STA (C) 700	109,29502620600	0,00800835189	Pontianak Utara	Batu Layang	
9	STA (C) 800	109,29573132200	0,00799314856	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
10	STA (C) 900	109,29612204500	0,00771398665	Pontianak Utara	Batu Layang	
11	STA (C) 1000	109,29678758800	0,00745455725	Pontianak Utara	Batu Layang	
12	STA (C) 1100	109,29755811600	0,00704155576	Pontianak Utara	Batu Layang	
13	STA (C) 1200	109,29821287600	0,00668504068	Pontianak Utara	Batu Layang	

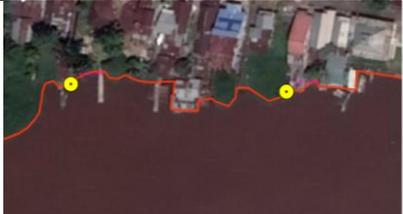
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
14	STA (C) 1300	109,29883138000	0,00632685494	Pontianak Utara	Batu Layang	
15	STA (C) 1400	109,29937003900	0,00572996624	Pontianak Utara	Batu Layang	
16	STA (C) 1500	109,30011363300	0,00535685073	Pontianak Utara	Batu Layang	
17	STA (C) 1600	109,30051011200	0,00496973228	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
18	STA (C) 1700	109,30111670800	0,00491975419	Pontianak Utara	Batu Layang	
19	STA (C) 1800	109,30179289600	0,00489647753	Pontianak Utara	Batu Layang	
20	STA (C) 1900	109,30240270200	0,00502036256	Pontianak Utara	Batu Layang	
21	STA (C) 2000	109,30312095700	0,00500371388	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
22	STA (C) 2100	109,30382152000	0,00505364570	Pontianak Utara	Batu Layang	
23	STA (C) 2200	109,30443210500	0,00482094264	Pontianak Utara	Batu Layang	
24	STA (C) 2300	109,30525851600	0,00472686243	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
25	STA (C) 2400	109,30593483600	0,00467781577	Pontianak Utara	Batu Layang	
26	STA (C) 2500	109,30655409100	0,00452918463	Pontianak Utara	Batu Layang	
27	STA (C) 2600	109,30728827000	0,00438117674	Pontianak Utara	Batu Layang	
28	STA (C) 2700	109,30799725200	0,00430170275	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
29	STA (C) 2800	109,30851769900	0,00412498158	Pontianak Utara	Batu Layang	
30	STA (C) 2900	109,30933219400	0,00387762965	Pontianak Utara	Batu Layang	
31	STA (C) 3000	109,31011869800	0,00374407177	Pontianak Utara	Batu Layang	
32	STA (C) 3100	109,31093748800	0,00338859440	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
33	STA (C) 3200	109,31171764400	0,00301318420	Pontianak Utara	Batu Layang	
34	STA (C) 3300	109,31249785200	0,00284349212	Pontianak Utara	Batu Layang	
35	STA (C) 3400	109,31333024600	0,00261889227	Pontianak Utara	Batu Layang	
36	STA (C) 3500	109,31408841900	0,00238705835	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
37	STA (C) 3600	109,31483237000	0,00215586992	Pontianak Utara	Batu Layang	
38	STA (C) 3700	109,31551561100	0,00190310828	Pontianak Utara	Batu Layang	
39	STA (C) 3800	109,31624211400	0,00168879262	Pontianak Utara	Batu Layang	
40	STA (C) 3900	109,317766	0,001066	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
41	STA (C) 4000	109,31776584200	0,00106619104	Pontianak Utara	Batu Layang	
42	STA (C) 4100	109,31850419400	0,00074254112	Pontianak Utara	Batu Layang	
43	STA (C) 4200	109,31918580500	0,00046795770	Pontianak Utara	Batu Layang	
44	STA (C) 4300	109,31985524900	0,00001775038	Pontianak Utara	Batu Layang	

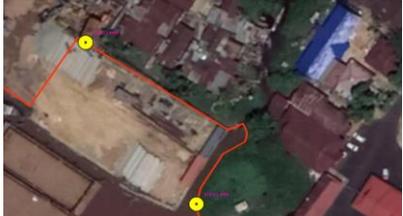
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
45	STA (C) 4400	109,32068308400	-0,00025810411	Pontianak Utara	Batu Layang	
46	STA (C) 4500	109,32144695800	-0,00057461435	Pontianak Utara	Batu Layang	
47	STA (C) 4600	109,32201805100	-0,00061631910	Pontianak Utara	Batu Layang	
48	STA (C) 4700	109,32219429900	-0,00119658858	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
49	STA (C) 4800	109,32287192500	-0,00131929724	Pontianak Utara	Batu Layang	
50	STA (C) 4900	109,32321600000	-0,00184289484	Pontianak Utara	Batu Layang	
51	STA (C) 5000	109,32388960100	-0,00220446846	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

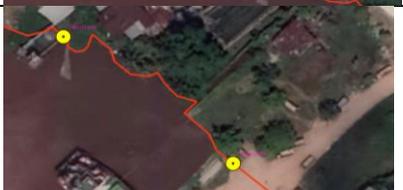
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
52	STA (C) 5100	109,32435933500	-0,00272222823	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
53	STA (C) 5200	109,32499247400	-0,00309728514	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
54	STA (C) 5300	109,32566961100	-0,00339487097	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
55	STA (C) 5400	109,32617598100	-0,00396567579	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

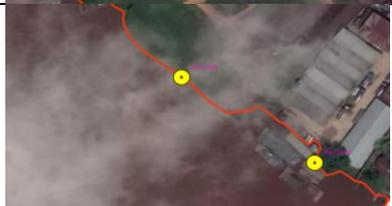
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
56	STA (C) 5500	109,32686068300	-0,00446378662	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
57	STA (C) 5600	109,32743025500	-0,00503175894	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
58	STA (C) 5700	109,32794660600	-0,00550744407	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
59	STA (C) 5800	109,32847276300	-0,00592624445	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
60	STA (C) 5900	109,32900837900	-0,00650021877	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
61	STA (C) 6000	109,32965007700	-0,00698373494	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
62	STA (C) 6100	109,32997154100	-0,00748781500	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
63	STA (C) 6200	109,33057288200	-0,00795280787	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
64	STA (C) 6300	109,33116751500	-0,00836924400	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
65	STA (C) 6400	109,33174355400	-0,00885576525	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
66	STA (C) 6500	109,33216424200	-0,00948686376	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
67	STA (C) 6600	109,33273088400	-0,00988654664	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
68	STA (C) 6700	109,33290050700	-0,01025879795	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
69	STA (C) 6800	109,33342844000	-0,01079878125	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
70	STA (C) 7000	109,33410250400	-0,01105737830	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
71	STA (C) 7100	109,33430171100	-0,01176092211	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
72	STA (C) 7200	109,33491045600	-0,01235673293	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
73	STA (C) 7300	109,33549501300	-0,01280963091	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
74	STA (C) 7400	109,33602345300	-0,01318765605	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
75	STA (C) 7500	109,33637695000	-0,01379876036	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
76	STA (C) 7600	109,33685707400	-0,01408767841	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
77	STA (C) 7700	109,33716740200	-0,01439855924	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
78	STA (C) 7800	109,33744408900	-0,01484700210	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
79	STA (C) 7900	109,33802194600	-0,01536004864	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
80	STA (C) 8000	109,33860211400	-0,01597388513	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
81	STA (C) 8100	109,33897613600	-0,01632660404	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
82	STA (C) 8200	109,33953357800	-0,01690929515	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
83	STA (C) 8300	109,34004346100	-0,01738560847	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
84	STA (C) 8400	109,34018225500	-0,01777300848	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
85	STA (C) 8500	109,34051724000	-0,01825729421	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
86	STA (C) 8600	109,34111452700	-0,01876176950	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
87	STA (C) 8600	109,34243788800	-0,01945909404	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
88	STA (C) 8700	109,34183838000	-0,01919758899	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
89	STA (C) 8700	109,34274498600	-0,02006770771	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
90	STA (C) 8800	109,34346959100	-0,02040980475	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
91	STA (C) 8900	109,34412318400	-0,02083357142	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
92	STA (C) 9000	109,34484307400	-0,02114181091	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
93	STA (C) 9100	109,34537433400	-0,02116289705	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
94	STA (C) 9200	109,34602679500	-0,02137953703	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
95	STA (C) 9300	109,34675692300	-0,02134754987	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
96	STA (C) 9400	109,34752479800	-0,02137222168	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
97	STA (C) 9500	109,34789076700	-0,02126276822	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
98	STA (C) 9600	109,34856791100	-0,02136195230	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
99	STA (C) 9700	109,34920514300	-0,02108000624	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
100	STA (C) 9800	109,34969522900	-0,02111078843	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
101	STA (C) 9900	109,35039109700	-0,02090347454	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
102	STA (C) 10000	109,35077666200	-0,02087631996	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
103	STA (C) 10100	109,35132399800	-0,02073582526	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

