



LAPORAN AKHIR



**PENYUSUNAN GARIS SEMPADAN SUNGAI (GSS) KAPUAS
DAN SUNGAI LANDAK KOTA PONTIANAK**



Penyedia Jasa :

PT. TRIAS ERISKA KONSULTAN
Engineering Consultant

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	I	
Daftar Isi	ii	
BAB 1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang Kegiatan	2
	1.2. Referensi Hukum	2
	1.3. Maksud dan Tujuan Kegiatan	2
	1.4. Sasaran Kegiatan	3
	1.5. Ruang Lingkup Kegiatan	3
	1.6. Pelaporan dan Luaran Kegiatan	3
	1.7. Lokasi Kegiatan	4
BAB 2	Gambaran Umum Wilayah	6
	2.1. Kota Pontianak	6
	2.2. Kecamatan Pontianak Timur	10
	2.3. Kecamatan Pontianak Selatan	13
	2.4. Kecamatan Pontianak Tenggara	16
BAB 3	Metodologi	20
	3.1. Pendahuluan	20
	3.2. Ruang Lingkup Kegiatan	20
	3.3. Metode Pelaksanaan Kegiatan	22
BAB 4	Analisa Data	35
	4.1. Analisa Data Topografi	35
	4.2. Analisa Data Hidrologi	38
	4.3. Analisa Pasang Surut Sungai Kapuas Kecil	48
	4.4. Analisa Hidrolika	50
BAB 5	Rencana GSS Kapuas Kecil Kota Pontianak	53
	5.1. Analisa GSS Kapuas Kecil Kota Pontianak	53
	5.2. Analisa Permasalahan Daerah Sempadan Sungai	65
	5.3. Ketentuan Tentang Penetapan Sempadan Sungai	67
	5.4. Penetapan GSS Untuk Sungai Kapuas Kecil	69

BAB 6	Kesimpulan, Saran dan Rekomendasi	74
	6.1. Kesimpulan	74
	6.2. Saran	75
	6.3. Rekomendasi	75
Lampiran 1	Pengukuran Echosounder Sungai Kapuas Kecil.	
Lampiran 2	Ground Truthing Muka Air Pasang Terendah Sungai Kapuas Kecil.	
Lampiran 3	Ground Truthing Muka Air Pasang Tertinggi Sungai Kapuas Kecil.	
Lampiran 4	Ground Truthing Ketinggian Muka Air Sungai Kapuas Kecil.	
Lampiran 5	Peraturan Pemerintah RI Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai.	
Lampiran 6	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat RI Nomor 28 Tahun 2015 Tentang Penetapan GS Sungai dan GS Danau.	
Lampiran 7	Peraturan Daerah Kota Pontianak Nomor 2 Tahun 2013 Tentang RTRW Kota Pontianak 2013 - 2033.	

BAB 1

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Kegiatan

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan satu kesatuan ekosistem yang unsur-unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam tanah, air dan vegetasi serta sumber daya manusia sebagai pelaku pemanfaatan sumber daya alam tersebut. DAS di beberapa tempat di Indonesia memikul beban amat berat sehubungan dengan tingkat kepadatan penduduknya yang sangat tinggi dan pemanfaatan sumber daya alamnya yang intensif sehingga terdapat indikasi belakangan ini bahwa kondisi DAS semakin menurun dengan indikasi meningkatnya kejadian tanah longsor, erosi dan sedimentasi, serta banjir. Disisi lain tuntutan terhadap kemampuannya dalam menunjang sistem kehidupan, baik masyarakat di bagian hulu maupun hilir demikian besarnya. Sungai sebagai sistim pembawa aliran dari DAS memerlukan ruang yang layak dalam menjalankan fungsinya baik untuk mengalirkan debit aliran rendah maupun saat harus mengalirkan debit banjir. Seiring dengan perkembangan kota dan batas antara sungai sebagai sistim pembawa aliran dan wilayah pemukiman serta pemanfaatan lahan lain semakin bergeser ke arah sungai dan ini tentu saja akan mengganggu fungsi sungai sebagai pembawa aliran dan juga mengurangi nilai pemanfaatan lahan yang ada mengingat akan sering tergenang di saat kondisi banjir.

Berkaitan dengan hal tersebut maka pihak dalam lingkup Kota Pontianak, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Pontianak berinisiatif untuk melaksanakan kegiatan pengukuran garis sempadan Sungai (GSS) Kapuas dan Sungai Landak, sehingga terbentuk kawasan sempadan sungai yang berfungsi menjaga keberlangsungan sungai dalam tugasnya membawa aliran dalam suatu sistim 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 terkendali.

1.2. Referensi Hukum

- 1. Undang-undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air;**
- 2. Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang;**
- 3. Undang-undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial;**
- 4. Undang-undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah;**
- 5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai;**
- 6. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau;**
- 7. Peraturan Daerah Nomor 2 Tahun 2013 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pontianak Tahun 2013-2033;**
- 8. 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 Kegiatan

1.3.1. Maksud Kegiatan

Maksud dari kegiatan pengukuran garis sempadan Sungai (GSS) adalah:

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

1.3.2. Tujuan kegiatan

Tujuan dari kegiatan pengukuran garis sempadan sungai (GSS) adalah: menyediakan dokumen yang dapat digunakan dalam mengatur ruang sempadan sungai dan daratan agar fungsi sungai dan kegiatan manusia tidak saling terganggu.

1.4. Sasaran Kegiatan

Sasaran yang ingin melalui kegiatan pengukuran garis sempadan Sungai (GSS) adalah:

- 1. Tersedianya dokumen yang dapat digunakan dalam mengatur ruang sempadan sungai dan daratan agar fungsi sungai dan kegiatan manusia tidak saling terganggu;**
- 2. Tersedianya gambar digital hasil pengukuran di sepanjang tepi kiri dan kanan sungai;**
- 3. Dihasilkannya dokumen yang dapat digunakan sebagai masukan untuk usulan garis sempadan sungai sehingga dapat menjadi ketetapan garis sempadan sungai yang sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR).**

1.5. Ruang Lingkup Kegiatan

Secara garis ruang lingkup kegiatan yang dilakukan adalah:

- 1. Menyusun strategi dan program pencapaian sasaran kegiatan;**
- 2. Mengumpulkan data dan informasi terkait lokasi kegiatan;**
- 3. Mengolah data dan perumusan penetapan sempadan sungai.**

1.6. Pelaporan dan Luaran Kegiatan

1.6.1. Pelaporan

Laporan dalam pekerjaan ini terdiri dari:

- a. LAPORAN PENDAHULUAN, yang memuat: Pemahaman Konsultan terhadap permasalahan yang ada, sebagai hasil dari studi 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 ini akan diseminarkan dalam seminar pendahuluan dalam rangka menerima berbagai masukan.

- b. **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 akan diseminarkan dalam forum seminar akhir dalam rangka menyempurnakannya sebagai laporan akhir kegiatan.
- c. **LAPORAN AKHIR**, merupakan hasil penyempurnaan dari laporan draft akhir yang telah didiskusikan dalam forum seminar akhir.

1.6.2. Luaran Kegiatan

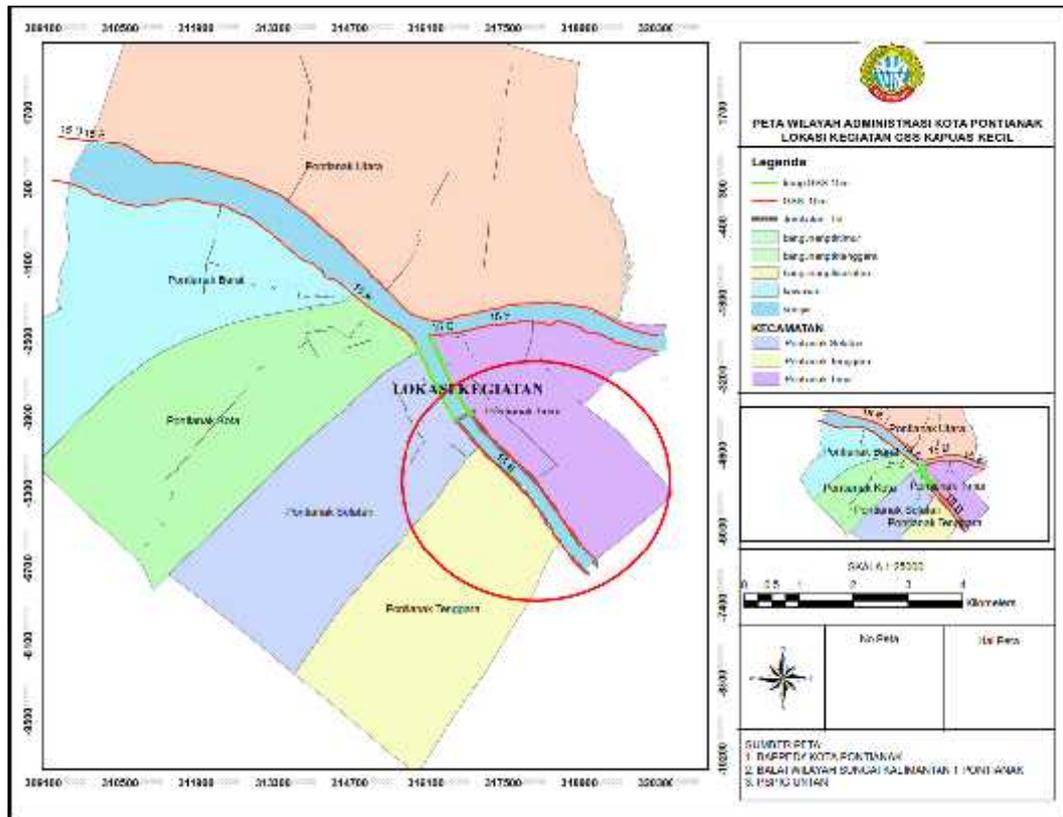
Sedangkan luaran pekerjaan ini adalah:

1. Dokumen yang dapat digunakan dalam mengatur ruang sempadan sungai dan daratan agar fungsi sungai dan kegiatan manusia tidak saling terganggu;
2. Gambar digital hasil pengukuran di sepanjang tepi kiri dan kanan sungai;
3. Dokumen yang dapat digunakan sebagai masukan untuk usulan garis sempadan sungai sehingga dapat menjadi ketetapan garis sempadan sungai yang sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

1.7. Lokasi Kegiatan

Lokasi pekerjaan adalah sepanjang bagian Sungai Kapuas Kecil yang mengalir melewati wilayah Kota Pontianak. Bagian sungai yang dimaksud oleh KAK adalah ruas sungai antara Jembatan Kapuas I yang menghubungkan Jalan Imam Bonjol dan Jalan Perintis Kemerdekaan

sampai ke batas kota di Muara Parit Sungai Raya Dalam di Jalan Adi Sucipto. Secara administratif lokasi kegiatan berada di wilayah Kecamatan Pontianak Selatan, Tenggara dan Timur. Lokasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.1.



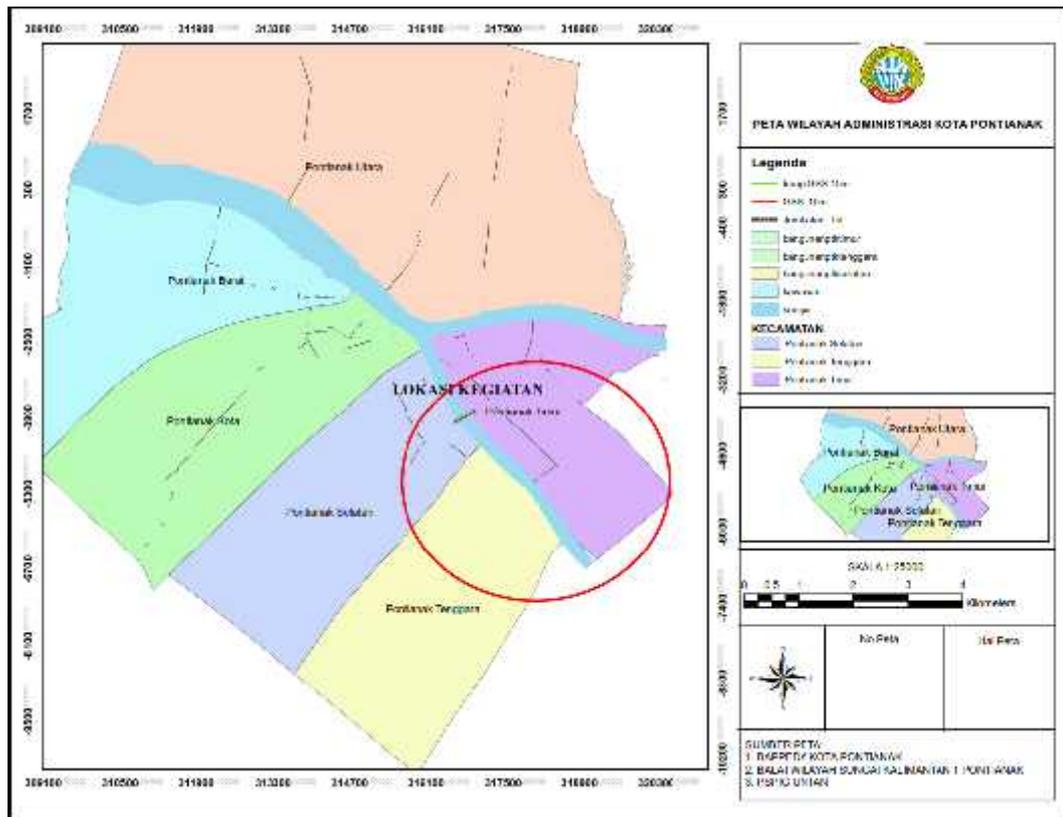
Gambar 1.1. Lokasi kegiatan pengukuran Garis Sempadan Sungai (GSS) Kapuas Kecil

BAB 2 Gambaran Umum Wilayah Kota Pontianak

2.1. Kota Pontianak

2.1.1. Letak Geografis dan Wilayah Administratif

Kota Pontianak merupakan ibukota Provinsi Kalimantan Barat. Luas wilayah Kota Pontianak mencapai 107,82 km² 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 sampai 1,50 meter di atas permukaan laut (mdpl).



Gambar 2.1. Lokasi Kegiatan Kota Pontianak

Tabel 2.1. Letak Geografis Kota Pontianak

Letak Geografis <i>Geographical Location</i>	Penjelasan <i>Descriptions</i>
(1)	(2)
Letak/Location	
Lintang Utara/ <i>North Latitude</i>	0°02'24"
Lintang Selatan/ <i>South Latitude</i>	0°05'37"
Bujur Timur/ <i>East Longitude</i>	109°16'25"
Bujur Timur/ <i>East Longitude</i>	109°23'04"
Luas/Area	107,82 Km ²
Batas/Border	
Utara/ <i>North</i>	Desa Wajok Hulu Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah
Selatan/ <i>South</i>	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/ <i>West</i>	Desa Sungai Rengas Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya dan Desa Wajok Hulu Kecamatan Siantan Kabupaten Mempawah
Timur/ <i>East</i>	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

Sumber/*Source*: Bagian Tata Pemerintahan Sekretariat Daerah Kota Pontianak

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).

Tabel 2.2. Luas Wilayah menurut Kecamatan di Kota Pontianak, 2017

Kecamatan <i>Subdistrict</i>	Luas (km ²) <i>Total Area (square.km)</i>	Persentase <i>Percentage</i>
(1)	(2)	(3)
Pontianak Selatan	14,54	13,49
Pontianak Tenggara	14,83	13,75
Pontianak Timur	8,78	8,14
Pontianak Barat	16,94	15,71
Pontianak Kota	15,51	14,39
Pontianak Utara	37,22	34,52
Kota Pontianak	107,82	100,00

Sumber/Source: Bagian Tata Pemerintahan Sekretariat Daerah Kota Pontianak

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. Lihat tabel 2.3. berikut :

Tabel 2.3. Sungai/Parit Kota Pontianak di 3 Kecamatan, 2017

Kecamatan <i>Subdistrict</i>	Sungai / Parit <i>Rivers / Canals</i>	
(1)	(2)	
Pontianak Selatan	Parit Bansir Parit Besar Parit Tokaya Sungai Kapuas Kecil	
Pontianak Tenggara	Parit Bangka Parit Haji Husin Sungai Raya	
Pontianak Timur	Parit Bating Parit Daeng Lasibek Parit Haji Yusuf Kar m Parit Jepon Parit Kongsi Parit Langgar Parit Mayor Parit Pangeran Pati Parit Semerangkai Parit Tambelan	Parit Wan Bakar Kapur Parit H.Yusuf Parit Lalli Parit Norman Sungai Kapuas Kecil Sungai Landak Sungai Kapitar Sungai Jenggat Sungai Kapuas Besar

2.1.2. Jumlah dan Kepadatan 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 km², sedangkan wilayah kecamatan yang kepadatannya paling kecil adalah Kecamatan Pontianak Utara dengan tingkat kepadatan penduduknya sebesar 3.396 jiwa per km².

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

Tabel 2.4. Jumlah Penduduk dan Laju Pertumbuhan Penduduk Menurut Kecamatan di Kota Pontianak

Kecamatan	Jumlah Penduduk (orang)					Laju Pertumbuhan Penduduk Pertahun (%)	
	1990	2000	2010	2016	2017	1990-2000	2000-2010
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Pontianak Selatan	80 498	78 232	81 821	92 952	94 250	-0,3	0,4
Pontianak Tenggara	27 674	35 812	44 856	50 038	50 737	2,6	2,3
Pontianak Timur	48 758	60 895	82 370	91 830	93 112	2,2	3,1
Pontianak Barat	106 259	121 594	123 029	136 805	138 715	1,4	0,1
Pontianak Kota	80 893	72 682	110 111	122 118	123 823	-1,1	4,2
Pontianak Utara	87 246	95 319	112 577	124 645	126 385	0,9	1,7
Kota Pontianak	431 328	464 534	554 764	618 388	627 021	0,7	1,8

Sumber/Source: Sensus Penduduk 1990, 2000, 2010

2.1.3. Pendidikan dan Lapangan Pekerjaan

Angka Partisipasi Sekolah (APS) di Kota Pontianak untuk golongan umur 7-12 tahun selama tiga tahun terakhir ini sudah berkisar pada angka 100 persen, hal ini menandakan bahwa hampir seluruh penduduk usia 7-12 th di Kota Pontianak sudah dapat memanfaatkan fasilitas pendidikan yang ada sesuai dengan usia pada jenjang pendidikannya. Berbeda dengan kelompok umur 13-15 tahun, APS pada kelompok umur tersebut cukup berfluktuasi pada beberapa tahun terakhir. Namun demikian, partisipasi sekolah anak usia 13-15 tahun pada tahun 2017 sudah mendekati angka 100 persen.