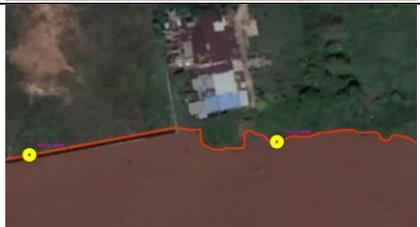
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
104	STA (C) 10200	109,35191220000	-0,02067822313	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
105	STA (C) 10300	109,35248746000	-0,02047203353	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
106	STA (C) 10400	109,35324972700	-0,02041235397	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
107	STA (C) 10500	109,35404525900	-0,02024543622	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
108	STA (C) 10600	109,35449022300	-0,01975512259	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
109	STA (C) 10700	109,35533402000	-0,01956262071	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
110	STA (C) 10800	109,35621621600	-0,01939213378	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
111	STA (C) 10900	109,35698627000	-0,01935072086	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
112	STA (C) 11000	109,35773734300	-0,01932069086	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
113	STA (C) 11100	109,35837976400	-0,01910647290	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
114	STA (C) 11200	109,35905528400	-0,01889279773	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
115	STA (C) 11300	109,35967176400	-0,01888442743	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
116	STA (C) 11400	109,36005460500	-0,01881130646	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
117	STA (C) 11500	109,36065676900	-0,01869208605	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
118	STA (C) 11600	109,36148745500	-0,01864763104	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
119	STA (C) 11700	109,36218695300	-0,01865808837	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
120	STA (C) 11800	109,36286286500	-0,01855003007	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
121	STA (C) 11900	109,36363472600	-0,01846808597	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
122	STA (C) 12000	109,36434563600	-0,01854339593	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
123	STA (C) 12100	109,36498581700	-0,01856977213	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
124	STA (C) 12200	109,36551846500	-0,01834179135	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
125	STA (C) 12300	109,36610095500	-0,01863874818	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
126	STA (C) 12400	109,36682443500	-0,01858128006	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
127	STA (C) 12500	109,36738894000	-0,01859184645	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
128	STA (C) 12600	109,36784458100	-0,01856204383	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
129	STA (C) 12700	109,36841294600	-0,01877400988	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
130	STA (C) 12800	109,36905642700	-0,01883367762	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
131	STA (C) 12900	109,36983355700	-0,01908118550	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
132	STA (C) 13000	109,37059675400	-0,01911622057	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
133	STA (C) 13100	109,37134789500	-0,01934733149	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
134	STA (C) 13200	109,37186192300	-0,01934725778	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
135	STA (C) 13300	109,37236243000	-0,01993852396	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
136	STA (C) 13400	109,37312243200	-0,02020886950	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
137	STA (C) 13500	109,37382490700	-0,02044102244	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
138	STA (C) 13600	109,37443768900	-0,02081055486	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
139	STA (C) 13700	109,37492013300	-0,02134013161	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
140	STA (C) 13800	109,37555128700	-0,02107603200	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
141	STA (C) 13900	109,37562619100	-0,02149540509	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
142	STA (C) 14000	109,37620490000	-0,02195274897	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
143	STA (C) 14100	109,376613	-0,022111	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

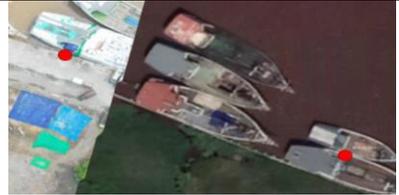
## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

**Tabel 4.4** Rekomendasi 2 Kondisi STA (A) 0-8400 Meter Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
1	STA (A) 0	109,287124	0,001746	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
2	STA (A) 100	109,2879813	0,001493981	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
3	STA (A) 200	109,2887073	0,001551091	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
4	STA (A) 300	109,289328	0,001125475	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

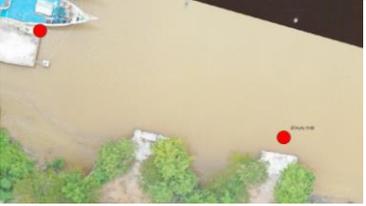
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
5	STA (A) 400	109,2901674	0,000803264	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
6	STA (A) 500	109,2909841	0,000427595	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
7	STA (A) 600	109,2915801	-2,85669E-05	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
8	STA (A) 700	109,2924244	-0,000337021	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
9	STA (A) 800	109,2932697	-0,000642836	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
10	STA (A) 900	109,2941215	-0,000928901	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
11	STA (A) 1000	109,2948561	-0,001014078	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
12	STA (A) 1100	109,2956088	-0,001349592	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
13	STA (A) 1200	109,2964661	-0,001619475	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
14	STA (A) 1300	109,2973571	-0,001734233	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
15	STA (A) 1400	109,29825	-0,001832528	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
16	STA (A) 1500	109,2991436	-0,001924454	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
17	STA (A) 1600	109,2999363	-0,001671796	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
18	STA (A) 1700	109,3008183	-0,00162518	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
19	STA (A) 1800	109,3015426	-0,001440549	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
20	STA (A) 1900	109,3022074	-0,001309168	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
21	STA (A) 2000	109,3029257	-0,001172705	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
22	STA (A) 2100	109,3034515	-0,001100962	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
23	STA (A) 2200	109,3041859	-0,001221015	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
24	STA (A) 2300	109,3047288	-0,000977543	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
25	STA (A) 2400	109,3053646	-0,000765598	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
26	STA (A) 2500	109,3060043	-0,00113556	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
27	STA (A) 2600	109,3065888	-0,000942087	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
28	STA (A) 2700	109,3074202	-0,001134414	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
29	STA (A) 2800	109,3081673	-0,001327004	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
30	STA (A) 2900	109,3089942	-0,001487133	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
31	STA (A) 3000	109,3097679	-0,001510118	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
32	STA (A) 3100	109,3106113	-0,001681108	Pontianak Barat	Sungai Beliung	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
33	STA (A) 3200	109,3113985	-0,001868652	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
34	STA (A) 3300	109,3120662	-0,001745915	Pontianak Barat	Sungai Beliung	
35	STA (A) 3400	109,3127849	-0,002104344	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
36	STA (A) 3500	109,3136045	-0,002474029	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
37	STA (A) 3600	109,3143308	-0,00280153	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
38	STA (A) 3700	109,3149595	-0,003114898	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
39	STA (A) 3800	109,3156382	-0,003250374	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
40	STA (A) 3900	109,316373	-0,003697043	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

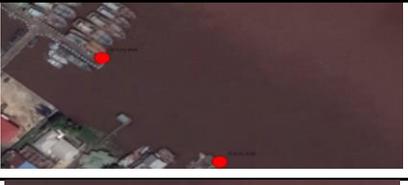
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
41	STA (A) 4000	109,3170533	-0,004183758	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
42	STA (A) 4100	109,3175624	-0,004707823	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
43	STA (A) 4200	109,3180672	-0,005278738	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
44	STA (A) 4300	109,3187254	-0,005182253	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
45	STA (A) 4400	109,3193924	-0,005609355	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
46	STA (A) 4500	109,320056	-0,006217161	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
47	STA (A) 4600	109,3207253	-0,006622549	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
48	STA (A) 4700	109,3212222	-0,007218996	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

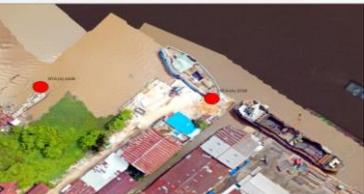
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
49	STA (A) 4800	109,3219222	-0,007785679	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
50	STA (A) 4900	109,3225365	-0,008353475	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
51	STA (A) 5000	109,3231781	-0,008907365	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
52	STA (A) 5100	109,3238299	-0,009370986	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
53	STA (A) 5200	109,3241944	-0,009980036	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
54	STA (A) 5300	109,3248334	-0,010069526	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
55	STA (A) 5400	109,3252963	-0,0107052	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
56	STA (A) 5500	109,326038	-0,010775189	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

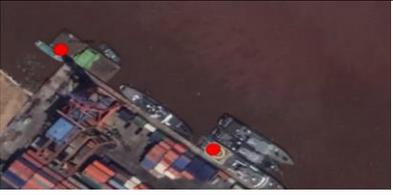
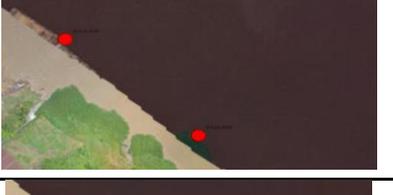
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
57	STA (A) 5600	109,3267454	-0,011332466	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
58	STA (A) 5700	109,3274198	-0,011714983	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
59	STA (A) 5800	109,3281046	-0,012300239	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
60	STA (A) 5900	109,3287977	-0,012762066	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

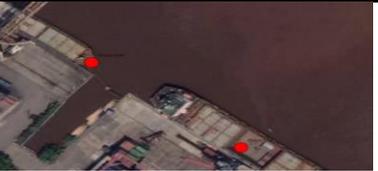
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
61	STA (A) 6000	109,3294588	-0,013023089	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
62	STA (A) 6100	109,3301453	-0,013570404	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
63	STA (A) 6200	109,3307455	-0,014160388	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
64	STA (A) 6300	109,3313441	-0,014712473	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
65	STA (A) 6400	109,3320678	-0,015158955	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
66	STA (A) 6500	109,3327703	-0,015722509	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
67	STA (A) 6600	109,3334729	-0,016286062	Pontianak Barat	Sungai Jawi Luar	
68	STA (A) 6700	109,3341751	-0,016850084	Pontianak Kota	Mariana	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
69	STA (A) 6800	109,334873	-0,017419314	Pontianak Kota	Mariana	
70	STA (A) 6900	109,3355621	-0,017999509	Pontianak Kota	Mariana	
71	STA (A) 7000	109,3362517	-0,018578956	Pontianak Kota	Mariana	
72	STA (A) 7100	109,3369544	-0,019142321	Pontianak Kota	Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
73	STA (A) 7200	109,3376571	-0,019705686	Pontianak Kota	Tengah	
74	STA (A) 7300	109,3382571	-0,020276173	Pontianak Kota	Tengah	
75	STA (A) 7400	109,33898	-0,020811399	Pontianak Kota	Tengah	
76	STA (A) 7500	109,3395672	-0,021028596	Pontianak Kota	Tengah	

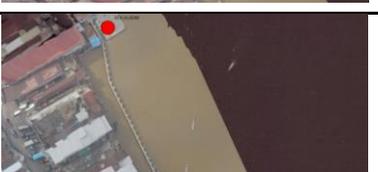
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
77	STA (A) 7600	109,3400581	-0,021466752	Pontianak Kota	Tengah	
78	STA (A) 7700	109,3405765	-0,021877196	Pontianak Kota	Tengah	
79	STA (A) 7800	109,3413831	-0,022221511	Pontianak Kota	Tengah	
80	STA (A) 7900	109,3421632	-0,022639937	Pontianak Kota	Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
81	STA (A) 8000	109,3428279	-0,023243714	Pontianak Kota	Darat Sekip	
82	STA (A) 8100	109,3433802	-0,023830786	Pontianak Kota	Darat Sekip	
83	STA (A) 8200	109,3439572	-0,02450149	Pontianak Kota	Darat Sekip	
84	STA (A) 8300	109,3444866	-0,025092545	Pontianak Kota	Darat Sekip	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
85	STA (A) 8400	109,3447552	-0,025865814	Pontianak Kota	Darat Sekip	

**Tabel 4.5** Rekomendasi 2 Kondisi STA (B) 0-5300 Meter Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
1	STA (B) 0	109,34648394600	-0,02560479863	Pontianak Timur	Dalam Bugis	
2	STA (B) 100	109,34609748300	-0,02480635302	Pontianak Timur	Dalam Bugis	

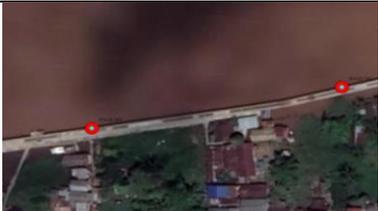
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
3	STA (B) 200	109,34626233600	-0,02392071080	Pontianak Timur	Dalam Bugis	
4	STA (B) 300	109,34685139000	-0,02339531102	Pontianak Timur	Dalam Bugis	
5	STA (B) 400	109,34773727100	-0,02328114677	Pontianak Timur	Dalam Bugis	
6	STA (B) 500	109,34862843700	-0,02327597418	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
7	STA (B) 600	109,34951554000	-0,02313375891	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
8	STA (B) 700	109,35039778400	-0,02296481437	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
9	STA (B) 800	109,35126757100	-0,02273897107	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
10	STA (B) 900	109,35213653200	-0,02250972862	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
11	STA (B) 1000	109,35300545600	-0,02228034454	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
12	STA (B) 1100	109,35387500600	-0,02205341007	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
13	STA (B) 1200	109,35473855300	-0,02197259264	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
14	STA (B) 1300	109,35534060100	-0,02182895289	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

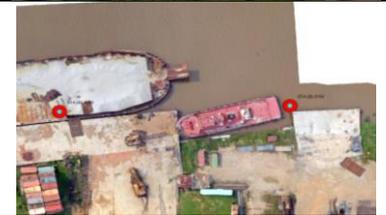
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
15	STA (B) 1400	109,35620624900	-0,02168201659	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
16	STA (B) 1500	109,35683708100	-0,02199622739	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
17	STA (B) 1600	109,35734232900	-0,02166688158	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
18	STA (B) 1700	109,35782260200	-0,02158969481	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
19	STA (B) 1800	109,35861362500	-0,02168728519	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
20	STA (B) 1900	109,35916700800	-0,02148754721	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
21	STA (B) 2000	109,35953701100	-0,02093723225	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
22	STA (B) 2200	109,36092026200	-0,02108339171	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
23	STA (B) 2100	109,36030896300	-0,02091388785	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
24	STA (B) 2300	109,36129945200	-0,02151280456	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
25	STA (B) 2400	109,36153430000	-0,02105586979	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
26	STA (B) 2500	109,36226753000	-0,02092852200	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
27	STA (B) 2600	109,36283112800	-0,02124902224	Pontianak Timur	Tanjung Hilir	
28	STA (B) 2700	109,36335929400	-0,02120803859	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
29	STA (B) 2800	109,36404576400	-0,02111552868	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
30	STA (B) 2900	109,36485884300	-0,02106375100	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
31	STA (B) 3000	109,36552543100	-0,02099218079	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
32	STA (B) 3100	109,36619050100	-0,02119693930	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
33	STA (B) 3200	109,36680040500	-0,02129833408	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
34	STA (B) 3300	109,36740035800	-0,02137297778	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
35	STA (B) 3400	109,36800075200	-0,02123049184	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
36	STA (B) 3500	109,36867305500	-0,02140927795	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
37	STA (B) 3600	109,36933461600	-0,02173701293	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
38	STA (B) 3700	109,37009496500	-0,02187113756	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
39	STA (B) 3800	109,37091589900	-0,02209636431	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	 Satellite image showing the location of STA (B) 3800. Two red dots mark the station points on a riverbank, with labels 'STA (B) 3800' and 'STA (B) 3900' visible.
40	STA (B) 3900	109,37160676400	-0,02244585849	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	 Satellite image showing the location of STA (B) 3900. Two red dots mark the station points on a riverbank, with labels 'STA (B) 3900' and 'STA (B) 4000' visible.
41	STA (B) 4000	109,37231428000	-0,02260508601	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	 Satellite image showing the location of STA (B) 4000. Two red dots mark the station points on a riverbank, with labels 'STA (B) 4000' and 'STA (B) 4100' visible.
42	STA (B) 4100	109,37286984100	-0,02290344869	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	 Satellite image showing the location of STA (B) 4100. Two red dots mark the station points on a riverbank, with labels 'STA (B) 4100' and 'STA (B) 4200' visible.

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
43	STA (B) 4200	109,37369328500	-0,02316208260	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
44	STA (B) 4300	109,37451783700	-0,02352096208	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
45	STA (B) 4400	109,37533945000	-0,02388653681	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
46	STA (B) 4500	109,37616290400	-0,02424768686	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
47	STA (B) 4600	109,37699290100	-0,02459361485	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
48	STA (B) 4700	109,37782297800	-0,02493931126	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
49	STA (B) 4800	109,37868736100	-0,02518546465	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
50	STA (B) 4900	109,37955935600	-0,02540276873	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
51	STA (B) 5000	109,38044089600	-0,02556902083	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
52	STA (B) 5100	109,38133474600	-0,02565736324	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
53	STA (B) 5200	109,38222081400	-0,02579942866	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	
54	STA (B) 5300	109,38299686000	-0,02601612707	Pontianak Timur	Tanjung Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