Berdasarkan data dari Dinas Pendidikan Kota Pontianak, pada tahun 2017 Kota Pontianak memiliki sebanyak 128 Taman Kanak-Kanak, 192 SD, 106 SMP, 68 SMA, dan 31 SMK. Dilihat dari sisi Rasio Murid terhadap Guru, Jenjang Pendidikan Sekolah Dasar (SD) merupakan Jenjang pendidikan yang memiliki nilai rasio tertinggi yaitu 20,83 ini artinya ada sekitar 21 orang murid yang menjadi beban kerja seorang guru SD di Kota Pontianak dalam mengajar.

Jumlah angkatan kerja di Kota Pontianak berdasarkan hasil Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) 2017 adalah 297.834 jiwa atau sebesar 61,89 persen dari penduduk usia kerja, dengan kata lain TPAK (Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja) Kota Pontianak pada tahun 2017 adalah sebesar 63,66 persen. Berdasarkan jenis kelamin, jumlah penduduk laki-laki yang masuk ke dalam angkatan kerja sebanyak 182.637 orang (61,32 persen), dan penduduk perempuan sebanyak 115.197 orang (38,68 persen). Hal ini menunjukkan bahwa pasar kerja di Kota Pontianak relatif didominasi oleh pekerja laki-laki.

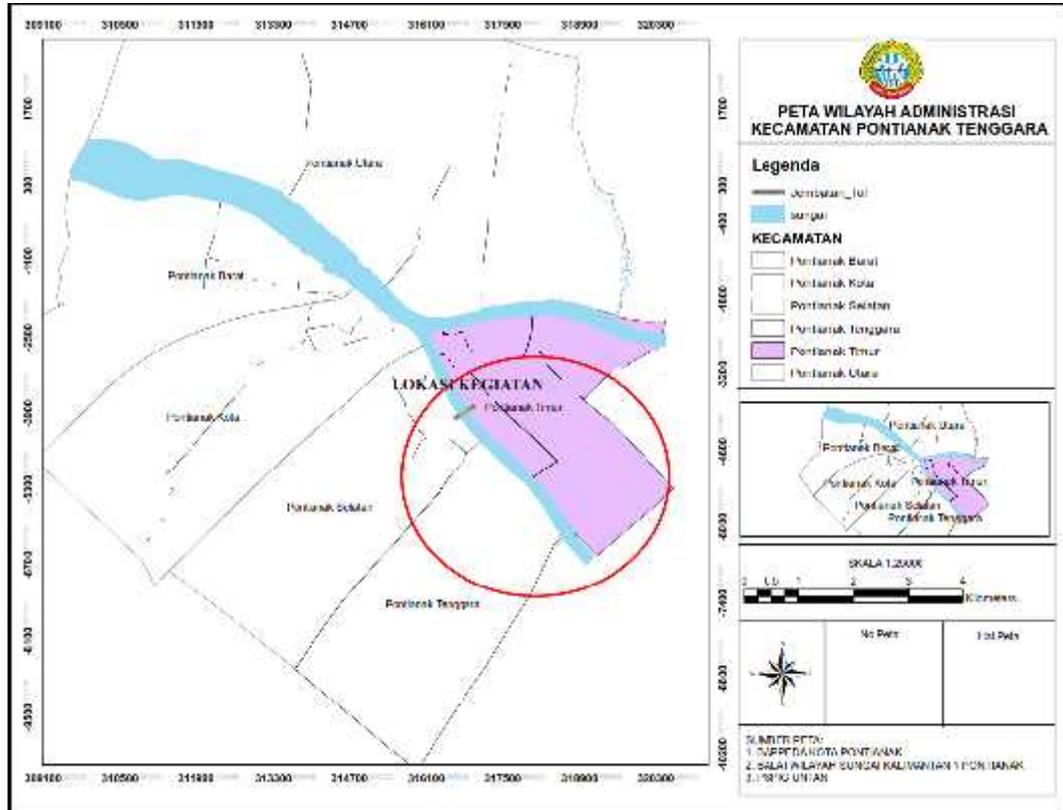
Selama tiga tahun terakhir, tingkat pengangguran di Kota Pontianak cenderung mengalami penurunan. Pada tahun 2017, tingkat pengangguran Kota Pontianak adalah sebesar 9,36 persen atau sekitar 27.889 orang dari 297.834 angkatan kerja. Berdasarkan tingkat pendidikan, pengangguran di Kota Pontianak didominasi oleh tamatan SMA dan SD Ke Bawah.

2.2. Kecamatan Pontianak Timur

2.2.1. Letak Geografis dan Wilayah Administratif

Kecamatan Pontianak Timur terdiri dari 7 Kelurahan, yaitu Kelurahan Parit Mayor, banjar Serasan, Saigon, Tanjung Hulu, Tanjung Hilir, Dalam Bugis, dan Tambelan Sampit. Total luas wilayah Kecamatan Pontianak Timur sebesar 8,78 km². Kecamatan Pontianak Timur berbatasan dengan Sungai Landak dan Kecamatan Pontianak Utara. Sebelah Selatan berbatasan dengan Sungai Kapuas. Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Mempawah, dan sebelah Barat berbatasan dengan Sungai Kapuas dan Kecamatan Pontianak Barat.

Dilihat dari luas wilayah per kelurahan, Kelurahan Saigon merupakan kelurahan paling luas di Pontianak Timur, dengan total luas wilayah sebesar 2,80 km². Kelurahan paling kecil adalah Kelurahan Tanjung Hilir dengan luas wilayah sebesar 0,30 km atau hanya sebesar 4,67 persen dari total luas Pontianak Timur, Gambar 2.2. memperlihatkan lokasi kegiatan di Kecamatan Pontianak Timur.



Gambar 2.2. Kecamatan Pontianak Timur

2.2.2. Jumlah dan Kepadatan Penduduk

Jumlah penduduk Kecamatan Pontianak Timur Tahun 2016 sebanyak 45.770 jiwa dengan 46.060 laki-laki dan 45.770 perempuan. Dari kepadatan penduduk per kelurahan di Pontianak Timur, kelurahan paling padat penduduknya adalah Kelurahan Tanjung Hilir dengan kepadatan 39.897 jiwa/km². Kelurahan paling rendah kepadatan penduduknya berada di Kelurahan Parit Mayor dengan 4.001 jiwa/km².

Berdasarkan golongan umur, maka penduduk di Kecamatan Pontianak Timur paling banyak berada di umur 20-24 dan 15-19 tahun dengan masing-masing kelompok umur berjumlah 9.581 jiwa dan 8.703 jiwa. Sementara, jumlah penduduk paling sedikit berada di kelompok umur lansia yaitu 70-74 tahun dan 75 tahun ke atas, dengan jumlah masing-masing kelompok umur 1.182 jiwa dan 1.060 jiwa.

Tabel 2.5. Luas Wilayah, Jumlah Penduduk, dan Kepadatan Penduduk Menurut Kelurahan di Kecamatan Pontianak Timur, 2016.

Kelurahan	Luas (Km ²)	Jumlah Penduduk	Kepadatan (Km ²)
(1)	(2)	(3)	(4)
1 Parit Mayor	1,06	4.241	4.001
2 Banjar Serasan	1,14	11.156	9.786
3 Saigon	2,8	16.708	5.967
4 Tanjung Hulu	1,09	19.499	17.889
5 Tanjung Hilir	0,3	11.969	39.897
6 Dalam Bugis	1,98	20.220	10.212
7 Tambelan Sampit	0,41	8.037	19.602
2016	8,78	91.830	10.459
2015	8,78	90.920	10.355

Sumber : BPS Kota Pontianak

2.2.3. Pendidikan dan Lapangan Pekerjaan

Pada tahun 2016, tercatat semua kelurahan di Pontianak Timur sudah memiliki Sekolah Dasar negeri. Kelurahan Saigon dan Tanjung Hulu terdapat SD swasta. SD Negeri berjumlah 22 dan swasta berjumlah 2. SLTP negeri terdapat di Kelurahan Saigon dan Dalam Bugis, sementara SLTP Swasta dapat ditemukan di Kelurahan Banjar Serasan, Saigon, Tanjung Hulu, Dalam Bugis dan Tambelan Sampit. Jumlah SMU di Pontianak Timur berjumlah 4 SMU, 3 SMK, dan 1 MA (Madrasah Aliyah).

Kecamatan Pontianak Timur bukan merupakan daerah potensi industri, namun di daerah tersebut ada perusahaan yang bergerak dibidang industri. Pada tahun 2016 tercatat hanya memiliki empat perusahaan industri besar/średang. Suatu perusahaan dikategorikan industri besar/średang jika memiliki tenaga kerja lebih dari 20 orang. Adapun bidang usaha industri di Kecamatan Pontianak Timur yaitu industri minuman dan industri barang dari logam. Jumlah pekerja produksi di tiga perusahaan berjumlah 102 orang, sedangkan pekerja di satu perusahaan lainnya sebanyak 22 orang.

Tabel 2.6. Jumlah Industri Besar/Sedang Menurut Sub Sektor Industri di Kecamatan Pontianak Timur, 2013 - 2016.

Sub Sektor Industri	2013	2014	2015	2016
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1. Industri Makanan	-	2	2	2
2. Industri Kayu	-	-	-	-
3. Industri Kertas/Percetakan	-	-	-	-
4. Industri Kimia/Percetakan	-	-	-	-
5. Industri Barang Dari Logam	1	1	2	2
Jumlah	1	3	4	4

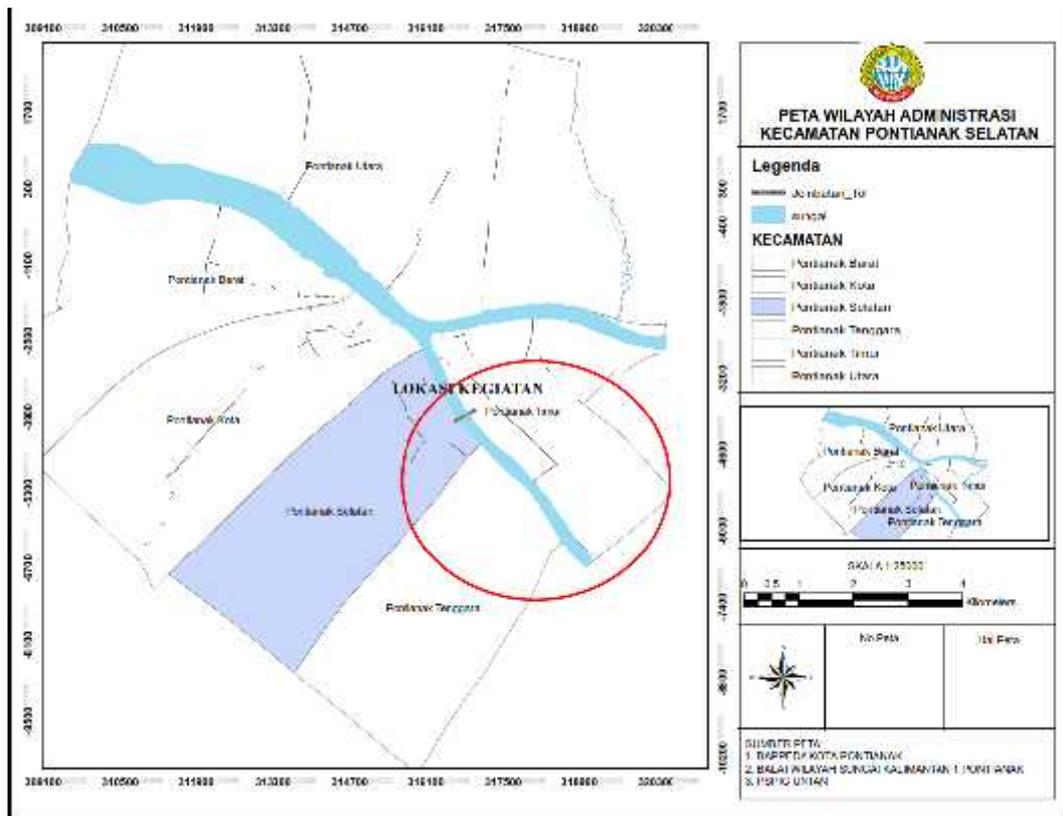
Sumber: BPS Kota Pontianak

2.3. Kecamatan Pontianak Selatan

2.3.1. Letak Geografis dan Wilayah Administratif

Kecamatan Pontianak Selatan terletak diantara Kecamatan Pontianak Tenggara dan Kecamatan Pontianak Kota dengan luas wilayah 14,45 Km². Dibandingkan dengan kecamatan lain di Kota Pontianak, Kecamatan Pontianak Selatan (Gambar 2.3.) merupakan yang terkecil kedua wilayahnya setelah Pontianak Timur. Batas-batas wilayah selengkapnya untuk Kecamatan Pontianak Selatan adalah :

- i. Selatan : Kecamatan Pontianak Barat Kota Pontianak
- ii. Selatan : Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya
- iii. Timur : Kecamatan Pontianak Timur Kota Pontianak
- iv. Barat : Kecamatan Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya



Gambar 2.3. Kecamatan Pontianak Selatan

Kecamatan Pontianak Selatan terdiri dari Lima kelurahan dengan luas wilayah 1.445 Ha atau sekitar 13,49 persen dari luas Kota Pontianak. Kelurahan terluas adalah kelurahan Parit Tokaya (540 ha atau 37,37 persen) dan terkecil adalah Kelurahan Benua Melayu Laut (56 ha atau 3,88 persen) dari wilayah Kecamatan Pontianak Selatan.

2.3.2. Jumlah dan Kepadatan Penduduk

Pada tahun 2016 jumlah penduduk di Kecamatan Pontianak Selatan sebanyak 92.952 jiwa, terdiri dari 46.148 laki-laki dan 46.804 perempuan, dengan perbandingan antara penduduk laki-laki dan perempuan (sex Ratio) sebesar 98,60 persen. Kepadatan tertinggi terdapat di kelurahan Benua Melayu Laut yaitu 17.704 orang per km², disusul kelurahan Benua Melayu Darat 10.883 orang per km², kemudian Kota Baru 6.470 orang per km², Akcaya 5.902 orang per km² dan Parit Tokaya 3.323 orang per km².

Tabel 2.7. Luas Wilayah, Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk Kecamatan Pontianak Selatan, 2016

	Kelurahan	Luas (Km ²)	Jumlah Penduduk	Kepadatan (Km ²)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	Benua Melayu Laut	0,56	9 915	17 704
2	Benua Melayu Darat	2,72	29 601	10 883
3	Parit Tokaya	5,40	17 946	3 323
4	Akcaya	3,24	19 122	5 902
5	Kota Baru	2,53	16 368	6 470
	Jumlah	14,45	92 952	6 433

Sumber : BPS Kota Pontianak

2.3.3. Pendidikan dan Lapangan Pekerjaan

Menurut data Dinas Pendidikan Nasional Kota Pontianak tahun 2016 banyaknya ketersediaan sarana/prasarana pendidikan di Kecamatan Pontianak Selatan adalah jenjang TK 21 sekolah, SD 28 sekolah, SMP 16 sekolah, Mts 2 sekolah, SMA 11 sekolah, MA 2 sekolah, SMK 8 sekolah. Dengan jumlah tenaga pendidik dan tenaga kependidikan di kecamatan Pontianak Selatan sebanyak 2.375 orang. Sedangkan pada tahun 2016 terdapat sebanyak 31.362 murid pada kecamatan Pontianak Selatan.

Jumlah Perusahaan Industri Besar dan Sedang di Kecamatan Pontianak Selatan tahun 2016 bertambah yaitu berjumlah 7 perusahaan industri, dari 5 perusahaan industri pada tahun 2015. Pada Tahun sebelumnya yaitu tahun 2013 dan 2014 jumlah perusahaan industri yang ada sebanyak 4 perusahaan, bertambah nya jumlah perusahaan Industri di Kecamatan Pontianak Selatan ini juga sekaligus membuka lapangan pekerja yaitu jumlah tenaga kerja laki-laki dan perempuan meningkat di tahun 2016 ini sebanyak 111 orang tenaga kerja laki-laki dan 114 orang tenaga kerja perempuan, dan menurut jenis pekerjaannya adalah sebanyak 163 orang merupakan pekerja produksi dan 62 orang pekerja lainnya.

Tabel 2.8. Jumlah IBS Manufaktur dan Jumlah Tenaga Kerja Menurut Jenis Kelamin dan Jenis Pekerjaannya di Kecamatan Pontianak Selatan, 2013 - 2016.

Rincian	2013	2014	2015	2016
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Jumlah IBS	4	4	5	7
Tenaga Kerja laki-laki	105	99	71	111
Tenaga kerja perempuan	33	23	27	114
Pekerja laki-laki	95	88	59	163
Pekerja perempuan	33	34	39	62

Sumber : BPS Kota Pontianak

2.4. Kecamatan Pontianak Tenggara

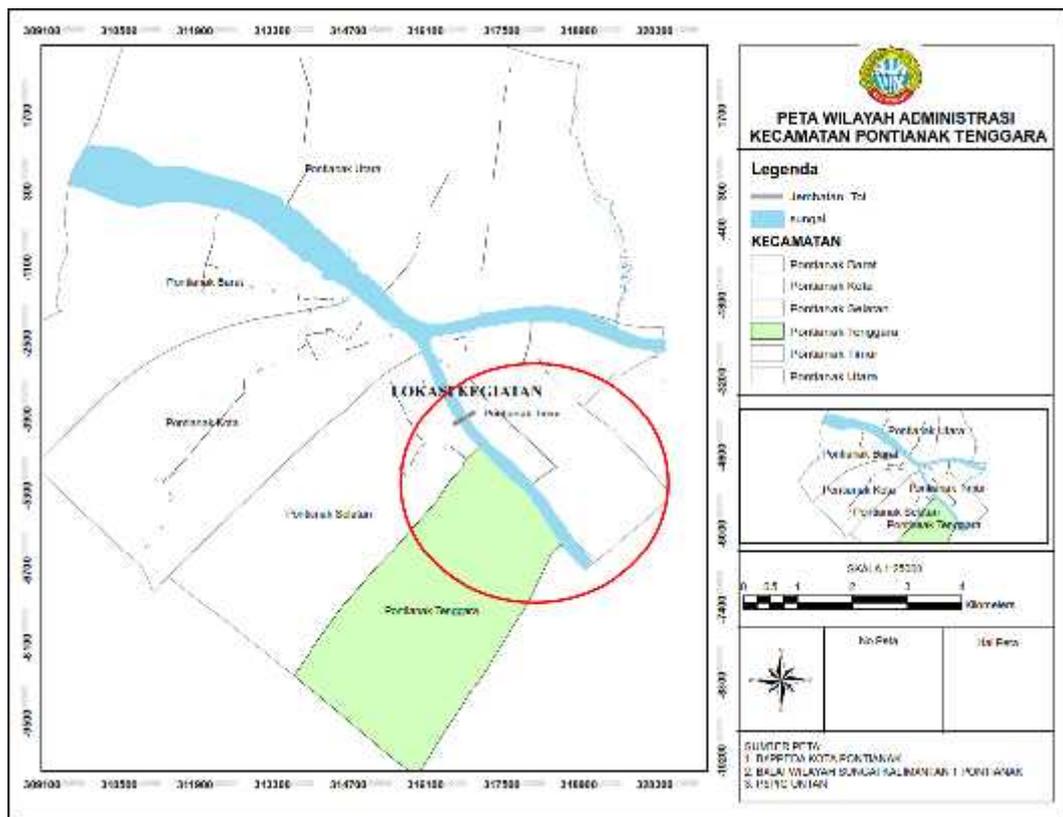
2.4.1. Letak Geografis dan Wilayah Administratif

Kecamatan Pontianak Tenggara mempunyai luas 10,91 Km terdiri atas 4 kelurahan yaitu Kelurahan Bangka Belitung Laut dengan luas 2,33 Km² atau sekitar 15,64 persen, diikuti Kelurahan Bangka Belitung Darat dengan luas 2,90 Km² atau sekitar 19,45 persen, Kelurahan Bansir Luat 2,95 Km² atau sekitar 19,78 persen dan Kelurahan Bansir Darat 6,73 Km² atau sekitar 45,14 persen.