**Tabel 4.6** Rekomendasi 2 Kondisi STA (C) 0-5300 Meter Garis Sempadan Sungai Kapuas Besar Dan Sungai Landak

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
1	STA (C) 0	109,29044092000	0,00836240024	Pontianak Utara	Batu Layang	
2	STA (C) 100	109,29112042600	0,00831067535	Pontianak Utara	Batu Layang	
3	STA (C) 200	109,29192031700	0,00846170174	Pontianak Utara	Batu Layang	
4	STA (C) 300	109,29279779500	0,00828005556	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
5	STA (C) 400	109,29364850800	0,00822430069	Pontianak Utara	Batu Layang	
6	STA (C) 500	109,29427028800	0,00816772225	Pontianak Utara	Batu Layang	
7	STA (C) 600	109,29511494500	0,00798968862	Pontianak Utara	Batu Layang	
8	STA (C) 700	109,29577947400	0,00796266631	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
9	STA (C) 800	109,29620482100	0,00766968490	Pontianak Utara	Batu Layang	
10	STA (C) 900	109,29677178600	0,00726479290	Pontianak Utara	Batu Layang	
11	STA (C) 1000	109,29752101100	0,00696720183	Pontianak Utara	Batu Layang	
12	STA (C) 1100	109,29831487400	0,00654406682	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
13	STA (C) 1200	109,29910347300	0,00614930021	Pontianak Utara	Batu Layang	
14	STA (C) 1300	109,29963663500	0,00558293783	Pontianak Utara	Batu Layang	
15	STA (C) 1400	109,30039784400	0,00521828009	Pontianak Utara	Batu Layang	
16	STA (C) 1500	109,30085553300	0,00473646124	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
17	STA (C) 1600	109,30171771900	0,00478492480	Pontianak Utara	Batu Layang	
18	STA (C) 1700	109,30247677000	0,00485894382	Pontianak Utara	Batu Layang	
19	STA (C) 1800	109,30327878200	0,00488699979	Pontianak Utara	Batu Layang	
20	STA (C) 1900	109,30391379000	0,00506525576	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
21	STA (C) 2000	109,30454403600	0,00476672472	Pontianak Utara	Batu Layang	
22	STA (C) 2100	109,30532365900	0,00450110828	Pontianak Utara	Batu Layang	
23	STA (C) 2200	109,30571681800	0,00467410845	Pontianak Utara	Batu Layang	
24	STA (C) 2300	109,30623543700	0,00457983140	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
25	STA (C) 2400	109,30699590900	0,00446053693	Pontianak Utara	Batu Layang	
26	STA (C) 2500	109,30772697100	0,00431429517	Pontianak Utara	Batu Layang	
27	STA (C) 2600	109,30843522200	0,00418584839	Pontianak Utara	Batu Layang	
28	STA (C) 2700	109,30899105300	0,00397048153	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
29	STA (C) 2800	109,30980389600	0,00369702032	Pontianak Utara	Batu Layang	
30	STA (C) 2900	109,31058902300	0,00342777924	Pontianak Utara	Batu Layang	
31	STA (C) 3000	109,31139338600	0,00310566216	Pontianak Utara	Batu Layang	
32	STA (C) 3100	109,31223247600	0,00278531579	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
33	STA (C) 3200	109,31302698300	0,00263231691	Pontianak Utara	Batu Layang	
34	STA (C) 3300	109,31381232500	0,00247755895	Pontianak Utara	Batu Layang	
35	STA (C) 3400	109,31459261800	0,00222038670	Pontianak Utara	Batu Layang	
36	STA (C) 3500	109,31542107100	0,00187182839	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
37	STA (C) 3600	109,31617532500	0,00162426180	Pontianak Utara	Batu Layang	
38	STA (C) 3700	109,31701560200	0,00130458197	Pontianak Utara	Batu Layang	
39	STA (C) 3800	109,31781049200	0,00098215613	Pontianak Utara	Batu Layang	
40	STA (C) 3900	109,31849210100	0,00074729176	Pontianak Utara	Batu Layang	

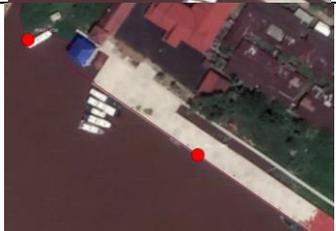
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
41	STA (C) 4000	109,31926958300	0,00039851985	Pontianak Utara	Batu Layang	
42	STA (C) 4100	109,31994769300	-0,00004614232	Pontianak Utara	Batu Layang	
43	STA (C) 4200	109,32079182500	-0,00034957765	Pontianak Utara	Batu Layang	
44	STA (C) 4300	109,32161519700	-0,00067098800	Pontianak Utara	Batu Layang	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
45	STA (C) 4400	109,32204517700	-0,00078403626	Pontianak Utara	Batu Layang	
46	STA (C) 4500	109,32236384400	-0,00127794368	Pontianak Utara	Batu Layang	
47	STA (C) 4600	109,32306114300	-0,00182558789	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
48	STA (C) 4700	109,32324943000	-0,00193872477	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
49	STA (C) 4800	109,32390280300	-0,00238120450	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
50	STA (C) 4900	109,32450995600	-0,00286161716	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
51	STA (C) 5000	109,32517411200	-0,00305489663	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
52	STA (C) 5100	109,32552282900	-0,00367247403	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
53	STA (C) 5200	109,32603747000	-0,00390061471	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
54	STA (C) 5300	109,32668319000	-0,00444509000	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
55	STA (C) 5400	109,32739900800	-0,00491521540	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
56	STA (C) 5500	109,32777463400	-0,00551971627	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
57	STA (C) 5600	109,32837288900	-0,00593544063	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
58	STA (C) 5700	109,32879069200	-0,00636224444	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
59	STA (C) 5800	109,32936961500	-0,00688152256	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
60	STA (C) 5900	109,32988411700	-0,00740710162	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
61	STA (C) 6000	109,33038339700	-0,00780404264	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
62	STA (C) 6100	109,33107940700	-0,00822914800	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
63	STA (C) 6200	109,33156387900	-0,00871179284	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
64	STA (C) 6300	109,33188450100	-0,00910293255	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
65	STA (C) 6400	109,33237345500	-0,00963952111	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
66	STA (C) 6500	109,33289286600	-0,01032914236	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
67	STA (C) 6600	109,33352763900	-0,01085863052	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
68	STA (C) 6700	109,33411707900	-0,01114190046	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
69	STA (C) 6800	109,33440883900	-0,01181046789	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
70	STA (C) 6900	109,33466050000	-0,01231990635	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
71	STA (C) 7000	109,33531317300	-0,01294127568	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
72	STA (C) 7100	109,33598539100	-0,01354083763	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
73	STA (C) 7200	109,33639300300	-0,01370775992	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
74	STA (C) 7300	109,33686247300	-0,01402108742	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
75	STA (C) 7400	109,33721589000	-0,01431665209	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
76	STA (C) 7500	109,33754837100	-0,01488648742	Pontianak Utara	Siantan Hilir	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
77	STA (C) 7600	109,33812561100	-0,01541932651	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
78	STA (C) 7700	109,33865282700	-0,01606906136	Pontianak Utara	Siantan Hilir	
79	STA (C) 7800	109,33922255700	-0,01670834321	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
80	STA (C) 7900	109,33985432400	-0,01735104333	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
81	STA (C) 8000	109,34040450900	-0,01791847596	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
82	STA (C) 8100	109,34072315400	-0,01844512116	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
83	STA (C) 8200	109,34135839000	-0,01896494086	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
84	STA (C) 8300	109,34203369600	-0,01947830170	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
85	STA (C) 8400	109,34255362600	-0,01990371205	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
86	STA (C) 8500	109,34323514900	-0,02027221514	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
87	STA (C) 8600	109,34388213600	-0,02071338836	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
88	STA (C) 8700	109,34450770900	-0,02101210865	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
89	STA (C) 8800	109,34525996800	-0,02113920886	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
90	STA (C) 8900	109,34574552400	-0,02138668644	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
91	STA (C) 9000	109,34663635900	-0,02150301563	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
92	STA (C) 9100	109,34741374200	-0,02142744325	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
93	STA (C) 9200	109,34831139000	-0,02145685442	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
94	STA (C) 9300	109,34911332700	-0,02131896474	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
95	STA (C) 9400	109,34990943200	-0,02114112391	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
96	STA (C) 9500	109,35064539300	-0,02105372496	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
97	STA (C) 9600	109,35143315600	-0,02087499641	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
98	STA (C) 9700	109,35214681200	-0,02062835805	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
99	STA (C) 9800	109,35304083900	-0,02054025040	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
100	STA (C) 9900	109,35391993700	-0,02036241631	Pontianak Utara	Siantan Tengah	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
101	STA (C) 10000	109,35455018000	-0,01991289400	Pontianak Utara	Siantan Tengah	
102	STA (C) 10100	109,35526477300	-0,01957600292	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
103	STA (C) 10200	109,35614696900	-0,01940551598	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
104	STA (C) 10300	109,35692647300	-0,01932738654	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
105	STA (C) 10400	109,35768597000	-0,01935178782	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
106	STA (C) 10500	109,35831139500	-0,01911196533	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
107	STA (C) 10600	109,35897377200	-0,01903326495	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
108	STA (C) 10700	109,35979544600	-0,01887610069	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
109	STA (C) 10800	109,36052906200	-0,01872740426	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
110	STA (C) 10900	109,36136363100	-0,01874063486	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
111	STA (C) 12000	109,36223441200	-0,01870338102	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
112	STA (C) 12100	109,36308487300	-0,01861535995	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