Wilayah Kecamatan Pontianak Tenggara berbatasan dengan Kabupaten Kubu Raya yaitu:

- i. Bagian Utara dengan Sungai Kapuas
- ii. Bagian Selatan dengan Kabupaten Kubu Raya.
- iii. Bagian Timur dengan Kab. Kubu Raya
- iv. Bagian Barat dengan Kec. Pontianak Selatan

Luas penggunaan lahan/tanah pada tahun 2016 terdiri atas lahan pertanian 25,28 persen dan lahan bukan pertanian 74,72 persen. Lahan pertanian terbagi menjadi lahan sawah dan lahan pertanian bukan sawah. Lahan pertanian bukan sawah terdiri atas tegal/kebun 14,77 persen, lahan sementara tidak diusahakan 0,67 persen dan lainnya 9,19 persen. Lokasi Kecamatan Pontianak Tenggara dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4. Kecamatan Pontianak Tenggara

2.4.2. Jumlah dan Kepadatan Penduduk

Penduduk di Kecamatan Pontianak Tenggara pada tahun 2015 sebanyak 49.103 jiwa menjadi 50.038 jiwa pada tahun 2016 atau meningkat sekitar 1,90 persen. Data penduduk tahun 2015 ini merupakan angka perbaikan publikasi Kecamatan Pontianak Tenggara 2016

Pada tahun 2016, penduduk di Kecamatan Pontianak Tenggara berjumlah 50.038 jiwa yang terdiri atas penduduk laki-laki 24.395 jiwa atau 48,75 persen dan penduduk perempuan 25.643 jiwa atau 51,25 persen yang tersebar di empat Kelurahan yaitu:

- a. Kelurahan Bangka Belitung Laut 15.830 jiwa
- b. Kelurahan Bangka Belitung Darat 13.671 jiwa
- c. Kelurahan Bansir Laut 12.447 jiwa
- d. Kelurahan Bansir Darat 8.090 jiwa.

Kepadatan penduduk Kecamatan Pontianak Tenggara tahun 2016 sekitar 3.356 jiwa/km². Kelurahan yang memiliki kepadatan penduduk di atas rata-rata kecamatan adalah Kelurahan Bangka Belitung Laut 6.694 jiwa/km², Kelurahan Bangka Belitung Darat 4.714 jiwa/km² dan Bansir Laut 4.219 jiwa/km², sedangkan Kelurahan Bansir Darat berada di bawah rata-rata yaitu 1.202 jiwa/km².

Tabel 2.9. Luas Wilayah, Jumlah dan Kepadatan Penduduk di Kecamatan Pontianak Tenggara, 2016.

Kelurahan	Luas (Km ²)	Jumlah Penduduk	Kepadatan (Km ²)
(1)	(2)	(3)	(4)
1 Bangka Belitung Laut	2,33	15.830	6.794
2 Bangka Belitung Darat	2,90	13.671	4.714
3 Bansir Laut	2,95	12.447	4.219
4 Bansir Darat	6,73	8.090	1.202
Jumlah	14,91	50.038	3.356

Sumber : DPS Kota Pontianak

2.4.3. Pendidikan dan Lapangan Pekerjaan

Jumlah Taman Kanak-Kanak (TK) dan Raudhatul Atfal di Kecamatan Pontianak Tenggara sebanyak 17 buah, jumlah murid 1.176 orang dan jumlah guru 177 orang. Perbandingan guru dan murid atau rasio murid terhadap guru adalah 6,64 artinya beban satu orang guru mengajar sampai 6 orang murid. Jumlah Sekolah Dasar Negeri dan Swasta termasuk Madrasah Ibtidaiyah di Kecamatan Pontianak Tenggara 21 buah, dengan jumlah murid 7.081 orang dan guru 760 orang. Rasio guru terhadap murid 9,32 berarti satu orang guru mengajar sampai 9 orang murid.

Jumlah Sekolah Menengah Pertama Negeri dan Swasta termasuk Madrasah Tsanawiyah di Kecamatan Pontianak Tenggara 10 buah, dengan jumlah murid 2.335 orang dan guru 209 orang. Rasio guru terhadap murid 11,17 berarti satu orang guru mengajar 11 orang murid. Jumlah Sekolah Menengah Atas, Sekolah Menengah Kejuruan Negeri dan Swasta termasuk Madrasah Aliyah di Kecamatan Pontianak Tenggara 10 buah, dengan murid 2.349 orang dan guru 239 orang. Rasio guru terhadap murid 9,83 berarti satu orang guru mengajar 9 orang murid.

Perusahaan industri dari Badan Pusat Statistik dibagi menurut kelompok industri mengikuti Klasifikasi Lapangan Usaha Industri (KLUI), sedangkan katagori industri memakai konsep industri. Jumlah perusahaan industri besar sedang pada tahun 2016 di Kecamatan Pontianak Tenggara masih belum ada, karena itu jumlah tenaga kerjanya masih juga tidak ada.

BAB 3 Metodologi

3.1. Pendahuluan

Konsultan memahami pekerjaan ini sebagai sebuah upaya Pemerintah Kota Pontianak untuk memperoleh dengan jelas dan tegas batas sempadan sungai. Ketegasan posisi garis sempadan sungai akan membantu menjaga keberlangsungan fungsi sungai dalam membawa aliran dalam suatu sistim DAS. Ketegasan GSS juga akan dapat memberi manfaat yang besar bagi para pengguna sungai atau lahan di tepi sungai. :Lebih jauh lagi dalam konteks yang lebih luas, ketegasan akan GSS akan ikut membantu menjaga kelestarian sungai dan mencegah bencana yang terjadi akibat penggunaan daerah bantaran sungai yang tidak terkontrol.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan pengukuran garis sempadan Sungai (GSS) meliputi:

1. Tahap Persiapan

Dalam Tahap Persiapan, kegiatan yang dilaksanakan adalah:

- a. Persiapan administrasi proyek meliputi buku kontrak, SPMK, dan SPK.
- b. Persiapan personil tenaga ahli dan peralatan sebelum dimulainya kegiatan.
- c. Penyusunan rencana kerja sebagai panduan dalam pelaksanaan teknis di lapangan maupun dalam pembiayaan. Dalam rencana kerja akan macam dan volume kegiatan, serta waktu yang diperlukan, sejak awal sampai akhir pelaksanaannya, metodologi dan sebagainya.
- d. Pengumpulan data sekunder yang terdiri dari:
 - 1) Gambar memanjang dan melintang dari sungai dan pelengkapny;
 - 2) Informasi menyeluruh mengenai prasarana sungai yang ada di sepanjang sungai, berikut kondisinya;
 - 3) Peta topografi sungai;

- 4) Peta DAS Kapuas;
- 5) Data Titik BM (Koordinat);
- 6) Data Demografi kelurahan dan/atau kecamatan yang dilalui sungai;
- 7) Data Tata Ruang dan Tata Wilayah kelurahan, kecamatan yang dilalui sungai;
- 8) Peta kelurahan/kecamatan yang dilalui sungai;
- 9) Peta tata guna lahan.

2. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Tahap pelaksanaan kegiatan terdiri dari:

a. Metode Pelaksanaan

- 1) Melakukan penyusunan program kerja (alur pikir dan jadwal) dan penyusunan instrument pendataan dan analisis;
- 2) Melakukan kajian terhadap kebijakan, peraturan, standar, pedoman dan kriteria serta landasan teori tentang garis sempadan sungai;
- 3) Mengkaji peraturan daerah dan dokumen perencanaan daerah terkait dengan sungai yang berada di Kota Pontianak;
- 4) Melakukan pengumpulan data geospasial dan data lainnya sebagai data sekunder yang diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan;
- 5) 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;
- 6) Melakukan kegiatan pengukuran yang berdasarkan data geospasial diperoleh serta melakukan pemetaan yang diperlukan dalam rangka menyusun dokumen hasil kajian garis sempadan sungai di Kota Pontianak.

b. Tahapan Kegiatan

- 1) Pelaksana akan merinci kegiatannya serta memeriksa hasil kegiatan agar dicapai keluaran yang sesuai dengan KAK.
- 2) Pelaksana akan 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).

3) 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.

3.3. Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.3.1. Pendekatan

Untuk dapat melaksanakan dan menyelesaikan pekerjaan Perencanaan Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS) Kapuas dan Sungai Landak Kota Pontianak, Konsultan melakukan pendekatan sebagai berikut:

1. GSS dilihat sebagai obyek yang posisinya di suatu wilayah (ruang) milik sungai ditentukan tidak hanya oleh aspek biogeofisik tetapi juga sosio historis dan ekonomi. Dengan kata lain posisi GSS ikut ditentukan oleh interaksi beberapa hal yang berlangsung di dalam dan di sekitar ruang milik sungai.
2. Karena sungai bersifat dinamis dan berbagai kegiatan serta kepentingan berinteraksi di dalam dan sekitar sungai, maka pengumpulan dan analisis data tidak cukup hanya melihat sungai itu saja pada satu waktu tertentu. Tetapi juga harus melihat wilayah di sekitar sungai dan perubahan sungai dari waktu ke waktu.
3. Dalam penentuan garis acuan dan GSS, Konsultan akan menggunakan pendekatan hidrologi, morfologi dan hidraulik. Sungai adalah elemen dalam siklus hidrologi. Sifat-sifat sungai sendiri dipengaruhi dan mempengaruhi hidrologi kondisi wilayah. Selain siklus air, yang ikut berperan dalam proses sungai adalah bentuk fisik sungai yang digambarkan melalui morfologi dan hidraulika sungai. Penetapan aturan atas sungai tidak dapat dilepaskan dari pemahaman akan bentuk sungai secara fisik.

Pendekatan yang dipilih oleh Konsultan akan dilengkapi dengan inovasi dalam pelaksanaan pekerjaan. Inovasi yang dilakukan oleh Konsultan adalah dengan memanfaatkan teknologi pengindraan jauh (*remote sensing*), sistem informasi geografis atau *Geographical Information System* (SIG atau GIS). Artinya pekerjaan penetapan garis acuan GSS dan GSS akan memanfaatkan secara maksimal data-data hasil pengindraan jauh yang tersedia dalam jumlah besar dari berbagai sumber. Penggunaan data-data pengindraan jauh ini memberikan dua keuntungan:

1. Mengefisienkan waktu pelaksanaan pekerjaan, karena posisi garis acuan dan GSS dapat diperkirakan dengan cukup akurat tanpa perlu melakukan kegiatan pengukuran terastral secara masif.
2. Informasi yang diperoleh akan meliputi informasi ruang dan waktu yang dapat menggambarkan dinamika perubahan wilayah dari waktu ke waktu dan potensi perubahannya di masa yang akan datang. Informasi ini penting karena penentuan garis acuan dan GSS tidak dapat dipisahkan dari sifat pemanfaatan ruang dan kondisi fisik wilayah yang secara alamiah telah membentuk pola penggunaan lahan dan pola bangunan di tepi sungai.

Meskipun memiliki keunggulan, pemanfaatan data pengindraan jauh saja tidak cukup untuk menyelesaikan pekerjaan ini. Data hasil pengindraan jauh tetap harus diperiksa kebenaran dan kecocokannya dengan kondisi lapangan. Untuk itu Konsultan akan memadukan penggunaan data dan teknologi pengindraan jauh dengan data dan pekerjaan pengukuran lapangan. Pengukuran lapangan dimaksudkan untuk memeriksa kecocokan data dan menentukan bentuk, lokasi serta posisi sejumlah titik referensi yang digunakan untuk menautkan data pengindraan jauh dengan kondisi rupa bumi sesungguhnya atau dengan posisi garis acuan dan GSS sesungguhnya di lapangan.

Dengan mempertimbangkan sifat Sungai Kapuas Kecil yang dipengaruhi pasang surut dan tata guna lahan di kedua tepinya yang cukup padat, maka Konsultan juga berinovasi untuk menggunakan dua sumber data: data foto satelit tegak lurus dan data satelit pasang surut.

Kedua data tersebut selanjutnya ditumpang tindihkan untuk melihat posisi muka air di sungai pada waktu pasang tertinggi dan surut terendah. Sedangkan tanggal atau waktu data akan digunakan dalam deret waktu tujuannya adalah untuk mendeteksi perubahan tata guna lahan dari waktu ke waktu sehingga posisi awal/asal garis tebing sungai sebelum tertutupi bangunan akan dapat diketahui. Selain mengetahui posisi awal tebing, yang juga sangat penting adalah mengetahui posisi muka air saat banjir. Karena batas air dapat menjauh ke arah dataran pada waktu banjir. Posisi muka air saat banjir dapat diketahui dengan memanfaatkan data pengindraan jauh yang disusun dalam deret waktu.

Penentuan garis acuan GSS dan pengukuran GSS akan dilakukan dengan cara menggabungkan data dari foto/peta satelit/udara dengan pengecekan dan pengukuran lapangan. Tujuannya agar pekerjaan pengukuran garis acuan GSS dan GSS dapat dilakukan dengan efisien, diselesaikan dalam waktu yang singkat dan akurat. Pekerjaan lapangan yang disarankan oleh Konsultan adalah kegiatan pengecekan dan pengujian data lapangan (*ground checking* dan *ground truthing*) untuk memeriksa kebenaran data hasil pengindraan jauh.

3.3.2. Metodologi

Sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 28 Tahun 2015 tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai dan Garis Sempadan Danau. Garis Sempadan Sungai (GSS) adalah garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai. Garis Sempadan Sungai dibuat dan ditetapkan agar adanya upaya untuk kegiatan perlindungan, penggunaan dan pengendalian sumber daya yang ada pada sungai tersebut. Sedangkan tujuan penetapan GSS adalah :

1. Agar fungsi sungai tidak terganggu oleh aktivitas yang berkembang di sekitarnya;
2. Agar kegiatan pemanfaatan dan upaya peningkatan nilai manfaat sumber daya yang ada di sungai dapat memberikan hasil secara optimal sekaligus menjaga kelestarian fungsi sungai; dan

3. Agar daya rusak air sungai terhadap lingkungannya dapat dibatasi.

Saat ini banyak sungai yang sudah bertanggung terutama di kawasan perkotaan. Bahkan tanggul yang sedianya untuk penahan dan menanggulangi banjir seharusnya terbuat dari timbunan tanah, kini tanggul lebih banyak dibuat dari beton bertulang yang dapat merusak ekosistem sungai.

Bagi kawasan perkotaan, penetapan garis sempadan sungai ditentukan pada batas minimal, namun sebaiknya realisasinya harus melebihi batas minimal GSS yang sudah ditetapkan. Penetapan GSS dibedakan antara sungai bertanggung dan sungai tidak bertanggung. Untuk sungai tidak bertanggung di kawasan perkotaan batas minimal GSS-nya adalah :

1. Untuk sungai dengan kedalaman kurang dari 3 meter, maka batas GSS di kiri-kanan palung sungai paling sedikit berjarak 10 meter di sepanjang alur sungai;
2. Jika kedalaman sungai antara 3-20 meter maka GSS ditetapkan paling sedikit 15 meter dari tepi kiri-kanan palung sungai;
3. Dan untuk kedalaman sungai di atas 20 meter, maka batas GSS di kiri-kanan palung sungai minimal paling sedikit 30 meter.

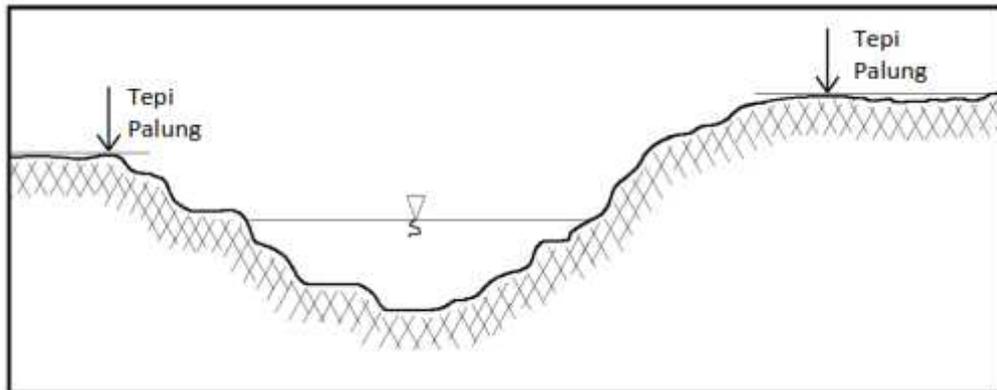
Penetapan GSS untuk daerah padat penduduk di kawasan perkotaan untuk sungai bertanggung paling sedikit ditetapkan selebar 3 meter di kiri dan kanan tepi palung sungai. Dalam penetapan GSS, yang harus diperhatikan adalah mempertimbangkan karakteristik geomorfologi sungai, kondisi sosial dan budaya masyarakat setempat, serta memperhatikan jalan akses bagi peralatan, bahan dan sumber daya manusia untuk melakukan kegiatan operasi dan pemeliharaan sungai. Kondisi sosial dan budaya masyarakat jauh lebih penting, karena ini terkait dengan pemanfaatan sungai untuk kesejahteraan manusia.

Setelah penetapan GSS, seluruh bangunan yang berada di garis sempadan sungai harus dinyatakan dalam *status quo* dan secara bertahap harus ditertibkan untuk melindungi fungsi sempadan sungai.

Pelaksanaan Teknis Kajian Penetapan Garis Sempadan Sungai.