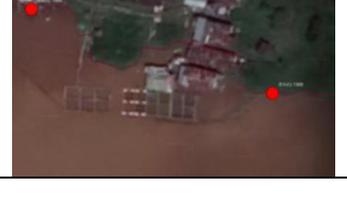
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
113	STA (C) 12200	109,36390057800	-0,01858752182	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
114	STA (C) 12300	109,36468376500	-0,01849135470	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
115	STA (C) 12400	109,36509780300	-0,01826196496	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
116	STA (C) 12500	109,36562455100	-0,01855689455	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
117	STA (C) 12600	109,36647638700	-0,01858354496	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
118	STA (C) 12700	109,36707062900	-0,01851977492	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
119	STA (C) 12 800	109,36749162300	-0,01858454393	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
120	STA (C) 12900	109,36807620300	-0,01866946639	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
121	STA (C) 13000	109,36871643800	-0,01889269893	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
122	STA (C) 13100	109,36949505200	-0,01896661923	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
123	STA (C) 13200	109,37030446700	-0,01918429767	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
124	STA (C) 13300	109,37100816100	-0,01932445904	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
125	STA (C) 13400	109,37170814600	-0,01939678409	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
126	STA (C) 13500	109,37215875700	-0,01966445204	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
127	STA (C) 13600	109,37278723900	-0,02015874842	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
128	STA (C) 13700	109,37349455800	-0,02042982847	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

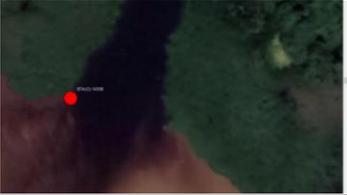
# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
129	STA (C) 13800	109,37428828400	-0,02060191184	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
130	STA (C) 13900	109,37466405400	-0,02114662113	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
131	STA (C) 14000	109,37499204100	-0,02135991826	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
132	STA (C) 14100	109,37554845000	-0,02101063454	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	STA	X	Y	Kecamatan	Kelurahan	Foto Satelite
133	STA (C) 14200	109,37610704300	-0,02187997868	Pontianak Utara	Siantan Hulu	
134	STA (C) 14300	109,376613	-0,022111	Pontianak Utara	Siantan Hulu	

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 4.2. Analisis Survey Hidografi

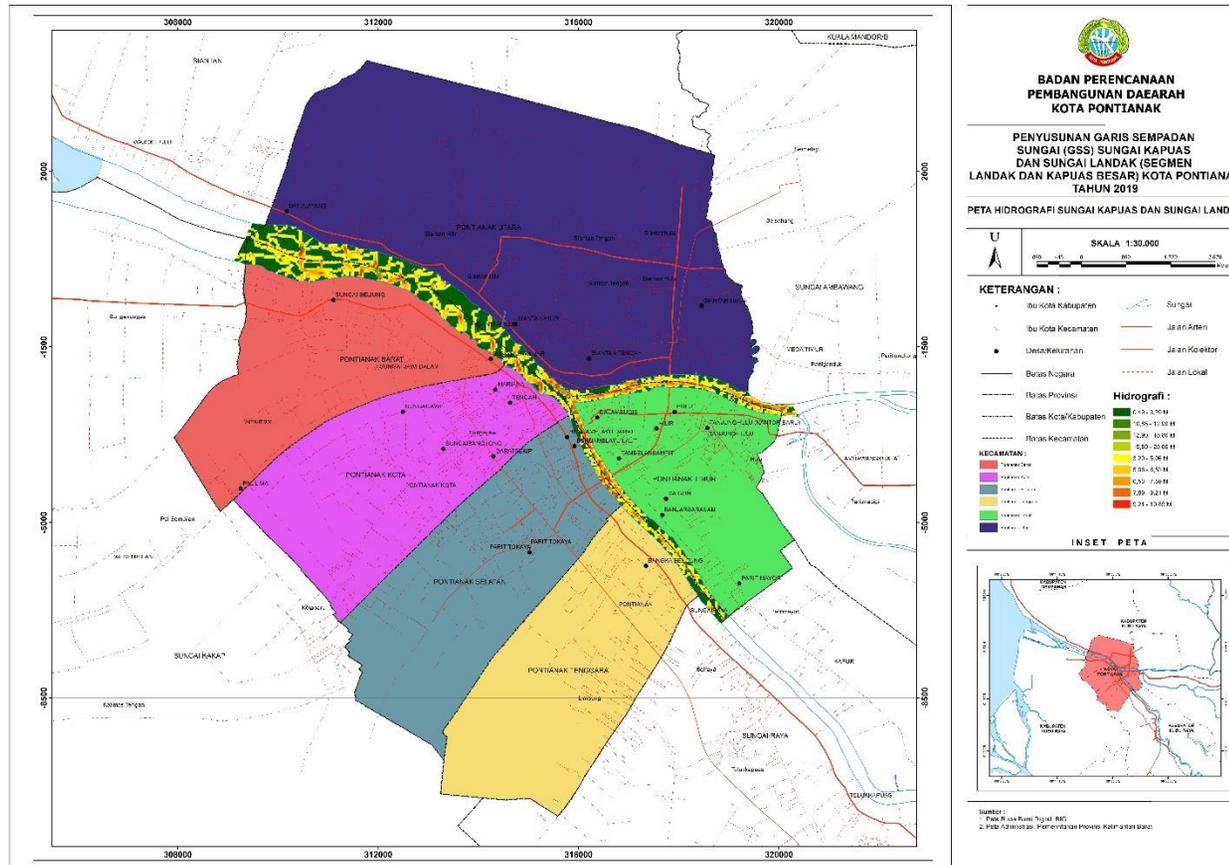
Berdasarkan survei hidrografi (Hydrographic Surveying) yaitu pengukuran untuk memperoleh gambar permukaan dasar sungai Kapuas besar dan sungai Landak. Paling mendominasi adalah untuk kedalaman sungai (0,49 - 3,20 M) dengan luasan 296,021 Ha kedangkalan air sangat rendah untuk jenis kapal besar tidak dapat masuk ke dalam sungai karena draft kapal besar tidak sesuai dan untuk luasan batimetri kedangkalan yang paling kecil 1,233 Ha itu berada di elevasi paling dalam (15,80 - 20,66 M). berdasarkan data yang di survey bahwa kedangkalan sungai Kapuas ini tinggi di sebabkan sedimentasi yang tinggi sehingga harus revitalisasi sungai seperti penyedotan sedimentasi supaya kedalaman sungai terjaga di level hidrogrfinya.

**Tabel 4.7** Hidrografi Sungai Kapuas Besar dan Sungai landak

No	Hidrografi M	Luas Ha
1	0,49 - 3,20	296,021
2	3,20 - 5,06	227,642
3	5,06 - 6,53	93,582
4	6,53 - 7,89	34,200
5	7,89 - 9,21	19,321
6	9,21 - 10,85	11,613
7	10,85 - 12,90	3,905
8	12,90 - 15,80	2,775
9	15,80 - 20,66	1,233
Jumlah		690,293

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN



Gambar 4.1 Gambar Peta Batimetri Sungai Kapuas Besar dan Sungai Landak

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### 4.3. Analisis Pasang Surut

Tabel 4.8 Kondisi Pasang Surut 15 Hari

No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)	No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)
1	01-Sep-19	00.00	0	194	09-Sep-19	00.00	0,8
2		01.00	1	195		01.00	0,8
3		02.00	0,9	196		02.00	0,8
4		03.00	1	197		03.00	0,7
5		04.00	1	198		04.00	0,7
6		05.00	1	199		05.00	0,7
7		06.00	0,9	200		06.00	0,7
8		07.00	0,8	201		07.00	0,7
9		08.00	0,8	202		08.00	0,8
10		09.00	0,7	203		09.00	0,9
11		10.00	0,6	204		10.00	1
12		11.00	0,6	205		11.00	1,1
13		12.00	0,5	206		12.00	1,2
14		13.00	0,5	207		13.00	1,3
15		14.00	0,7	208		14.00	1,4
16		15.00	0,9	209		15.00	1,5
17		16.00	1,1	210		16.00	1,5
18		17.00	1,3	211		17.00	1,4
19		18.00	1,4	212		18.00	1,3
20		19.00	1,4	213		19.00	1,2
21		20.00	1,5	214		20.00	1,1
22		21.00	1,5	215		21.00	1
23		22.00	1,4	216		22.00	0,9
24		23.00	1,3	217		23.00	0,8
25	02-Sep-19	00.00	1,1	218	10-Sep-19	00.00	0,8
26		01.00	1	219		01.00	0,7
27		02.00	0,9	220		02.00	0,7
28		03.00	1	221		03.00	0,7
29		04.00	1	222		04.00	0,7
30	05.00	1	223	05.00	0,7		

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)	No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)		
31		06.00	1	224		06.00	0,7		
32		07.00	1	225		07.00	0,7		
33		08.00	0,9	226		08.00	0,7		
34		09.00	0,8	227		09.00	0,8		
35		10.00	0,8	228		10.00	0,9		
36		11.00	0,7	229		11.00	1		
37		12.00	0,6	230		12.00	1,1		
38		13.00	0,5	231		13.00	1,3		
39		14.00	0,6	232		14.00	1,4		
40		15.00	0,7	233		15.00	1,5		
41		16.00	0,9	234		16.00	1,5		
42		17.00	1,1	235		17.00	1,5		
43		18.00	1,3	236		18.00	1,5		
44		19.00	1,3	237		19.00	1,3		
45		20.00	1,4	238		20.00	1,2		
46		21.00	1,4	239		21.00	1,1		
47		22.00	1,3	240		22.00	1		
48		23.00	1,3	241		23.00	0,9		
49		03-Sep-19	00.00	1,1		242	11-Sep-19	00.00	0,8
50			01.00	1		243		01.00	0,7
51			02.00	0,9		244		02.00	0,7
52			03.00	0,9		245		03.00	0,7
53			04.00	1		246		04.00	0,7
54	05.00		1,1	247	05.00	0,7			
55	06.00		1,1	248	06.00	0,7			
56	07.00		1,1	249	07.00	0,7			
57	08.00		1	250	08.00	0,6			
58	09.00		1	251	09.00	0,7			
59	10.00		0,9	252	10.00	0,7			
60	11.00		0,8	253	11.00	0,8			
61	12.00		0,7	254	12.00	1			
62	13.00		0,6	255	13.00	1,1			
63	14.00		0,6	256	14.00	1,3			
64	15.00		0,7	257	15.00	1,4			
65	16.00		0,8	258	16.00	1,5			

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)	No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)
66		17.00	1	259		17.00	1,6
67		18.00	1,1	260		18.00	1,6
68		19.00	1,2	261		19.00	1,5
69		20.00	1,2	262		20.00	1,3
70		21.00	1,3	263		21.00	1,2
71		22.00	1,3	264		22.00	1
72		23.00	1,2	265		23.00	0,9
73		00.00	1,1	266		00.00	0,8
74		01.00	1	267		01.00	0,8
75		02.00	0,9	268		02.00	0,8
76		03.00	0,9	269		03.00	0,7
77		04.00	0,9	270		04.00	0,7
78		05.00	1	271		05.00	0,7
79		06.00	1,1	272		06.00	0,7
80		07.00	1,1	273		07.00	0,7
81		08.00	1,1	274		08.00	0,6
82		09.00	1,1	275		09.00	0,6
83		10.00	1	276		10.00	0,6
84	04-Sep-19	11.00	1	277	12-Sep-19	11.00	0,7
85		12.00	0,9	278		12.00	0,8
86		13.00	0,8	279		13.00	1
87		14.00	0,7	280		14.00	1,2
88		15.00	0,8	281		15.00	1,2
89		16.00	0,8	282		16.00	1,5
90		17.00	0,9	283		17.00	1,6
91		18.00	1	284		18.00	1,6
92		19.00	1,1	285		19.00	1,5
93		20.00	1,1	286		20.00	1,4
94		21.00	1,1	287		21.00	1,3
95		22.00	1,1	288		22.00	1,1
96		23.00	1,1	289		(jam)	(m)
97		00.00	1,1	290		23.00	1
98	05-Sep-19	01.00	1	291	13-Sep-19	00.00	0,9
99		02.00	0,9	292		01.00	0,80,8
100		03.00	0,9	293		02.00	0,8

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)	No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)
101		04.00	0,9	294		03.00	0,8
102		05.00	1	295		04.00	0,8
103		06.00	1,1	296		05.00	0,8
104		07.00	1,1	297		06.00	0,7
105		08.00	1,1	298		07.00	0,7
106		09.00	1,1	299		08.00	0,7
107		10.00	1,1	300		09.00	0,6
108		11.00	1,1	301		10.00	0,6
109		12.00	1,1	302		11.00	0,6
110		13.00	1	303		12.00	0,7
111		14.00	0,9	304		13.00	0,9
112		15.00	1	305		14.00	1
113		16.00	0,8	306		15.00	1
114		17.00	0,9	307		16.00	1,4
115		18.00	1	308		17.00	1,5
116		19.00	1	309		18.00	1,6
117		20.00	1,1	310		19.00	1,6
118		21.00	1	311		20.00	1,5
119		22.00	1	312		21.00	1,4
120		23.00	1	313		22.00	1,2
121	06-Sep-19	00.00	1	314	14-Sep-19	23.00	1,1
122		01.00	1	315		00.00	0,9
123		02.00	0,9	316		01.00	0,9
124		(jam)	(m)	317		02.00	0,9
125		03.00	0,8	318		03.00	0,9
126		04.00	0,8	319		04.00	0,9
127		05.00	0,9	320		05.00	0,8
128		06.00	1	321		06.00	0,8
129		07.00	1,1	322		07.00	0,8
130		08.00	1,1	323		08.00	0,7
131		09.00	1,1	324		09.00	0,7
132		10.00	1,2	325		10.00	0,6
133		11.00	1,2	326		11.00	0,6
134		12.00	1,2	327		12.00	0,6
135	13.00	1,2	328	13.00	0,7		

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)	No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)
136		14.00	1,1	329		14.00	0,9
137		15.00	1,2	330		15.00	0,9
138		16.00	1	331		16.00	1,3
139		17.00	0,9	332		17.00	1,4
140		18.00	1	333		18.00	1,5
141		19.00	1	334		19.00	1,5
142		20.00	1	335		20.00	1,5
143		21.00	1	336		21.00	1,4
144		22.00	0,9	337		22.00	1,3
145		23.00	0,9	338		23.00	1,1
146	07-Sep-19	00.00	0,9	339	15-Sep-19	00.00	1
147		01.00	0,9	340		01.00	0,9
148		02.00	0,9	341		02.00	0,9
149		03.00	0,8	342		03.00	0,9
150		04.00	0,8	343		04.00	0,9
151		05.00	0,8	344		05.00	0,9
152		06.00	0,9	345		06.00	0,9
153		07.00	1	346		07.00	0,9
154		08.00	1,1	347		08.00	0,8
155		09.00	1,1	348		09.00	0,8
156		10.00	1,2	349		10.00	0,7
157		11.00	1,2	350		11.00	0,6
158		12.00	1,3	351		12.00	0,6
159		13.00	1,3	352		13.00	0,8
160		14.00	1,3	353		14.00	0,8
161		15.00	1,4	354		15.00	1,1
162		16.00	1,1	355		16.00	1,3
163		17.00	1,1	356		17.00	1,3
164		18.00	1	357		18.00	1,4
165		19.00	1	358		19.00	1,4
166	20.00	1	359	20.00	1,4		
167	21.00	0,9	360	21.00	1,3		
168	22.00	0,9	361	22.00	1,2		
169	23.00	0,8	362	23.00	1		
170		00.00	0,8				