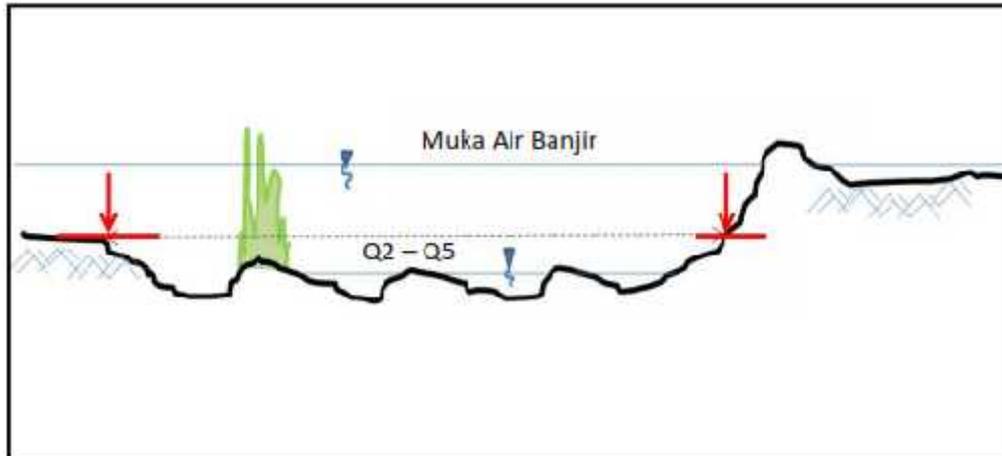
1. Pemetaan topografi, antara lain kegiatan pemetaan potongan melintang sungai, potongan memanjang sungai, dan gambar detail situasi sekitar ruas sungai yang akan ditetapkan sempadannya.
2. Inventarisasi data karakteristik geomorfologi sungai, antara lain:
 - a) fluktuasi aliran sungai;
 - b) perubahan kandungan sedimen di sungai; dan
 - c) 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.
3. Inventarisasi data tanggul, antara lain panjang tanggul, dimensi tanggul, dan kondisi tanggul.
4. Inventarisasi data kondisi sosial budaya masyarakat setempat, antara lain: jumlah dan kepadatan penduduk, tingkat pendidikan, mata pencaharian, dan pendapatan penduduk.
5. Perhitungan data jalan akses bagi peralatan, bahan, dan sumber daya manusia untuk melakukan kegiatan operasi dan pemeliharaan.
6. Perhitungan data jumlah dan jenis bangunan yang terdapat di dalam sempadan. 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 terlanjur digunakan untuk fasilitas kota, bangunan gedung, jalan, atau fasilitas umum lainnya.
7. 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:
 - a) Ruas sungai yang kurang jelas tepi palungnya. Pada beberapa ruas sungai tertentu sering kali 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 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 Ruas sungai yang kurang jelas palungnya.

- b) 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 ($Q_2 - Q_5$) 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 3.2 di bawah ini.



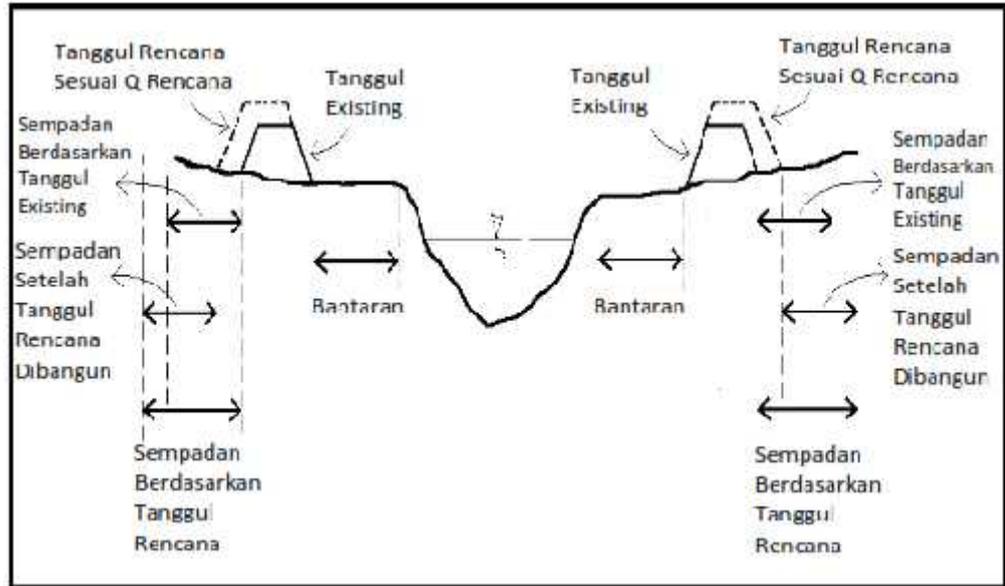
Gambar 3.2. Ruas sungai dengan kemiringan memanjang sangat landai

c) 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:

1. Ibukota Kabupaten/Kota untuk mengalirkan debit rencana ($Q_{10} - Q_{20}$);
2. Ibukota Provinsi untuk mengalirkan debit rencana ($Q_{20} - Q_{50}$);
dan
3. 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 3.3 di bawah ini.



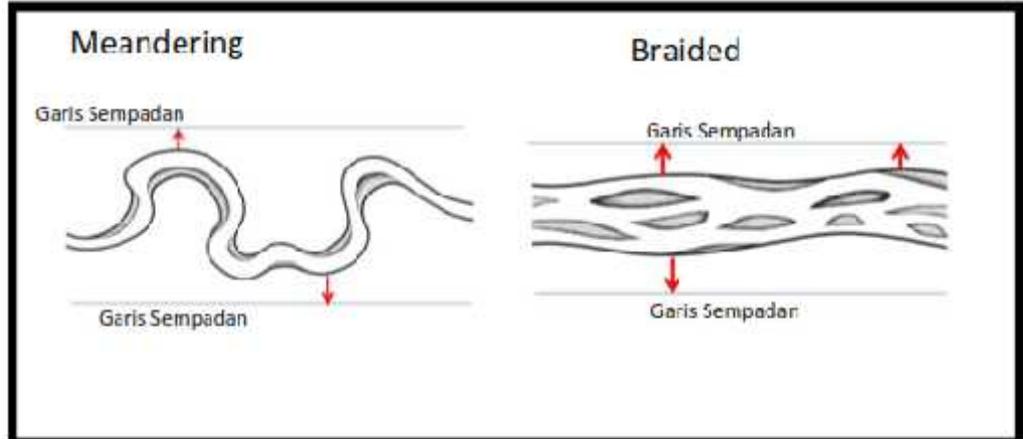
Gambar 3.3. Posisi tanggul dan debit rencana

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

- d) Ruas sungai bertanggul di dalam kawasan perkotaan atau di 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 palung sungai perlu dilakukan secara lebih hati-hati dengan memperhatikan kecenderungan arah dan kecepatan perubahan. Pada prinsipnya sempadan sungai untuk ruas sungai 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*

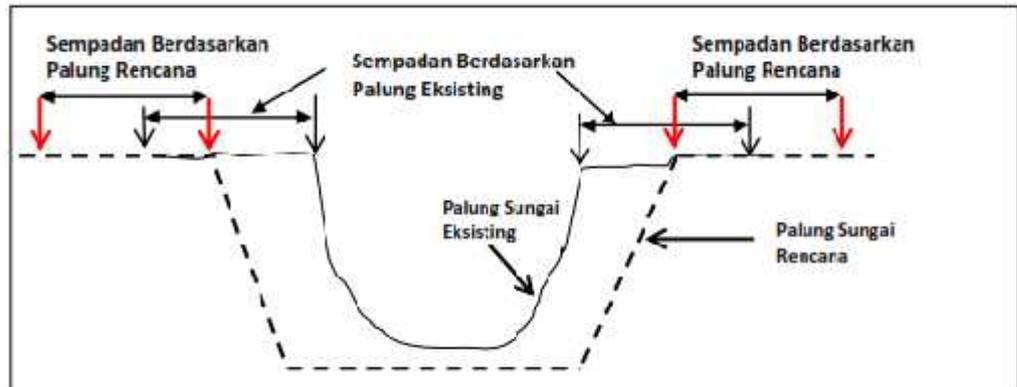
agar tepi palung ditentukan dari batas terluar perubahan alur. Untuk sungai yang mengalami aggradasi dan sungai yang membawa aliran lahar dingin agar diambil jarak sempadan yang lebih lebar berdasarkan pengalaman luapan yang pernah terjadi, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Pola sungai *meandering* dan *braided*

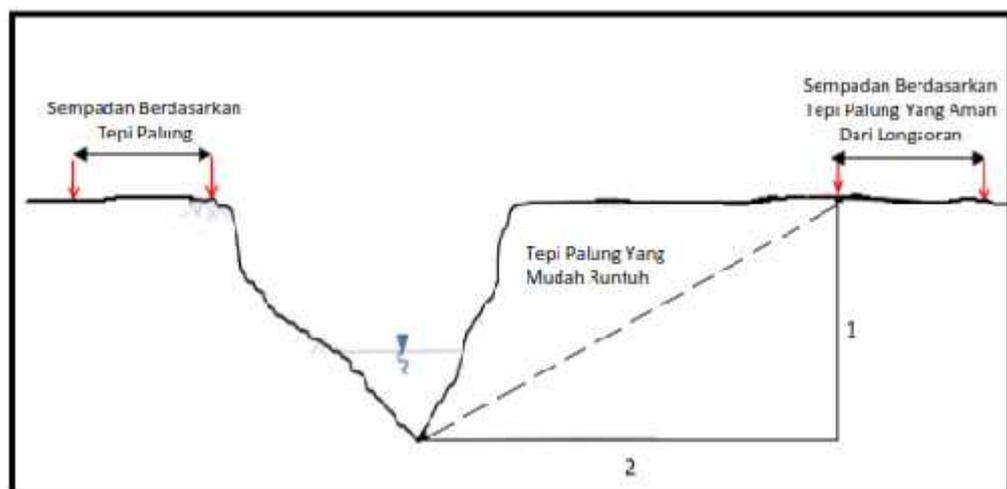
- e) Ruas sungai di daerah rawan banjir dan daerah urban. Perlu diperhatikan bahwa ada kemungkinan suatu ruas sungai tertentu karena keperluan pengendalian banjir telah diprogramkan akan diperbesar kapasitasnya sesuai dengan peningkatan debit banjir rencana tertentu.

Selain itu juga ada kemungkinan karena adanya rencana perubahan tata ruang, 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 3.5 di bawah ini.



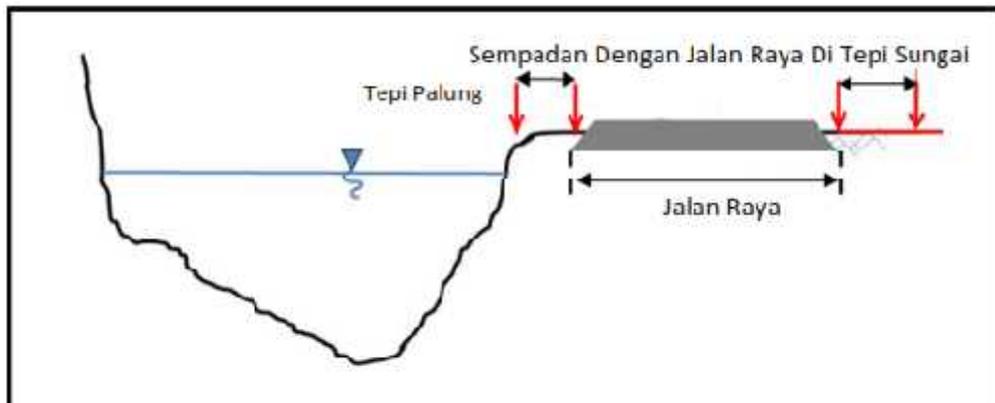
Gambar 3.5. Hubungan antara garis sempadan dan palung sungai

- f) 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/tangen 1:2 (vertikal: horizontal) dari dasar sungai, sebagaimana terlihat pada Gambar 3.6 di bawah ini.



Gambar 3.6. Garis sempadan pada sungai dengan tebing mudah runtuh

- g) 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 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. Perhatikan Gambar 3.7

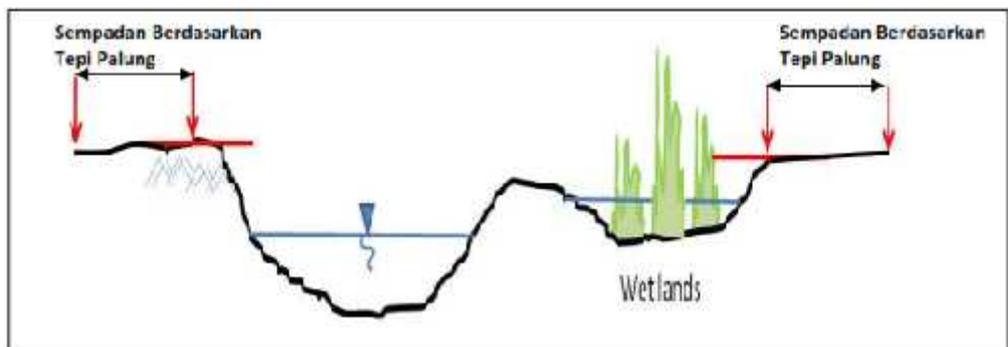


Gambar 5.7. Garis sempadan bila terdapat jalan di tebing sungai

- h) Ruas sungai dengan lahan basah (*wetlands*) di tepi palung sungai. Di daerah tertentu sering kali 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 3.8 di bawah ini.



Gambar 3.8. Garis sempadan pada sungai dengan tebing berupa *wetland*

- i) 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 3.9 di bawah ini.



Gambar 3.9. Garis sempadan pada sungai dengan tebing tinggi

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 pengadaan 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.

BAB 4 Analisa Data

4.1. Analisa Data Topografi

Penetapan Garis Sempadan Sungai (GSS) Kapuas Kecil memerlukan data topografi. Data topografi merupakan data dasar utama yang diperlukan dalam penetapan GSS karena digunakan sebagai referensi atau dasar dalam:

1. Penetapan bentuk penampang sungai dan posisi tebing sungai.
2. Penetapan muka air rata-rata, muka air tinggi (pasang) dan muka air rendah (surut).
3. Penetapan batas-batas daerah pada dataran banjir sungai yang akan terluapi saat pasang atau banjir.
4. Penetapan garis kontur yang akan dijadikan titik awal penetapan GSS diukur ke arah daratan dari tebing sungai. Garis kontur ini adalah garis kontur terluar atau tertinggi di sepanjang alur sungai yang menjadi batas daerah yang terluapi dan tidak terluapi. Posisi garis kontur yang menjadi titik awal diperoleh dari hasil pengukuran topografi dan analisa hidrologi.

Data topografi yang digunakan dalam penentuan GSS Kapuas Kecil di Kota Pontianak adalah data hasil pengukuran situasi yang bersumber dari Balai Wilayah Sungai Kalimantan I (BWSK I). BWSK I telah melakukan pengukuran topografi Sungai Kapuas Kecil sebanyak dua kali yaitu dalam kegiatan: Kajian Sempadan Sungai Kapuas (2013) dan Pengukuran Propil Penampang Sungai Kapuas (2017). Data hasil pengukuran pada dua kegiatan tersebut selanjutnya dikutip dan digunakan sebagai referensi bentuk penampang sungai dan garis kontur pada dataran banjir sungai untuk penetapan GSS Kapuas Kecil.

Pengukuran topografi yang dilakukan dalam dua kegiatan yang telah disebutkan sebelumnya adalah di pengukuran situasi dan trase Sungai Kapuas Kecil. Volume pekerjaan pengukurannya sepanjang kurang lebih 12 km atau tepatnya 12.798,84 m.

Pengukuran poligon dan Waterpas dimulai dari **Titik Ikat** yang ada di lapangan yang telah disetujui oleh pihak Direksi Pekerjaan, dengan cara terikat sempurna. Pengukuran Poligon dan Waterpas telah dilakukan Pengikatan terhadap BM dan CP yang sudah ditetapkan oleh direksi Pekerjaan yaitu :

- ✧ BM A3-22-02A dengan Koordinat $X = 316.077,476$;
 $Y = 9.997.005,472$; $Z=2.980$ m (Lokasi Kampung Beting)
- ✧ CP A3-22-CP 02 dengan Koordinat $X = 315.886,332$;
 $Y = 9.996.899,478$; $Z=3.470$ m (Lokasi Dermaga Seng Hie).

Tabel 4.1. memperlihatkan daftar koordinat Bench Mark (BM) dan Control Point (CP) yang merupakan hasil pelaksanaan survey topografi. Gambar 4.1 menampilkan situasi hasil pengukuran topografi Sungai Kapuas Kecil yang mengalir di wilayah Kota Pontianak.



Gambar 4.1 Peta situasi Sungai Kapuas Kecil Hasil Pengukuran Topografi

Sumber : Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013

Tabel 4.1 Daftar Koordinat Bench Mark (BM) dan Control Point (CP)

NO PATOK	KOORDINAT		ELEVASI (Z)	
	X (m)	Y (m)	ATAS PATOK (m)	ATAS TANAH (m)
A3 - 22 - 02	315,562.447	9,997,785.510	2.8600	2.5600
A3 - 22 - 02 A	316,077.476	9,997,005.472	2.9800	2.6800
A3-22-CP 02	315,886.332	9,996,899.478	3.4700	3.1700
BM-01	309,323.000	10,000,077.000	3.0970	2.7170
BM-02	310,713.620	9,999,737.157	2.9690	2.6140
BM-03	312,601.401	9,999,498.024	3.2330	2.9330
BM-04	314,458.640	9,998,026.043	3.6290	3.2790
BM-05	315,865.810	9,996,571.620	3.1660	2.8960
BM-06	316,343.120	9,995,733.370	3.6220	3.2420
BM-07	318,217.382	9,993,367.533	3.0225	2.7125
BM-08	317,331.301	9,994,702.570	2.8700	2.4700
BM-09	319,064.640	9,993,229.750	2.7020	2.3520
BM-10	316,775.890	9,995,996.600	4.2880	3.8880
BM-11	320,023.760	9,996,958.110	2.5150	2.1650
BM-12	317,807.147	9,997,609.476	2.9270	2.5470
BM-13	317,810.554	9,997,989.680	2.8115	2.5115
BM-14	319,473.435	9,998,445.276	2.3105	2.0050
BM-15	316,889.614	9,997,844.369	1.4020	1.0520
BM-16	315,045.756	9,998,327.774	2.2340	1.9440
BM-17	313,953.372	9,999,571.670	2.7565	2.3760
BM-18	312,431.524	10,000,300.918	2.6290	2.2790
BM-19	310,999.008	10,000,563.446	2.6185	2.3455
BM-20	309,753.642	10,000,957.488	2.1765	1.8765
CP-01	309,331.000	10,000,138.000	3.1640	3.0140
CP-02	310,622.851	9,999,745.976	2.5990	2.3890
CP-03	312,626.175	9,999,538.900	2.7650	2.5550
CP-04	314,427.231	9,998,050.999	3.3615	3.1510
CP-05	315,379.125	9,997,249.901	3.3390	3.0890
CP-06	316,376.050	9,995,752.920	3.6700	3.3700
CP-07	318,260.000	9,993,394.350	3.1890	2.8790
CP-08	317,291.562	9,994,662.548	3.1290	2.8240
CP-09	319,021.160	9,993,176.510	2.8010	2.6500
CP-10	316,831.550	9,996,021.260	3.5270	3.2870
CP-11	320,038.820	9,997,033.630	2.4080	2.2080
CP-12	317,804.934	9,997,634.341	2.4730	2.3530
CP-13	317,808.663	9,998,024.410	2.6100	2.4900
CP-14	319,429.045	9,998,459.508	3.1095	2.9595
CP-15	316,899.630	9,998,120.708	2.3260	2.1760
CP-16	315,079.895	9,998,363.194	2.2440	2.0240
CP-17	313,907.186	9,999,610.158	2.7035	2.4635
CP-18	312,388.643	10,000,322.031	2.7830	2.4830
CP-19	310,945.625	10,000,571.554	2.5555	2.2985
CP-20	309,874.243	10,001,257.033	2.7690	2.5190

Sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013

4.2. Analisa Data Hidrologi

4.2.1. Perhitungan Luas DAS

Setelah memperoleh data hasil pengukuran topografi, peta situasi dan garis kontur sungai dan dataran banjir sungai, maka selanjutnya diperlukan data dan analisis hidrologi untuk menentukan tinggi muka air banjir di Sungai Kapuas Kecil. Batas sungai akan berubah mengikuti perubahan muka air saat banjir. Banjir akan memperluas penampang sungai hingga batas kontur yang tidak lagi terluapi oleh banjir. Analisis banjir dimaksudkan untuk mendapatkan informasi garis kontur yang menjadi batas luapan air banjir.