# BAB IV

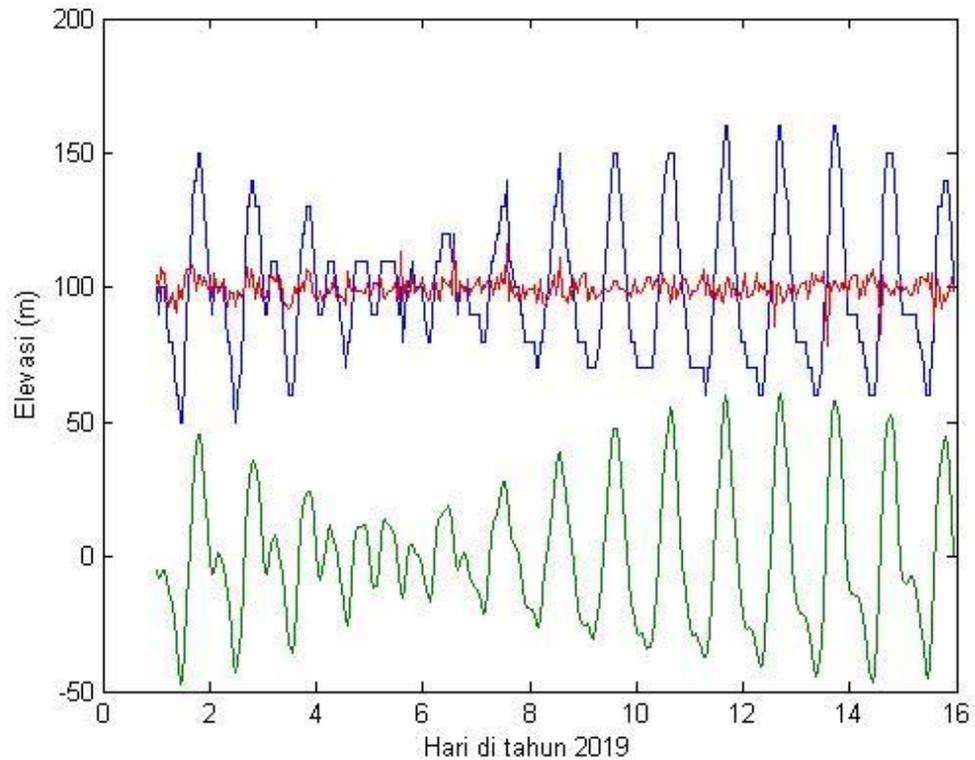
## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)	No	Tanggal	Jam	Elevasi (m)
171	08-Sep-19	01.00	0,8				
172		02.00	0,8				
173		03.00	0,8				
174		04.00	0,7				
175		05.00	0,7				
176		06.00	0,8				
177		07.00	0,8				
178		08.00	0,9				
179		09.00	1				
180		10.00	1,1				
181		11.00	1,2				
182		12.00	1,3				
183		13.00	1,3				
184		14.00	1,4				
185		15.00	1,5				
186		16.00	1,3				
187		17.00	1,2				
188		18.00	1,1				
189		19.00	1,1				
190		20.00	1				
191		21.00	1				
192		22.00	0,9				
193		23.00	0,8				

Pengukuran pasang surut (pasut) pada survei ini dilakukan setiap jam selama 15 hari berturut-turut, ini dimaksudkan untuk mempermudah perhitungan komponen pasang-surut perairan lokasi survei. Untuk menghitung komponen dari empat tipe pasang-surut (diurnal, semidiurnal, campuran condong ke harian ganda dan campuran condong ke harian tunggal ) dengan metode *Lest Square* dibutuhkan data pasang surut

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN



**Gambar 4.2.** Grafik Pasang Surut

Berdasarkan grafik pasang surut di atas dapat dilihat terdapat 3 jenis warna pada grafik tersebut. Warna biru menunjukkan nilai lapangan (observasi), warna hijau menunjukkan nilai prediksi, dan warna merah adalah selisih nilai antara nilai lapangan dan nilai prediksi. Dari grafik dapat dilihat bahwa pasang purnama terjadi pada 3 hari pada hari ke 11, 12 dan 13. Pasang tertinggi mencapai 1,6 m dan surut terendah adalah 0,5 m. Dengan demikian berarti, antara pasang tertinggi satu dengan surut terendah memiliki rentang yang mencapai 1,1 m. setiap jam selama 15 hari. Pengukuran pasang surut selama 15 hari berturut-turut telah dapat mewakili satu siklus pasang-surut yang meliputi pasang purnama dan perbani. Grafik pasang surut di **gambar 5.4** diolah

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

berdasarkan data observasi selama 15 hari di Sungai Kapuas dimana selama 15 hari terjadi 1 kali pasang dan 1 kali surut (Campuran cenderung diurnal).

**Tabel 4.9.** Tipe pasang Surut

Komponen	Amplitudo Komponen (m)
M2	13.0944
S2	8.0004
K1	20.7437
O1	24.3947

Tipe pasang surut dapat ditentukan menggunakan rumus bilangan Formzahl, yaitu hasil pembagi antara jumlah amplitudo komponen pasut K1 dan O1 dengan jumlah amplitudo M2 dan S2. Hasil perhitungan bilangan Formzahl dari data komponen harmonik yang didapatkan nilai besaran bilangan Formzahl untuk daerah perairan di sekitar lokasi pengamatan senilai 2,14 (Campuran cenderung diurnal) . Berikut perhitungannya:

$$F = \left( \frac{K1 + O1}{M2 + S2} \right)$$

$$F = \left( \frac{20,7437 + 24,3947}{13,0944 + 8,0004} \right)$$

$$F = \left( \frac{45,1384}{21,0948} \right)$$

$$F = 2,139788$$

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

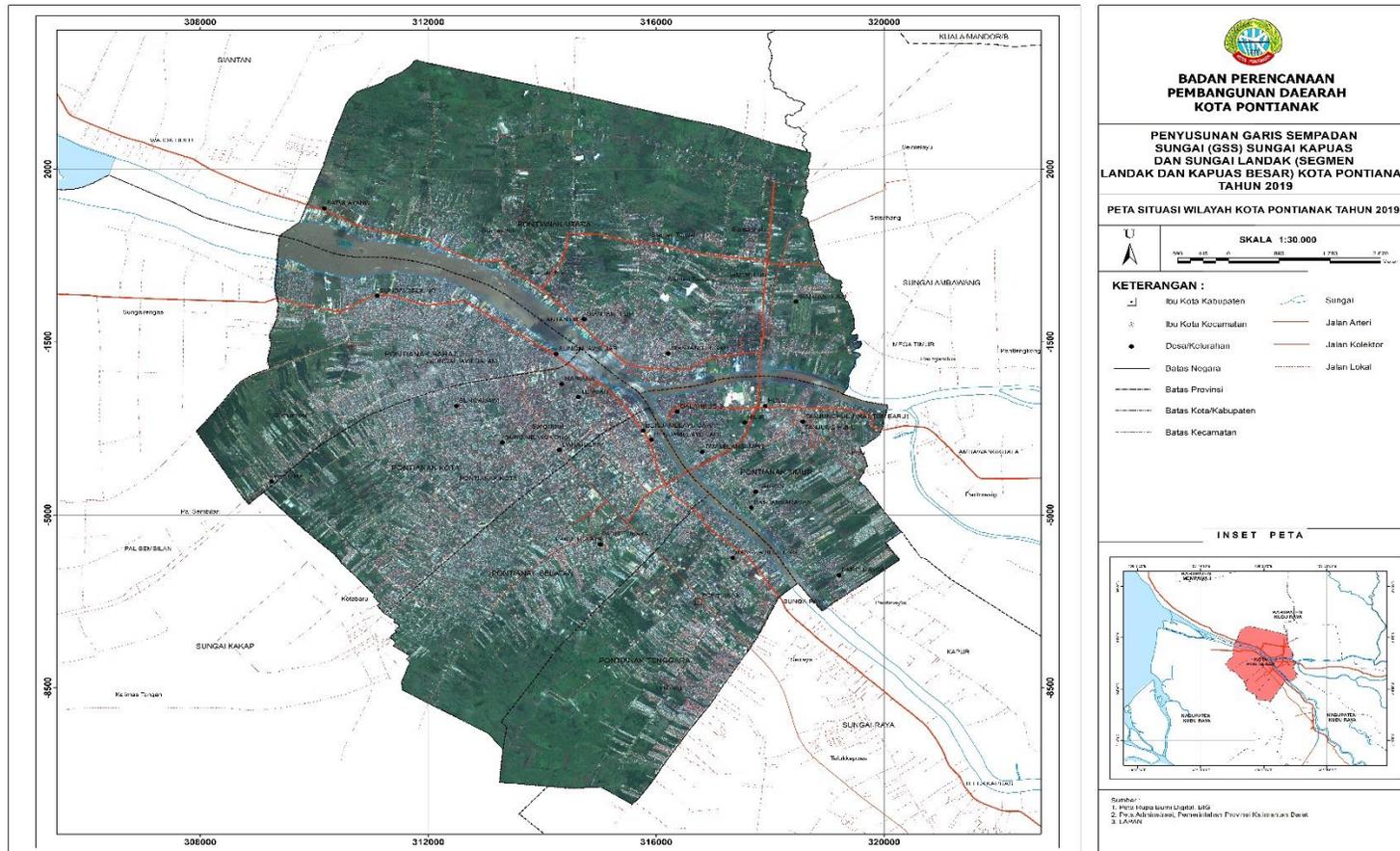
#### 4.4. Analisis Perubahan Penutupan dan Penggunaan Lahan

Berdasarkan data citra satellite tahun 2019 dari Lapas Indonesia dan 1989 dari USGS Amerika mengalami perubahan yang sangat signifikan selama 30 tahun kebelakang. Perubahan yang paling mendominasi adalah Kawasan lahan terbangun, dengan adanya pertumbuhan lahan terbangun ini juga akan pasti bertambah limbah domestic yang di hasilkan. Karena populasi bertambah di bersamaan jumlah Kawasan lahan terbangun juga akan pasti bertambah. Sehingga limbah domestic yang di hasilkan masuk ke dalam badan sungai sehingga sedimentasi masuk ke dalam Sungai Kapuas Besar, Sungai Kapuas Kecil dan Sungai Kapuas Landak.