Banjir yang dimaksud dalam analisis GSS adalah peristiwa naiknya muka air sungai akibat hujan pada daerah aliran sungai (DAS) dan pasang air laut. Banjir terjadi dengan berbagai probabilitas kejadian yang dinyatakan sebagai periode ulang banjir. Periode ulang banjir adalah panjang atau lama satu periode waktu yang dinyatakan dalam satuan tahun dimana banjir dengan besar (magnitude) tertentu secara statistik berpeluang untuk terjadi setidaknya satu kali atau lebih. Semakin lama periode ulang akan semakin besar banjir yang mungkin terjadi yang berarti semakin tinggi muka air sungai. Bila muka air di sungai bertambah tinggi hingga melebihi tinggi tanggul atau tebingnya maka air sungai akan meluap dan membuat batas aliran sungai bertambah jauh ke arah dataran banjirnya.

Hasil analisis hidrologi dan banjir akan digunakan untuk:

1. Menentukan tinggi muka air di sungai pada saat banjir untuk berbagai peristiwa banjir dengan periode ulang yang berbeda-beda.
2. Bersama dengan data topografi digunakan untuk menentukan sejauh mana lebar sungai akan bertambah saat banjir.
3. Bersama dengan data topografi digunakan untuk menentukan garis kontur (garis ketinggian muka tanah) di dataran banjir sungai yang menjadi acuan penentuan GSS.

Pada pekerjaan ini, sungai yang menjadi kajian adalah Sungai Kapuas Kecil yang berada di Kota Pontianak. Sungai Kapuas Kecil yang mengalir melewati Kota Pontianak mempunyai DAS seluas 509,73 km² dengan panjang total sungai 41.755,95 m (41,76 km). Batas-batas DAS Kapuas Kecil dapat dilihat pada Gambar 4.2. Luas DAS akan mempengaruhi volume banjir yang berasal dari curah hujan yang jatuh di dalam DAS dan mengalir melalui sungai. Kombinasi antara luas DAS dan lebar serta kedalaman sungai akan menentukan tinggi muka air di sungai pada saat terjadi banjir.

4.2.2. Data Curah Hujan

Stasiun hujan yang diambil untuk analisa hidrologi diambil dari stasiun yang paling mempengaruhi lokasi pekerjaan dan terkait dengan ketersediaan data hujan yang ada.

Berdasarkan kedua hal tersebut di atas, maka dalam analisa hidrologi ini akan menggunakan data hujan dari stasiun PTK-11 untuk Sungai Kapuas Kecil. Berikut data tentang stasiun hujan yang digunakan dalam Analisa hidrologi.

- a) Nomor Stasiun : PTK-11
- b) Nama Stasiun : Pontianak
- c) Posisi geografis : 109° 18' 43" BT dan 00° 2'14" LS
- d) Elevasi stasiun : + 4 m
- e) Lokasi : Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo, Kelurahan Sungai Bangkong, Kecamatan Pontianak Kota, Kota Pontianak.

Letak stasiun hujan PTK-11 di dalam DAS Kapuas Kecil dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Peta DAS dan Stasiun Hujan di Lokasi Kajian

Tabel 4.2. Data Hujan Harian Maksimum di Stasiun PTK-11 Pontianak

No.	Tahun	Hujan Asli (mm)	Hujan Diurutkan (mm)
(1)	(2)	(3)	(4)
1	2000	106	184
2	2001	98	133
3	2002	103	129
4	2003	184	122
5	2004	120	120
6	2005	96	114
7	2006	122	106
8	2007	114	103
9	2008	102	102
10	2009	133	100
11	2010	129	98
12	2011	100	96

4.2.3. Analisa Frekuensi Hujan

Analisa Frekuensi hujan harian maksimum dilakukan dengan Metode Gumbel dan Metode Log Person III, dengan menggunakan hasil simulasi perhitungan Software dari SMADA 6.0. Referensi untuk kedua metode di atas diuraikan berikut ini.

- **Metode Gumbel**

Perhitungan dengan metode Gumbel didasarkan pada data curah hujan harian maksimum. Persamaan yang dipergunakan adalah sebagai berikut:

$$R_T = \bar{R} + K_{Tr} S$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{R} - R_i)^2}{n-1}} \quad K_{Tr} = \frac{Y_{Tr} - Y_n}{S_n}$$

R_T = curah hujan maksimum dalam periode ulang T tahun

\bar{R} = curah hujan rata-rata

K_{TR} = faktor frekuensi

S = standar deviasi

T = periode ulang

R_i = curah hujan tahun ke-i

n = jumlah data

Y_n = reduced mean

S_n = reduced standard deviation

Y_{Tr} = reduced variated

Dengan memasukkan data curah hujan harian maksimum yang ada ke dalam persamaan tersebut di atas, maka akan diperoleh data curah hujan maksimum untuk periode ulang yang dicari. Berikut ini hasil perhitungan analisa frekuensi hujan berdasarkan metode Gumbel.

Tabel 4.3. Analisa Frekuensi Hujan Metode Gumbel - Sei Kapuas Kecil

Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Simpangan	Kuadrat Simpangan
1	0.08	96	80.73	8.73	15.27	233.17
2	0.15	98	88.69	7.17	9.31	86.68
3	0.23	100	94.86	6.29	5.14	26.42
4	0.31	102	100.38	5.86	1.62	2.62
5	0.38	103	105.68	5.83	(2.68)	7.18
6	0.46	106	111.03	6.21	(5.03)	25.30
7	0.54	114	116.65	6.95	(2.65)	7.02
8	0.62	120	122.79	8.07	(2.79)	7.78
9	0.69	122	129.81	9.59	(7.81)	61.00
10	0.77	129	138.34	11.65	(9.34)	87.24
11	0.85	133	149.74	14.60	(16.74)	280.23
12	0.92	184	168.33	19.64	15.67	245.55
JUMLAH					1,070.19	

Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.995	200	238.34	39.40
0.990	100	220.76	34.39
0.980	50	203.12	29.38
0.960	25	185.35	24.37
0.900	10	161.39	17.73
0.800	5	142.43	12.69
0.667	3	127.37	9.04
0.500	2	113.79	6.53

(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

- **Metode Log Pearson III**

Curah hujan rencana dihitung menurut ketentuan Standard Perencanaan Irigasi, dengan menggunakan Distribusi Log Pearson III, yang formulanya adalah sebagai berikut :

$$\text{Log } X_{\text{TR}} = \overline{\text{Log } X} + k * \sigma_{\text{Log } X}$$

Sedangkan untuk mencari besarnya masing-masing koefisien diatas adalah sebagai berikut :

$$\overline{\text{Log } X} = \frac{\sum \text{Log } X}{n}$$

$$S_{\text{Log } X} = \sqrt{\frac{\sum (\text{Log } X - \overline{\text{Log } X})^2}{n-1}}$$

$$G = \frac{n \sum (\text{Log } X - \overline{\text{Log } X})^3}{(n-1)(n-2)(S_{\text{Log } X})^3}$$

dimana :

X = Curah hujan (mm)

\overline{X} = Curah hujan rata-rata

TR = Periode ulang

k = faktor frekuensi tertentu f(G,TR) lihat tabel

G = Koefisien kemencengan

n = Jumlah data

Dengan memasukkan nilai-nilai tersebut, maka didapat harga curah hujan maksimum untuk beberapa periode ulang yang diperlukan. Berikut hasil analisa curah hujan maksimum dengan metode Log Pearson III.

Berikut ini hasil perhitungan analisa frekuensi hujan berdasarkan metode Pearson III (Tabel 4.4.)

Tabel 4.4. Analisa Frekuensi Hujan Metode Log Pearson III – Sungai Kapuas
Kecil

Point Number	Weibull Probability	Actual Value	Predicted Value	Standard Deviation	Simpangan	Kuadrat Simpangan
1	0.08	96	92.33	4.8685	3.67	13.47
2	0.15	98	96.63	4.234	1.37	1.88
3	0.23	100	100.21	4.6384	(0.21)	0.04
4	0.31	102	103.55	5.2514	(1.55)	2.40
5	0.38	103	106.88	5.8672	(3.88)	15.05
6	0.46	106	110.33	6.4455	(4.33)	18.75
7	0.54	114	114.06	6.9973	(0.06)	0.00
8	0.62	120	118.23	7.5683	1.77	3.13
9	0.69	122	123.14	8.2615	(1.14)	1.30
10	0.77	129	129.27	9.327	(0.27)	0.07
11	0.85	133	137.73	11.4679	(4.73)	22.37
12	0.92	184	152.15	17.3734	31.85	1,014.42
JUMLAH						1,092.90

Exceedence Probability	Return Period	Calculated Value	Standard Deviation
0.995	200	214.47	68.93
0.990	100	197.47	51.41
0.980	50	181.38	37.05
0.960	25	166.06	25.60
0.900	10	146.67	14.79
0.800	5	132.27	9.98
0.667	3	121.42	8.01
0.500	2	112.15	6.72

(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

4.2.4. Kalibrasi Hasil Pemodelan Frekuensi Hujan

Untuk mencari nilai parameter yang optimal, maka simpangan antara data aktual dengan data hasil pemodelan dihitung dengan menggunakan metoda berikut ini.

Nash–Sutcliffe efficiency coefficient (Nash and Sutcliffe, 1970)

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N [Q_m(i) - Q_o(i)]^2}{\sum_{i=1}^N [Q_o(i) - \bar{Q}_o]^2}$$

Dimana, Q_m = hasil pemodelan
 Q_o = data obeservasi (data asli)
 \bar{Q}_o = hasil pemodelan

Metode yang terpilih adalah merupakan metode yang memiliki dengan harga R mendekati nilai 1. Berikut ini hasil kalibrasi frekuensi hujan tersebut di atas.

Tabel 4.5. Hasil Kalibrasi Perhitungan Frekuensi Hujan – Sungai Kapuas Kecil

No Urut	data	Gumbel		Log Pearson III		(Qi-Qrata)^2
		Hasil	Simpangan ²	hasil	Simpangan ²	
1	96	80.73	233.17	92.33	13.47	451.56
2	98	88.69	86.68	96.63	1.88	370.56
3	100	94.86	26.42	100.21	0.04	297.56
4	102	100.38	2.62	103.55	2.40	232.56
5	103	105.68	7.18	106.88	15.05	203.06
6	106	111.03	25.30	110.33	18.75	126.56
7	114	116.65	7.02	114.06	0.00	10.56
8	120	122.79	7.78	118.23	3.13	7.56
9	122	129.81	61.00	123.14	1.30	22.56
10	129	138.34	87.24	129.27	0.07	138.06
11	133	149.74	280.23	137.73	22.37	248.06
12	184	168.33	245.55	152.15	1014.42	4455.56
Rata2 Data	117.25					
Jumlah		1407.03	1070.19	1384.51	1092.90	6564.25
Nilai R			0.915		0.913	

(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

Nilai R yang mendekati nilai 1 untuk Sungai Kapuas Kecil adalah Metode Gumbel dengan nilai R = 0.915.

Maka dalam perhitungan debit banjir, hujan rencana yang digunakan adalah dari Metode Gumbel dengan hujan rencana menurut periode ulang dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.6. Hujan Rencana Terpilih

Return Period	Hujan Rencana S Kapuas Kecil (mm)	Hujan Rencana S Landak (mm)
200	238.34	327.61
100	220.76	295.96
50	203.12	264.20
25	185.35	232.20
10	161.39	189.06
5	142.43	154.92
3	127.37	127.80
2	113.79	103.35

(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

4.2.5. Pola Distribusi Hujan

Pada perencanaan sungai, untuk memperkirakan hidrograf banjir rancangan dengan cara hidrograf satuan (unit hidrograf) perlu diketahui dahulu sebaran hujan jam-jaman dengan suatu interval tertentu. Dalam studi ini perhitungan pola distribusi hujan digunakan rumus Mononobe, sebagai berikut :

$$R_T = \frac{R_{24}}{t} * \left(\frac{t}{T}\right)^{2/3}$$

dimana :

R_T = intensitas curah hujan rerata dalam T jam

R_{24} = curah hujan dalam 1 hari (mm)

T = waktu konsentrasi hujan (jam)

Perkiraan distribusi hujan menggunakan rumus Mononobe disajikan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.7. Perhitungan Rasio Hujan Jam-Jaman

Distribusi hujan jam-jaman dari hujan terpusat selama 6 jam:

$$RT = R_{24}/6 \cdot (6/t)^{(2/3)} \quad (\text{SEBARAN HUJAN})$$

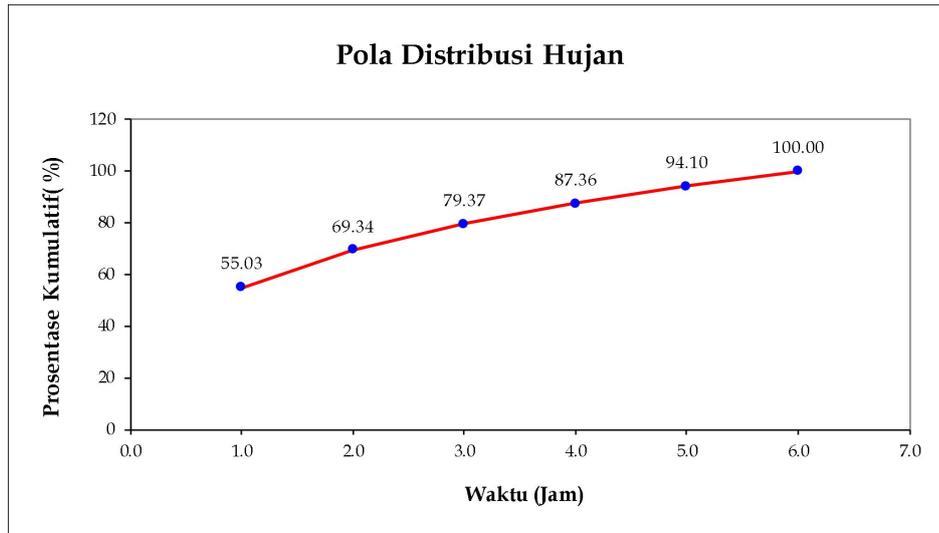
Curah Hujan jam ke T

$$Rt = t \cdot R_T - (T - 1) \cdot R_{(T-1)} \quad (\text{NISBAH JAM2AN})$$

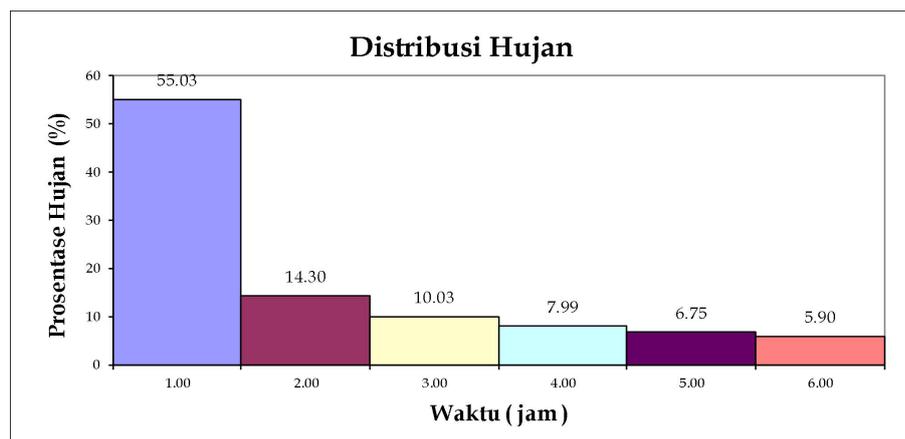
Jam ke- (t)	Distribusi hujan (RT)		Curah hujan		Rasio (%)	Kumulatif [%]
	Jam-Jaman		jam ke-			
1.00	0.55	R_{24}	0.55	R_{24}	55.03	55.03
2.00	0.35	R_{24}	0.14	R_{24}	14.30	69.34
3.00	0.26	R_{24}	0.10	R_{24}	10.03	79.37
4.00	0.22	R_{24}	0.08	R_{24}	7.99	87.36
5.00	0.19	R_{24}	0.07	R_{24}	6.75	94.10
6.00	0.17	R_{24}	0.06	R_{24}	5.90	100.00
Jumlah			1.000		100.00	

Sumber: Perhitungan

(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)



Gambar 4.3. Pola Distribusi Hujan
(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

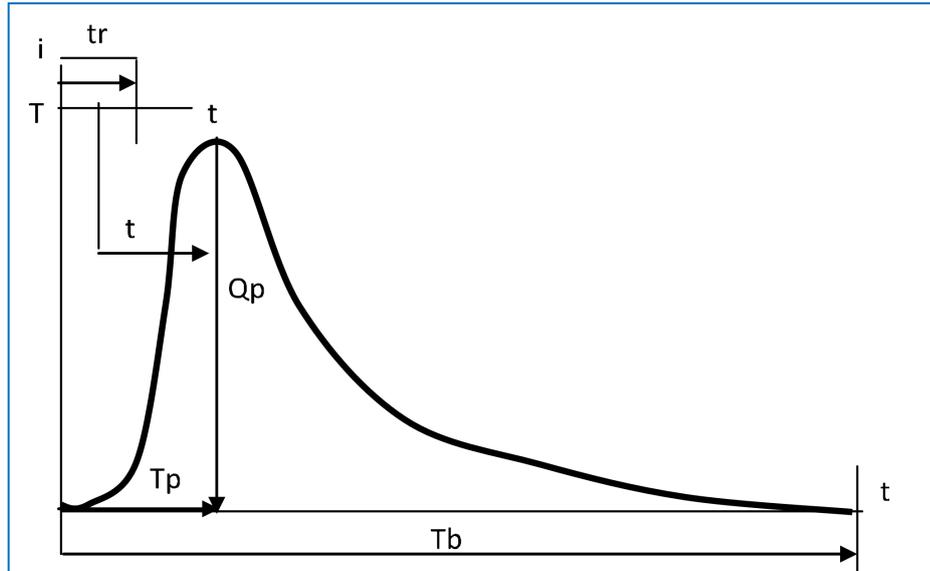


Gambar 4.4. Grafik Pola Distribusi Hujan
(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

4.2.6. Analisa Debit Banjir

Analisa Debit Banjir akan menggunakan metode Hidrograf Snyder. Berikut uraian terkait dengan referensi metode hidrograf tersebut.

Hidrograf Snyder didasarkan kepada persamaan empiris dengan koefisien-koefisien empiris yang menghubungkan unsur-unsur hidrograf satuan dengan karakteristik daerah pengaliran. Hidrograf satuan tersebut ditentukan secara cukup baik dengan hubungan ketiga unsur yang lain yaitu Q_p (m^3/dt), T_b serta T_r (jam).



Gambar 4.5. Grafik Hidrograf Satuan Sintetik Snyder
(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

Unsur-unsur hidrograf tersebut dihubungkan dengan :

- A : luas daerah pengaliran (km²)
- L : panjang aliran utama (km)
- Lc : jarak antara titik berat daerah pengaliran dengan pelepasan (outlet) yang diukur sepanjang aliran utama

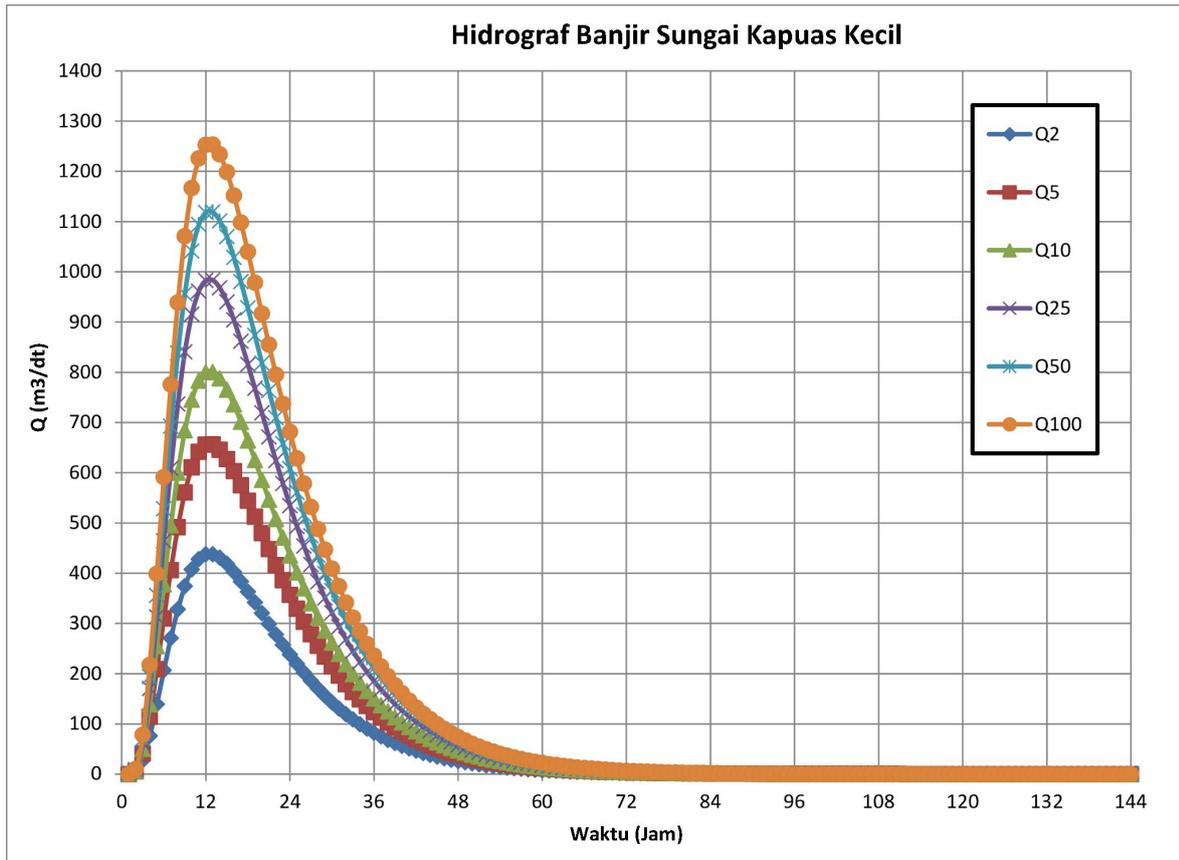
Dengan unsur-unsur tersebut di atas Snyder membuat rumus-rumusya seperti berikut :

$$\begin{aligned}
 t_p &= C_t (L \cdot L_c)^{0.3} \\
 t_e &= t_p / 5.5 ; t_r = 1 \text{ jam} \\
 Q_p &= 2.78 * (c_p \cdot A / t_p) \\
 T_b &= 72 + 3 t_p
 \end{aligned}$$

Untuk Sungai Kapuas Kecil di titik pengamatan menghasilkan debit puncak seperti tabel di bawah ini. Untuk analisa hidrolika untuk kajian sempadan sungai, maka debit rencana akan menggunakan debit dengan periode TR25 sesuai dengan kondisi Sungai Kapuas yang berada di perkotaan.

Tabel 4.8. Debit Rencana Puncak Sungai Kapuas Kecil

TR	Q2	Q5	Q10	Q25	Q50	Q100
Debit Puncak (m ³ /dt)	437.76	656.12	800.67	983.34	1118.83	1253.31



Gambar 4.6. Hidrograf Banjir Sungai Kapuas Kecil
(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

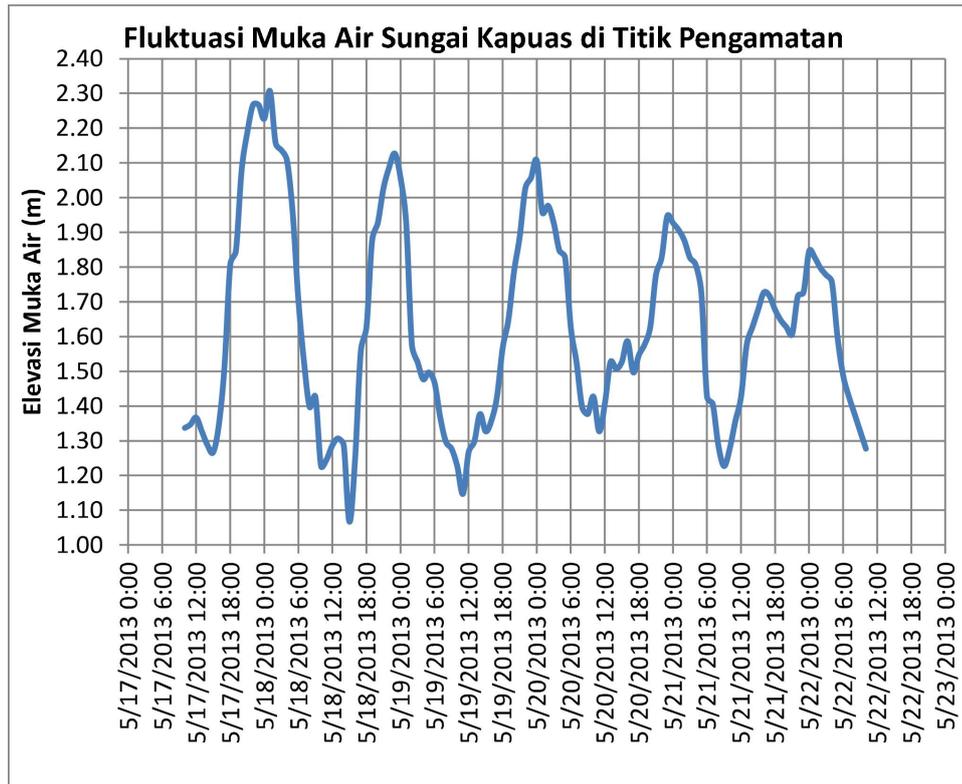
4.3. Analisa Pasang Surut Sungai Kapuas Kecil

Untuk keperluan kajian sungai Kapuas dan kebutuhan hidrolika terkait muka air banjir, maka diperlukan data pasang surut. Sehingga di Sungai Kapuas Kecil pada titik akhir pengukuran dilakukan pengamatan pasang surut. Pengamatan pasang surut yang dilakukan BWSK-1 tersebut telah dilevelkan terhadap pengukuran. Hasil dari pengamatan pasang surut tersebut dapat dilihat pada tabel dan gambar di bawah ini :

Tabel 4.9. Pasang Surut di Sungai Kapuas Kecil Hasil Pengamatan

Tanggal	Waktu (WIB)	Tinggi peilschaal (m)	Elevasi Muka Air (m)	
17 Mei 2013	10.00	0.81	1.34	
	11.00	0.82	1.35	
	12.00	0.84	1.37	
	13.00	0.80	1.33	
	14.00	0.76	1.29	
	15.00	0.74	1.27	
	16.00	0.82	1.35	
	17.00	0.99	1.52	
	18.00	1.28	1.81	
	19.00	1.32	1.85	
	20.00	1.55	2.08	
	21.00	1.66	2.19	
	22.00	1.74	2.27	
18 Mei 2013	23.00	1.74	2.27	
	0.00	1.76	2.23	
	1.00	1.78	2.31	
	2.00	1.63	2.16	
	3.00	1.61	2.14	
	4.00	1.58	2.11	
	5.00	1.43	1.96	
	6.00	0.10	1.71	
	7.00	1.18	1.53	
	8.00	0.87	1.40	
	9.00	0.09	1.43	
	10.00	0.07	1.23	
	11.00	0.72	1.25	
12.00	0.76	1.29		
13.00	0.78	1.31		
14.00	0.76	1.29		
15.00	0.24	1.07		
16.00	0.72	1.25		
17.00	1.03	1.56		
18.00	0.11	1.63		
19.00	1.35	1.88		
20.00	0.14	1.93		
21.00	0.15	2.03		
22.00	1.56	2.09		
23.00	0.16	2.13		
19 Mei 2013	0.00	1.56	2.06	
	1.00	0.14	1.93	
	2.00	1.05	1.58	
	3.00	0.10	1.53	
	4.00	0.95	1.48	
	5.00	0.97	1.50	
	6.00	0.94	1.47	
	7.00	0.84	1.37	
	8.00	0.75	1.30	
	9.00	0.77	1.28	
	10.00	0.70	1.23	
	11.00	0.62	1.15	
	12.00	0.74	1.27	
13.00	0.77	1.30		
14.00	0.85	1.38		
15.00	0.80	1.33		
16.00	0.83	1.36		
17.00	0.90	1.43		
18.00	1.04	1.57		
19.00	1.12	1.65		
20.00	1.26	1.79		
21.00	1.36	1.89		
22.00	0.15	2.03		
20 Mei 2013	23.00	1.53	2.06	
	0.00	1.58	2.11	
	1.00	1.43	1.96	
	2.00	1.45	1.98	
	3.00	0.14	1.93	
	4.00	1.32	1.85	
	5.00	0.13	1.83	
	6.00	0.11	1.63	
	7.00	0.10	1.53	
	8.00	0.87	1.40	
	9.00	0.85	1.38	
	10.00	0.90	1.43	
	11.00	0.80	1.33	
12.00	0.88	1.41		
13.00	0.10	1.53		
14.00	0.98	1.51		
15.00	0.10	1.53		
16.00	1.06	1.59		
17.00	0.97	1.50		
18.00	1.02	1.55		
19.00	1.05	1.58		
20.00	0.11	1.63		
21.00	1.25	1.78		
22.00	0.13	1.83		
23.00	1.42	1.95		
21 Mei 2013	0.00	0.14	1.93	
	1.00	1.38	1.91	
	2.00	1.35	1.88	
	3.00	1.30	1.83	
	4.00	1.28	1.81	
	5.00	0.12	1.73	
	6.00	0.90	1.43	
	7.00	0.88	1.41	
	8.00	0.76	1.29	
	9.00	0.70	1.23	
	10.00	0.75	1.28	
	11.00	0.83	1.36	
	12.00	0.55	1.43	
13.00	1.05	1.58		
14.00	1.10	1.63		
15.00	1.15	1.68		
16.00	1.20	1.73		
17.00	1.19	1.72		
18.00	1.15	1.68		
19.00	1.12	1.65		
20.00	1.10	1.63		
21.00	1.08	1.61		
22.00	1.19	1.72		
23.00	1.20	1.73		
22 mei 2013	0.00	1.32	1.85	
	1.00	1.30	1.83	
	2.00	1.27	1.80	
	3.00	1.25	1.78	
	4.00	1.23	1.76	
	5.00	1.07	1.60	
	6.00	0.96	1.49	
	7.00	0.90	1.43	
	8.00	0.85	1.38	
	9.00	0.80	1.33	
	10.00	0.75	1.28	
	Tinggi Maksimum			2.31

(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)



Gambar 4.7. Fluktuasi Elevasi Muka Air Sungai Kapuas di Titik Pengamatan
(sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

4.4. Analisa Hidrolika

Untuk menentukan elevasi muka air yang tertinggi di sungai (berdasarkan debit dengan periode ulang tertentu) membutuhkan suatu analisa hidrolika. Dalam hal kajian sempadan sungai, analisa hidrolika akan menggunakan hasil pemodelan 1D di sungai.

Data yang dibutuhkan dalam pemodelan ini adalah peta situasi sungai, data penampang melintang sungai, debit banjir rencana dan elevasi pasang surut di sungai.

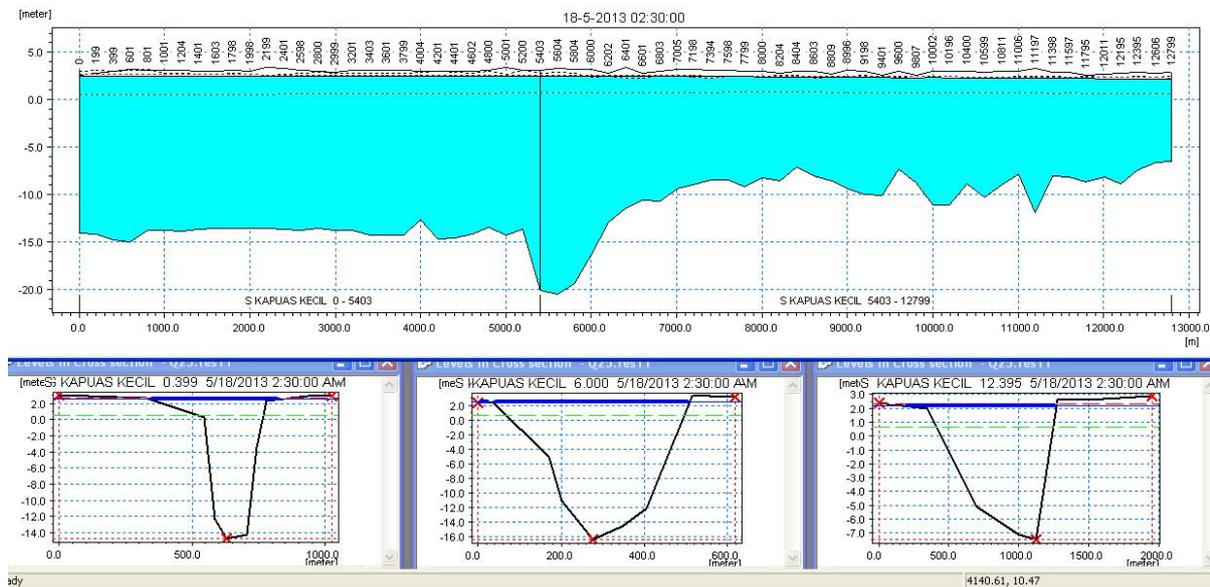
4.4.1. Penyiapan Data

Untuk mengetahui perilaku aliran di sepanjang sungai, maka dibutuhkan pemodelan hidrolika sungai. Dalam simulasi model hidrolika input data yang diperlukan antara lain jaringan sungai yang merupakan posisi koordinat sungai, bentuk penampang melintang sungai dan kondisi batas pemodelan, antara lain hidrograf inflow dari DAS hulu sungai, dan elevasi pasang surut di muara sungai.

4.4.2. Hasil Model

Pemodelan hidrolika yang disampaikan disini merupakan pemodelan hasil Kajian muka air sungai kapuas kecil menggunakan model hidrolika oleh BWSK-1 pada tahun 2013. Pemodelan Sungai 1D dalam kajian sungai Kapuas Kecil ini adalah untuk memperoleh elevasi muka air pada debit banjir rencana dengan periode ulang 25 tahun.

Berikut ini elevasi muka air maksimum Sungai Kapuas Kecil hasil pemodelan hidrolika yang dapat dilihat pada gambar penampang memanjang dan tabel berikut ini :



Gambar 4.8. Penampang Memanjang Hasil Pemodelan Sei Kapuas Kecil (sumber: Kajian Sempadan Sungai Kapuas - Kota Pontianak, BWSK-1 2013)

Berdasarkan informasi dari masyarakat setempat di daerah ini bahwa elevasi muka air yang paling tinggi terjadi adalah muka air mendekati tebing sungai. Jika dilihat data topografi, elevasi tebing kiri adalah +3,00 m dan elevasi tebing kanan adalah +2.70 m.

Berdasarkan hasil pemodelan, elevasi muka air maksimum Sungai Kapuas Kecil pada Q_{25} berada pada elevasi +2,61 m. Elevasi ini akan menjadi batas daerah yang teganang dan tidak tergenang pada saat banjir dengan periode ulang 25 tahun (Q_{25}). Untuk keperluan penentuan dan penggambaran peta GSS akan dibuat **gambar garis kontur +2.61 m** pada peta Kota Pontianak.