Perubahan tutupan lahan ini akan terus berkembang seiring dengan perubahan zaman sehingga keberadaan lahan akan semakin berkurang, maka perlu peran rencana tata ruang wilayah (RTRW) dan rencana detail tata ruang kota (RDTRK) untuk mengunci lahan-lahan yang akan terkonsolidasi oleh masyarakat dan orang-orang yang tidak bertanggung jawab dalam perencanaan wilayah kota Pontianak kedepannya nanti.

# BAB IV

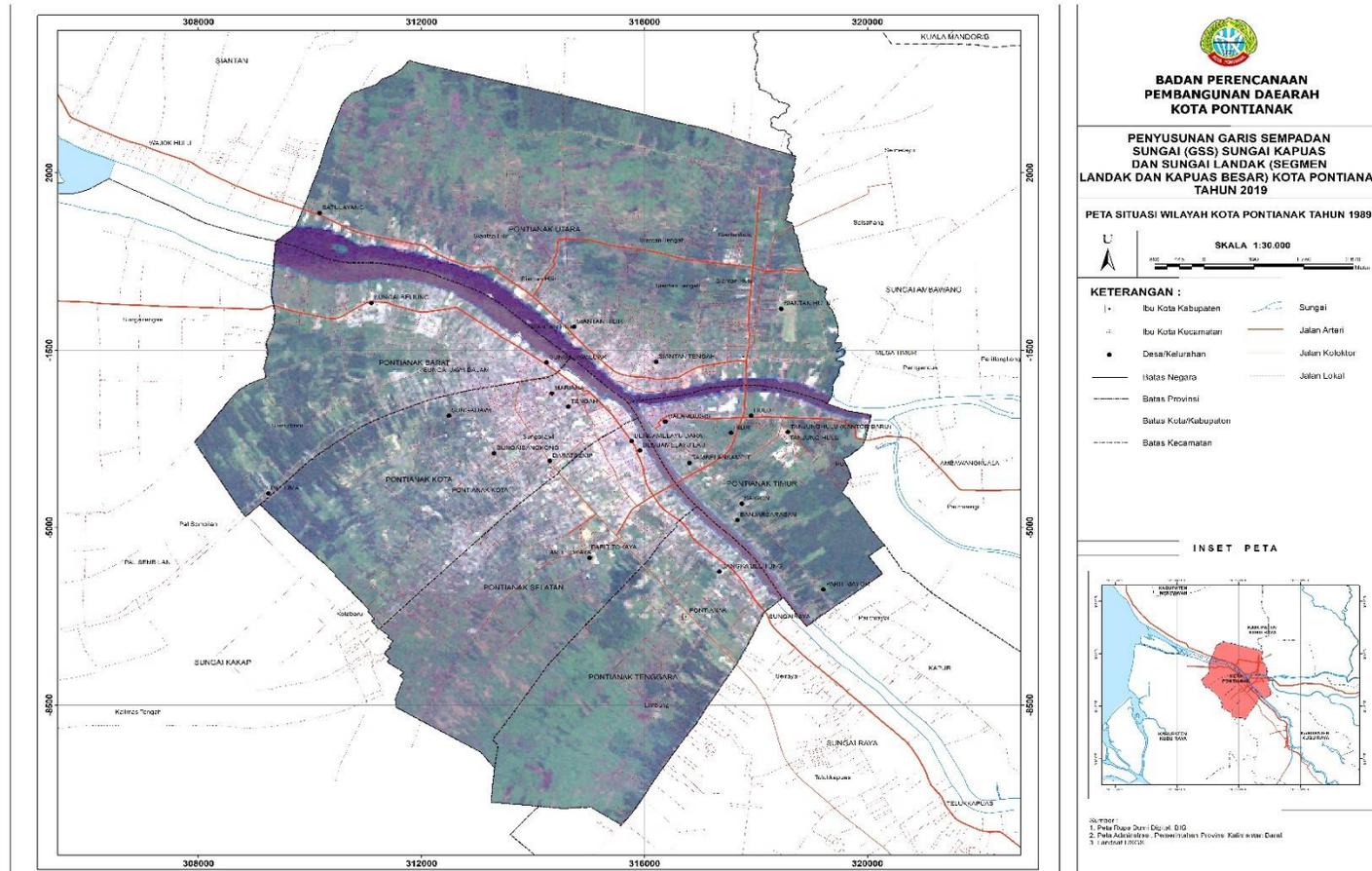
## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN



Gambar 4.3. Peta Situasi Wilayah Kota Pontianak Tahun 2019

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN



Gambar 4.4. Peta Situasi Wilayah Kota Pontianak Tahun 1989

# BAB IV

## HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

# BAB V

# PENUTUP



## 5.1. Kesimpulan

Dari hasil kesimpulan data yang di peroleh dalam kajian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan penentuan garis sempadan sungai dengan melihat kedalaman sungai dan kondisi palung sungai Kapuas besar dan sungai landak rata-rata kedalamannya di bawah 20 Meter berdasarkan hasil survey topografi sungai menggunakan echosounder.
2. Dari hasil analisis ini sudah melakukan survey peta tata guna lahan eksisting melalui ground check lapangan menggunakan drone dan interpertasi citra satellite fungsi ini untuk mengetahui karakteristik lahan yang terkena oleh garis sempadan sungai (GSS) 15 meter Sungai Kapuas Besar dan Sungai Landak.
3. Dengan hasil analisis garis sempadan sungai 15 meter di kaitkan dengan fungsi rencana detail tata ruang kota (RDTRK) untuk mengetahui pola ruang kawasan bantaran sungai.
4. Dengan hasil garis sempadan sungai 15 meter di kaitkan dengan fungsi Kawasan bidang tanah dan bangunan agar mengetahui lahan-lahan yang terkena dampak pengaruh penentuan sempadan sungai.
5. Kawasan permukiman di daerah aliran sungai Kapuas besar dan sungai landak sudah ada dari zaman dahulu kala.
6. Bagian Pontianak Utara mendominasi untuk Kawasan lahan industri dan untuk Kawasan permukiman di dominasi oleh Kecamatan Pontianak Selatan, Kecamatan Pontianak Timur dan Kecamatan Pontianak Tenggara.
7. Untuk dermaga dan shelter rata-rata setiap Kecamatan di Kota Pontianak sudah menyebar di sempadan sungai Kapuas Besar dan sempadan sungai Landak

# BAB V

# PENUTUP



## 5.2. Saran

Dari hasil saran data yang di peroleh dalam kajian ini, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2012 tentang Pengadaan Tanah Bagi Pembangunan Untuk Kepentingan Umum, relokasi permukiman dan kegiatan lainnya bantaran Sungai Kapuas Besar dan Sungai Landak yang dilaksanakan oleh Pemerintah Kota Pontianak sebagai pemilik wilayah dan di bantu oleh Balai Wilayah Sungai Kalimantan 1 (BWSK) sesuai dengan undang-undang pengadaan tanah untuk kepentingan umum. Terdapat dalam Pasal 3 Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2012 bahwa pengadaan tanah bertujuan untuk menyediakan tanah bagi pelaksanaan pembangunan guna meningkatkan kesejahteraan dan kemakmuran bangsa, negara dan masyarakat dengan tetap menjamin kepentingan umum.
2. Berdasarkan pada permasalahan dan kesimpulan yang telah dikemukakan diatas, maka dapat diberikan saran agar masyarakat hendaknya memilih tempat tinggal yang memiliki prasarana dan sarana yang baik agar mempunyai kehidupan yang aman, nyaman dan tentram. Agar tidak mengganggu fungsi tata ruang yang sudah diatur oleh pemerintah daerah dalam peraturan daerah yang berlaku. Selain itu juga masyarakat hendaknya memilih tempat tinggal diatas tanah yang memang diperuntukkan untuk permukiman, bukan diatas tanah bantaran sungai yang diperuntukkan untuk kepentingan umum. Sedangkan saran untuk pemerintah hendaknya menghimbau masyarakat agar tidak memilih untuk tinggal diatas tanah yang bukan diperuntukkan sebagai tempat tinggal dan menyediakan lahan pekerjaan agar masyarakat mempunyai kebutuhan ekonomi yang cukup

# BAB V

## PENUTUP



sehingga mereka tidak perlu tinggal di tanah negara yang peruntukannya bukan untuk tempat tinggal.

3. Dalam pelaksanaan relokasi permukiman, pemerintah harus melaksanakan sesuai asas-asas yang tercantum dalam undang-undang dan memberi ganti rugi kepada masyarakat yang mengedepankan asas kemanusiaan dan asas keadilan agar masyarakat yang tinggal di rumah susun setelah pelaksanaan relokasi mendapatkan kehidupan yang lebih layak.