Berdasarkan kajian hidrologi dan banjir, bangunan yang akan terendam banjir bila terjadi banjir dengan periode ulang Q_{25} adalah sebagaimana yang ditampilkan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.10. Kepemilikan Rumah Menurut Jaraknya dari Tepi Sungai

No	Jarak Bangunan dari tepi sungai	Status Kepemilikan Rumah					
		Milik Sendiri		Kontrak Tahunan		Total	
		f	%	f	%	f	%
1	Sepenuhnya berada di atas sungai	8	33,3	1	4,2	9	37,5
2	1 s/d 2 m dari tepi sungai	1	4,2	0	,0	1	4,2
3	> 3 m dari tepi sungai	13	54,2	1	4,2	14	58,3
	Total	22	91,7	2	8,3	24	100,0

Tabel 4.11. Fasilitas Menurut Jarak Bangunan dari Tepi Sungai

No	Fasilitas	Jarak Bangunan dari tepi sungai								
		Sepenuhnya berada di atas sungai		1 s/d 2 m dari tepi sungai		> 3 m dari tepi sungai		Total		
		f	%	f	%	f	%	f	%	
1	WC/Jamban Keluarga	WC dengan septic tank dirumah sendiri	0	,0	1	4,2	6	25,0	7	29,2
		WC dengan cubluk dirumah sendiri	0	,0	0	,0	1	4,2	1	4,2
		WC dirumah sendiri dengan aliran buangan	9	37,5	0	,0	1	4,2	10	41,7
		WC umum di atas sungai/waduk/saluran	0	,0	0	,0	6	25,0	6	25,0
	Total	9	37,5	1	4,2	14	58,3	24	100,0	
2	Tempat Mencuci Pakaian	Di rumah sendiri	0	,0	0	,0	3	12,5	3	12,5
		Di sungai/waduk/saluran	9	37,5	1	4,2	11	45,8	21	87,5
		Total	9	37,5	1	4,2	14	58,3	24	100,0
3	Tempat Pembuangan Sampah	TPS (tempat pembuangan sementara)	0	,0	1	4,2	3	12,5	4	16,7
		Dibakar	0	,0	0	,0	2	8,3	2	8,3
		ke sungai/ waduk/ saluran	9	37,5	0	,0	9	37,5	18	75,0
		Total	9	37,5	1	4,2	14	58,3	24	100,0

BAB 5

Rencana Garis Sempadan Sungai Kapuas Kecil Kota Pontianak

5.1. Analisis Garis Sempadan Sungai Kapuas

5.1.1. Peraturan Perundangan Tentang Sempadan Sungai

Peraturan perundangan tentang sempadan sungai adalah sebagai berikut:

- 1) **PP No. 38/2011 pasal 1 ayat 1 menyatakan bahwa *Sungai adalah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan.***
- 2) UU No. 5/1990 Tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya
- 3) Permen PU No. 63/PRT/1993 Tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai Dan Bekas Sungai
- 4) UU No. 32 /2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
- 5) UU No.7/2004 Tentang SDA
- 6) UU No. 26/2007 Tentang Penataan Ruang
- 7) PP No. 42/2008 Tentang Pengelolaan Sumber Daya Air.
- 8) PP No. 38 Tahun 2011 Tentang Sungai
- 9) PP No. 37/2012 Tentang Pengelolaan DAS
- 10) Peraturan daerah setempat.

Uraian Peraturan perundangan tentang sempadan sungai adalah sebagai berikut :

PP No. 38/2011 Pasal 5 :

- 1) Sungai terdiri atas:
 - a. palung sungai; dan
 - b. sempadan sungai.
- 2) Palung sungai dan sempadan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) membentuk ruang sungai.
- 3) Palung sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a berfungsi sebagai ruang wadah air mengalir dan sebagai tempat berlangsungnya kehidupan ekosistem sungai.
- 4) Sempadan sungai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b berfungsi sebagai ruang penyangga antara ekosistem sungai dan daratan, agar fungsi sungai dan kegiatan manusia tidak saling terganggu.

5.1.2. Pengertian Garis Sempadan Sungai

Pengertian Garis Sempadan Sungai diuraikan sesuai dengan peraturan yang ada berikut ini :

1. PerMen PU. No. 63/PRT/1993 Pasal 1 ayat 10.

Garis sempadan sungai adalah garis batas luar pengamanan sungai.

2. PP No. 38/2011 Pasal 1 ayat 9.

Garis sempadan adalah garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai.

Pengertian Bantaran dan Sempadan Sungai :

1. PerMen PU. No. 63/PRT/1993

Daerah sempadan adalah kawasan sepanjang kiri kanan sungai termasuk sungai buatan, yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi sungai. (Pasal 1 ayat 11)

2. PP No. 38/2011

Bantaran sungai adalah ruang antara tepi palung sungai dan kaki tanggul sebelah dalam yang terletak di kiri dan/atau kanan palung sungai. (Pasal 1 ayat 8)

Sempadan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1) huruf b meliputi ruang di kiri dan kanan palung sungai di antara garis sempadan dan tepi palung sungai untuk sungai tidak bertanggul, atau di antara garis sempadan dan tepi luar kaki tanggul untuk sungai bertanggul. (Pasal 8)

Dalam hal sempadan sungai terdapat tanggul untuk mengendalikan banjir, ruang antara tepi palung sungai dan tepi dalam kaki tanggul merupakan bantaran sungai.

- (1) Pasal 8 – *kriteria Sempadan sungai (umum)*
- (2) Sempadan sungai sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 ayat (1) huruf b meliputi ruang di kiri dan kanan palung sungai di antara garis sempadan dan tepi palung sungai untuk sungai tidak bertanggul, atau di antara garis sempadan dan tepi luar kaki tanggul untuk sungai bertanggul.
- (3) Garis sempadan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditentukan pada:
 - a. sungai tidak bertanggul di dalam kawasan perkotaan;
 - b. sungai tidak bertanggul di luar kawasan perkotaan;
 - c. sungai bertanggul di dalam kawasan perkotaan;
 - d. sungai bertanggul di luar kawasan perkotaan;
 - e. sungai yang terpengaruh pasang air laut;

5.1.3. Kriteria sempadan sungai - PP No. 38/2011 Tentang Sungai

Kriteria sempadan sungai tidak bertanggung berdasarkan PP No. 38/2011 Tentang Sungai :

Pasal 9

Garis sempadan pada sungai tidak bertanggung di dalam kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf a ditentukan :

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

Pasal 11

Garis sempadan sungai bertanggung di dalam kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf c ditentukan paling sedikit berjarak 3m (tiga meter) dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai.

Pasal 12

Garis sempadan sungai bertanggung di luar kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf d ditentukan paling sedikit berjarak 5m (lima meter) dari tepi luar kaki tanggul sepanjang alur sungai.

5.1.4 Kriteria Sempadan sungai berdasarkan Luas DAS

Ayat (1) sungai tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud dalam **Pasal 8 ayat (2)** huruf b terdiri atas:

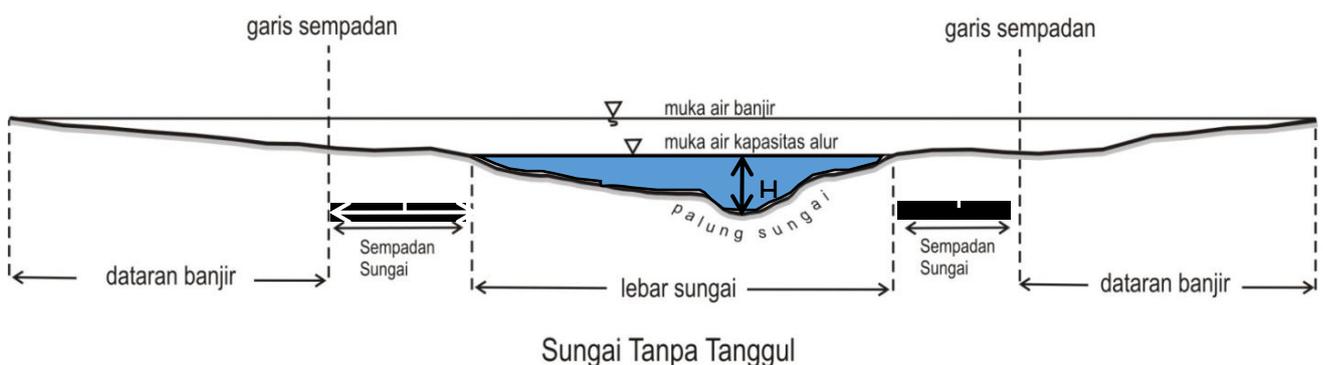
- a. Sungai besar dengan luas DAS lebih besar dari 500 Km²; dan
- b. Sungai kecil dengan luas DAS kurang dari atau sama dengan 500 Km².

Garis sempadan sungai besar tidak bertanggung di luar kawasan perkotaan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf a ditentukan paling sedikit berjarak 100 m (seratus meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai.

PP No. 38 Tahun 2011 Pasal 13 - Penentuan garis sempadan yang terpengaruh pasang air laut

Penentuan garis sempadan yang terpengaruh pasang air laut sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (2) huruf e, dilakukan dengan cara yang sama dengan penentuan garis sempadan sesuai Pasal 9, Pasal 10, Pasal 11, dan Pasal 12 yang diukur dari tepi muka air pasang rata-rata.

Sempadan sungai (*riparian zone*): zona penyangga antara ekosistem perairan (sungai) dan daratan.



- $H < 3 \text{ m}$ $\rightarrow L > 10 \text{ m}$
- $3 \text{ m} < H < 20 \text{ m}$ $\rightarrow L > 15 \text{ m}$
- $H > 20 \text{ m}$ $\rightarrow L > 30 \text{ m}$

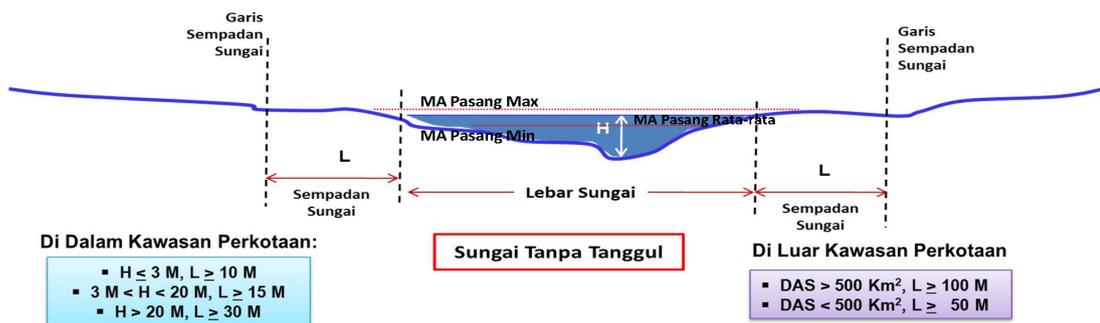
Gambar 5.1 Kriteria Garis Sempadan Sungai Tanpa Tanggul berdasarkan PP. 38 : Tahun 2011

Tabel 5.1 Kriteria Garis Sempadan Sungai Berdasarkan PP No. 38/2011

No.	TIPE SUNGAI	DILUAR KAWASAN PERKOTAAN		DIDALAM KAWASAN PERKOTAAN		PASAL
		KRITERIA	SEMPADAN SEKURANG-KURANGNYA	KRITERIA	SEMPADAN SEKURANG-KURANGNYA	
1	Sungai bertanggul (diukur dari kaki tanggul sebelah luar)		5 m		3 m	11 & 12
2	Sungai tidak bertanggul (diukur dari tepi sungai)	Sungai besar (Luas DAS \geq 500 km ²)	100 m	Kedalaman > 20 m	30 m	9 & 10
		Sungai kecil (Luas DAS \leq 500 km ²)	50 m	Kedalaman > 3 m sd 20 m	15 m	9 & 10
3	Sungai yang terpengaruh pasang surut bertanggul		5 m		3 m	13
4	Sungai yang terpengaruh pasang surut Tidak bertanggul	Sungai besar (Luas DAS \geq 500 km ²)	100 m	Kedalaman \geq 20 m	30 m	13
		Sungai kecil (Luas DAS \leq 500 km ²)	50 m	Kedalaman > 3 m sd 20 m	15 m	13
				Kedalaman sd 3 m	10 m	13

ANALISIS PENENTUAN TEPI SUNGAI

Jenis Sungai Kapuas di Kota Pontianak termasuk pada sungai yang dipengaruhi pasang surut, jadi penentuan tepi sungai diukur dari pasang rata-rata (MSL). Mengacu pada PP No.38/2011 tentang Sungai Pasal 13.



Gambar 5.2 Analisis Penentuan Tepi Sungai Kapuas

5.1.4. Status Bangunan dalam Daerah Sempadan Berdasarkan PP 38/2011

Pasal 17

Status Bangunan dalam Daerah Sempadan Berdasarkan PP 38/2011 Pasal 17 diuraikan berikut ini:

- (1) Dalam hal hasil kajian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (2) menunjukkan terdapat bangunan dalam sempadan sungai maka bangunan tersebut dinyatakan dalam ***status quo dan secara bertahap harus ditertibkan untuk mengembalikan fungsi sempadan sungai.***
- (2) Ketentuan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tidak berlaku bagi bangunan yang terdapat dalam sempadan sungai untuk fasilitas kepentingan tertentu yang meliputi:
 - a. bangunan prasarana sumber daya air;
 - b. fasilitas jembatan dan ***dermaga***;
 - c. jalur pipa gas dan air minum; dan
 - d. rentangan kabel listrik dan telekomunikasi.

Pasal 10

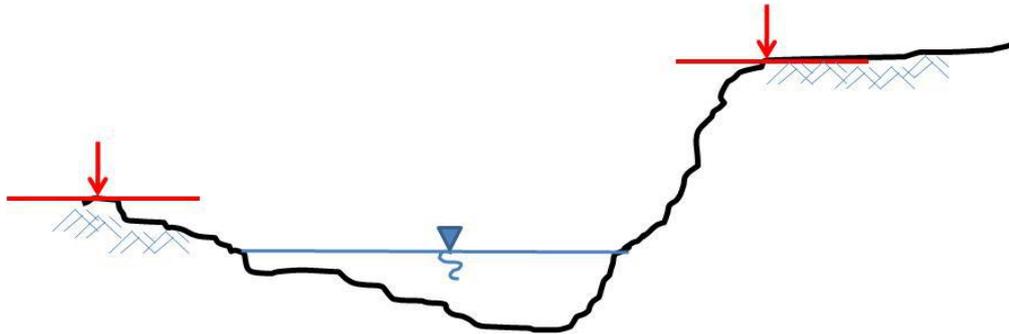
Penataan sempadan sungai harus memperhatikan :

- a. Bebas dari bangunan permanen, semipermanen, dan non permanen
- b. Bebas pembuangan sampah, limbah padat dan limbah cair yang berbahaya terhadap lingkungan;
- c. Seoptimal mungkin digunakan kawasan rekreasi dan/atau jalur hijau;
- d. Mengubah orientasi bangunan menghadap ke sungai (*water front city*)

5.1.5. Penentuan Tepi Palung Sungai

A. Ruas sungai yang kurang jelas tepi palungnya

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.

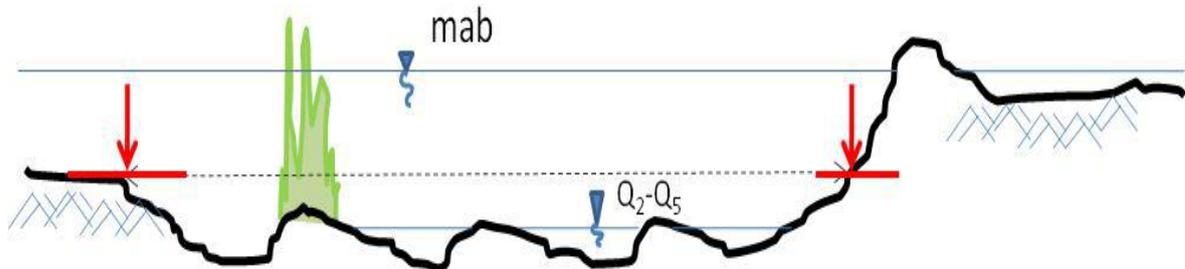


Gambar 5.3 Penentuan Tepi Palung Sungai untuk ruas sungai yang kurang jelas tepi palungnya

B. Ruas sungai dengan kemiringan memanjang sangat landai

Penentuan tepi palung sungai dilakukan dengan membuat perkiraan elevasi muka air pada debit dominan (Q_{2th} - Q_{5th}) 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.



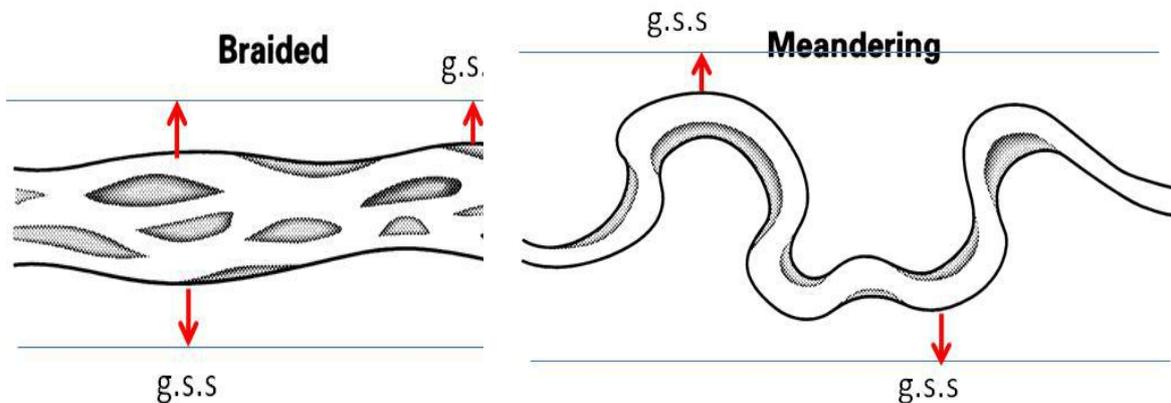
Gambar 5.4 Penentuan Tepi Palung Sungai untuk ruas sungai dengan kemiringan memanjang sangat landai

C. Ruas sungai dengan karakter spesifik (berbentuk delta, meander, braided, lahar dingin dll)

Untuk daerah delta dibatasi hanya pada bagian ruas sungai yang palungnya telah stabil.

Untuk sungai meander dan braided ditentukan mengikuti batas terluar perubahan alur.

Untuk sungai yang membawa aliran lahar dingin agar diambil jarak sempadan yang lebih lebar berdasarkan pengalaman luapan yang pernah terjadi.

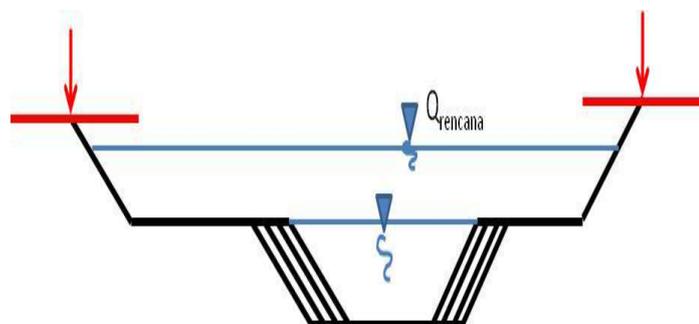


Gambar 5.5 Penentuan Tepi Palung Sungai untuk ruas sungai dengan karakter spesifik (berbentuk delta, meander, braided, lahar dingin dll)

D. Ruas sungai di daerah rawan banjir dan daerah urban

Perlu diperhatikan:

- peningkatan kapasitas palung sungai.
- Rencana perubahan tata ruang.



Gambar 5.6 Penentuan Tepi Palung Sungai untuk ruas sungai di daerah rawan banjir dan daerah urban

E. Ruas sungai dengan tebing mudah runtuh

Penentuan tepi palung sungai utk palung sungai tertentu yang karena jenis tanah, kemiringan dan tinggi tebing berpotensi longsor maka harus memperhitungkan kemungkinan terjadinya longsor dengan mengambil tepi palung sungai berjarak cukup aman dari tepi longsor, misalnya dengan kemiringan 1:2.

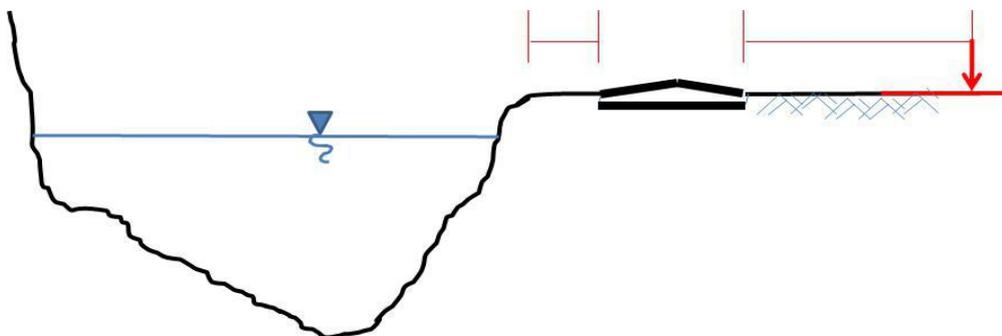


Gambar 5.7 Penentuan Tepi Palung Sungai untuk ruas sungai dengan tebing mudah runtuh

F. Ruas sungai dengan jalan raya di tepi palung sungai

Jalan yang berdekatan dengan palung sungai selain melanggar ketentuan sempadan sungai juga menyimpan potensi bahaya keruntuhan tebing sehingga memerlukan biaya pemeliharaan yang tinggi.

Terhadap kondisi yang telah terlanjur tersebut ketentuan lebar sempadan tetap tidak berubah meskipun terpotong oleh keberadaan jalan. Artinya sempadan sungai dilanjutkan ke sisi luar di seberang jalan..

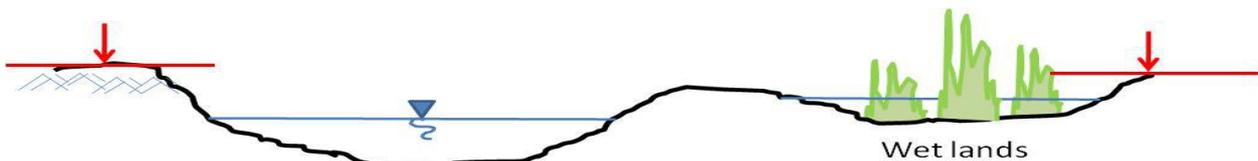


Gambar 5.8 Penentuan Tepi Palung Sungai untuk ruas sungai dengan jalan raya di tepi palung sungai

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

Sempadan sungai di daerah hilir dimana palung sungainya menyatu dengan kawasan lahan basah (wetlands) atau rawa tidak perlu lagi ditetapkan. Lahan basah yang ada di tepi sungai harus dijaga dan dilindungi keberadaannya.

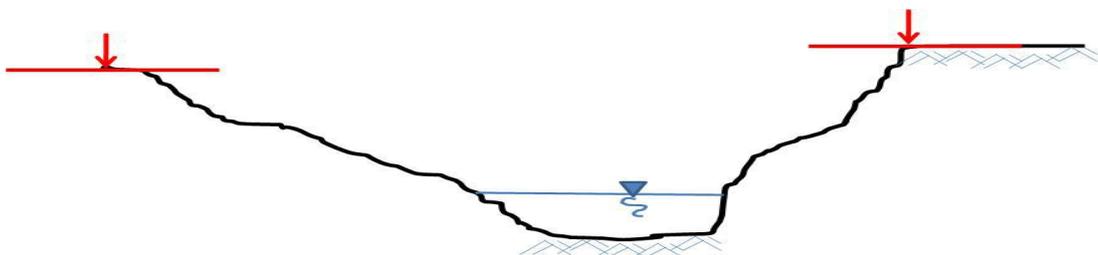
Namun ketika lahan basah ini mengalami penyusutan atau hilang, maka batas sempadan sungai harus ditetapkan, yaitu pada tepi lahan basah dimaksud.



Gambar 5.9 Penentuan Tepi Palung Sungai untuk ruas sungai dengan lahan basah (wetlands) di tepi palung sungai

H. 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 dpt ditentukan di tempat perubahan kemiringan ketika kemiringan tebing sungai berubah menjadi lebih landai.



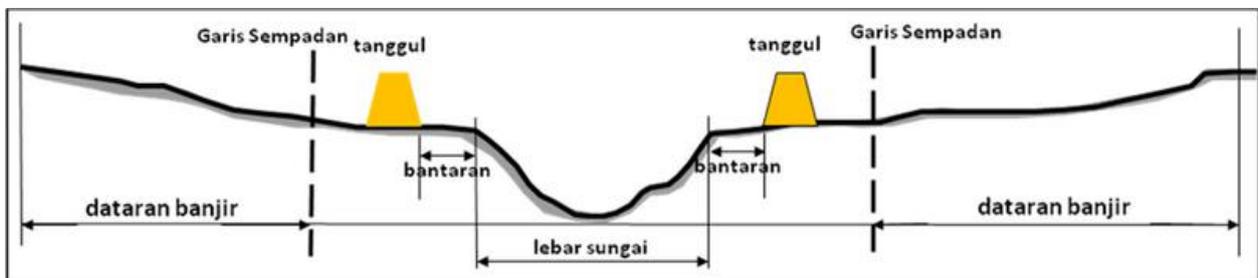
Gambar 5.10 Penentuan Tepi Palung Sungai untuk ruas sungai dengan tebing tinggi dan palung sungai membentuk huruf V

I. 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. Desain tanggul banjir disyaratkan mengikuti ketentuan bahwa dimensi bantaran dan tanggul untuk kawasan:

- Ibukota Kabupaten/Kota adalah untuk mengalirkan debit rencana (Q10);
- Ibukota Provinsi adalah untuk mengalirkan debit rencana (Q20 – Q50); dan
- Ibukota Negara/Metropolitan adalah untuk mengalirkan debit rencana (Q50 – Q100).

Namun dalam kenyataannya belum semua tanggul di Indonesia mengikuti ketentuan tersebut. Oleh karena itu dalam penentuan sempadan sungai perlu ditinjau terlebih dahulu apakah tanggul yang ada telah sesuai dengan ketentuan di atas. Jika belum sesuai maka perlu dipertimbangkan kemungkinan adanya peningkatan tanggul dengan memperlebar bantaran sehingga tepi luar kaki tanggul juga ikut bergeser ke luar. Sempadan sungai harus ditentukan dari tepi luar kaki tanggul sesuai dengan ketentuan debit rencana tanggul di atas. Besaran debit rencana tersebut ditentukan dengan mempertimbangkan tingkat kemajuan ekonomi kawasan yang akan dilindungi



Gambar 5.11 Penentuan Tepi Palung Sungai untuk ruas sungai Bertanggul Di Dalam Kawasan Perkotaan Atau Di Luar Kawasan Perkotaan

5.2 Analisis Permasalahan Daerah Sempadan Sungai

Berdasarkan hasil survey lapangan, data-data sekunder dan diskusi dengan para pihak, diperoleh permasalahan di lapangan terkait sempadan Sungai Kapuas kecil dan kemungkinan masalah yang dapat muncul terkait GSS baik selama maupun setelah penetapan. Berikut ini adalah hasil analisis terkait permasalahan GSS Sungai Kapuas Kecil di Kota Pontianak:

- **Pemanfaatan ruang milik sungai.** Perkembangan kota mendorong peningkatan kegiatan pemanfaatan lahan serta aktivitas penduduk di dataran banjir dan DAS Kapuas Kecil. Pemanfaatan lahan dan peningkatan aktivitas manusia di dataran banjir sungai dari waktu ke waktu akan mengurangi ruang milik sungai. Keberadaan ruang milik sungai penting untuk perlindungan kota terhadap banjir, kesehatan lingkungan, kesehatan ekosistem dan kesejahteraan penduduk kota. Perluasan permukiman dan peningkatan aktivitas manusia dalam ruang milik sungai bila tidak dikendalikan akan membahayakan pengguna ruang itu sendiri (misalnya ketika terjadi banjir), mengancam kelestarian sungai dan ekosistemnya serta berdampak pada daya dukung sungai dan wilayah. Perkembangan kota yang lebih jauh bahkan tidak hanya sebatas memanfaatkan atau mengambil dataran banjir yang merupakan bagian dari ruang milik sungai tetapi juga memanfaatkan badan air atau ruang di dalam sungai (ruang di antara tebing sungai atau palung sungai). Pemanfaatan ruang di dalam sungai akan mempersempit badan sungai dan mengganggu aliran air di sungai. Selain berisiko bagi penggunaannya, juga dapat mempengaruhi besar dan lamanya genangan atau banjir yang terjadi di dalam sungai. Pemanfaatan ruang milik sungai harus diatur sehingga tidak merugikan manusia, sungai dan kota.
- **Degradasi kualitas air dan kawasan tepian sungai.** Degradasi terjadi akibat pembuangan limbah cair dan sampah padat ke sungai atau parit/sungai yang bermuara ke Sungai Kapuas Kecil. Degradasi juga terjadi karena pembuangan limbah cair dan sampah padat di

dataran banjir Sungai Kapuas Kecil. Masuknya limbah ke sungai juga terjadi karena sebagian besar permukiman di tepian Sungai Kapuas Kecil belum memiliki sarana sanitasi khususnya pengolahan limbah cair dan pengelolaan limbah padat yang baik. Pengolahan limbah cair domestik dan non domestik belum semua dilakukan dengan cara yang baik di dalam bangunan pengolahan yang memenuhi standar teknis pengolahan air limbah. Sedangkan untuk sampah padat masih banyak yang dibuang langsung ke badan air atau dataran banjir. Untuk menjaga kesehatan lingkungan dan kesehatan ekosistem perlu dilakukan upaya-upaya untuk menjaga agar daerah milik sungai dapat dijaga kebersihannya.

- Degradasi kualitas air dan kawasan tepian sungai terkait dengan **kesadaran masyarakat yang belum tampak dalam menjaga kawasan milik sungai atau sempadan sungai**. Masyarakat masih banyak yang belum tahu atau sadar tentang GSS. Masyarakat masih banyak yang menganggap sungai adalah ruang yang dapat dimanfaatkan sama seperti daratan. Sungai memiliki sifat-sifat yang berbeda dengan daratan sehingga pemanfaatannya, termasuk dataran banjirnya, perlu dilakukan dengan cara-cara tertentu sesuai dengan sifat dan kondisi lingkungan tempat sungai itu berada. Di Kota Pontianak sudah ada kelompok-kelompok masyarakat atau komunitas yang aktif dan peduli secara langsung maupun tidak pada sungai dan kawasan sempadannya. Misalnya Gerakan Senyum Kapuas (GSK) dan CAWAN (Cari Wawasan) dan Kreasi Sungai Putat (KSP). Gerakan-gerakan ini merupakan modal sosial dan unsur penting dalam proses penetapan dan sosialisasi GSS serta dapat membantu menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang sungai dan GSS.
- Degradasi kualitas sungai dan kawasan tepian sungai akan menyebabkan **menurunnya mutu dan kapasitas daya dukung sungai**. Penurunan mutu dan daya dukung sungai akan menyebabkan hilangnya kesempatan untuk memanfaatkan sumber daya alam dan dapat mempengaruhi kehidupan manusia. Sungai yang tercemar

airnya tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber air baku untuk air bersih penduduk kota. Sungai yang airnya tercemar juga akan menjadi vektor penyakit khususnya penyakit yang menular lewat air (*waterborne disease*). Penurunan daya dukung sungai juga akan memicu masalah seperti banjir dan genangan. Kapasitas tampung sungai dan dataran banjirnya yang berkurang akibat pemanfaatan ruang dalam batas GSS akan mengurangi kemampuan sungai dan dataran banjirnya dalam menyimpan dan melewatkan aliran air pada saat terjadi banjir. Sehingga banjir yang terjadi dapat berlangsung lebih lama dan lebih dalam.

- Untuk menjaga fungsi sungai **perlu disusun program pengelolaan sungai dan ruang milik sungai yang terintegrasi dengan program pembangunan kota**. Program yang disusun tidak hanya perlu terintegrasi dengan rencana pembangunan kota tetapi juga dengan rencana pembangunan provinsi dan ikut mempertimbangkan rencana pembangunan wilayah kabupaten/kota lain yang berbagi daerah aliran sungai dengan **Sungai Kapuas Kecil**. Tanpa program yang terintegrasi akan sulit dilakukan penataan dan perlindungan ruang milik sungai. Atau hasil dari kegiatan penataan dan perlindungan n milik sungai tidak akan optimal menjaga sungai dan fungsinya untuk kesehatan lingkungan dan kesejahteraan manusia.

5.3 Ketentuan tentang Penetapan Sempadan Sungai

Ketentuan tentang penetapan Sempadan Sungai adalah :

1. Sempadan sungai melindungi sungai dari gerusan, erosi, dan pencemaran, selain juga memiliki keanekaragaman hayati dan nilai properti / keindahan lanskap yang tinggi.
2. Semakin lebar sempadan sungai akan memberi manfaat yang semakin baik bagi keberlanjutan fungsi sungai, yang akhirnya juga

akan memberikan manfaat lebih besar bagi kehidupan manusia secara jangka panjang.

3. Sempadan sungai di kawasan permukiman atau perkotaan dapat diperluas fungsinya menjadi ruang terbuka hijau kota yang menyatu menjadi ruang publik.
4. Dalam hal lahan sempadan sungai telah terlanjur digunakan untuk fasilitas kota, bangunan gedung, jalan atau fasilitas umum lainnya, menteri, gubernur, bupati dan/atau wali kota sesuai kewenangannya dapat menetapkan peruntukan yang telah ada tersebut sebagai tetap tak akan diubah.
5. Dalam hal lahan sempadan terlanjur dimiliki oleh masyarakat, peruntukannya secara bertahap harus dikembalikan sebagai sempadan sungai. Bangunan-bangunan yang telah terlanjur berdiri di sempadan sungai dinyatakan statusnya sebagai status quo, artinya tidak boleh diubah, ditambah dan diperbaiki. Izin membangun yang baru tidak akan dikeluarkan lagi.
6. Harus diupayakan agar fungsi sungai tetap dapat dipulihkan dan dilindungi dengan upaya pencegahan pencemaran air sungai karena limbah, sampah dan bahan polutan yang lain.
7. Pada ruas sungai tertentu dapat timbul keraguan dalam menilai apakah ruas tersebut termasuk di dalam kawasan perkotaan atau bukan perkotaan/perdesaan. maka penentuan kawasan perkotaan dan perdesaan ditentukan secara kesepakatan antar anggota Tim Kajian.
8. Dalam penetapan garis sempadan sungai selain harus mempertimbangkan karakteristik geomorfologi sungai, juga perlu memperhatikan kondisi sosial budaya masyarakat setempat serta kelancaran bagi kegiatan operasi dan pemeliharaan (OP) sungai.
9. Perlu keterlibatan peran serta masyarakat sejak awal proses penetapan sempadan melalui sosialisasi dan konsultasi.

5.4 Penetapan Garis Sempadan Sungai untuk Sungai Kapuas Kecil

Penetapan Garis Sempadan Sungai (GSS) untuk Sungai Kapuas Kecil dilakukan dengan mempertimbangkan hasil analisa data yang telah diuraikan pada Bab 4 Analisa Data. Analisa data sendiri dilakukan atas data-data yang disediakan oleh Balai Wilayah Sungai Kalimantan I (BWSK-I), hasil survey lapangan dan data yang terdapat dalam RTRW Kota Pontianak.

Sebelum menetapkan posisi GSS, maka terlebih dahulu ditinjau peraturan-peraturan pemerintah yang terkait dengan GSS untuk Sungai Kapuas. Peraturan-peraturan tersebut adalah:

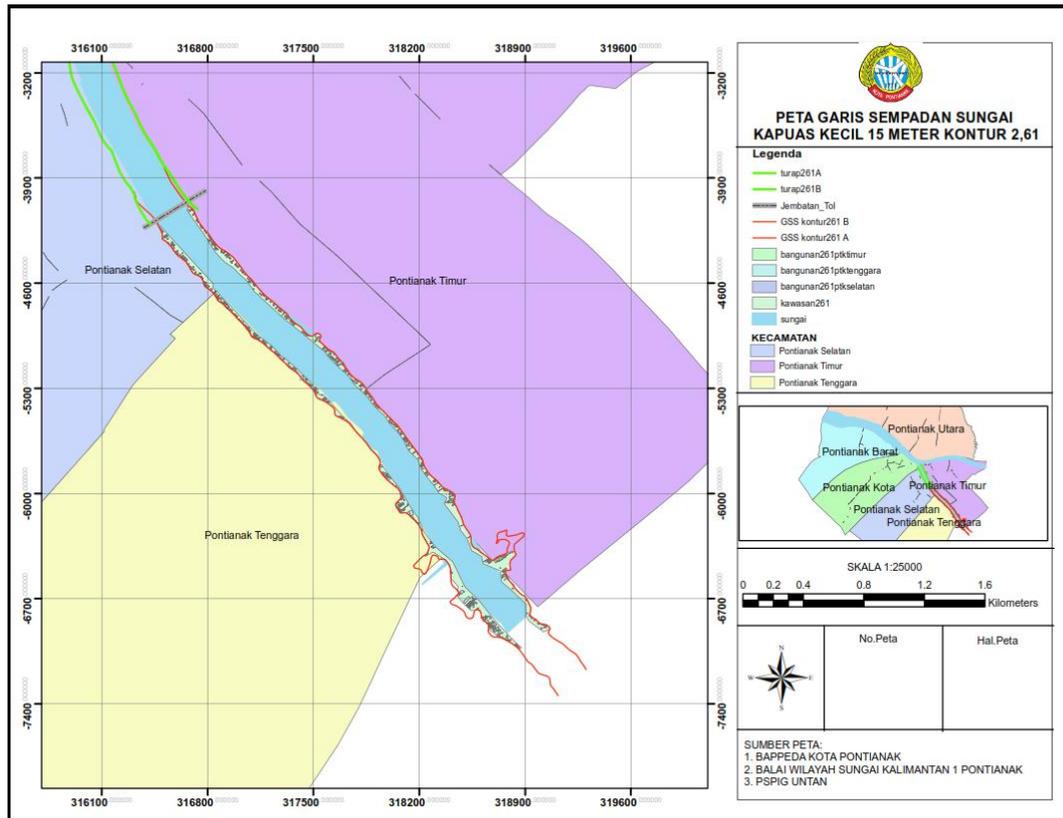
1. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 Pasal 1 Ayat 9 disebutkan bahwa Garis sempadan adalah garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai.
2. Kawasan sempadan sungai berfungsi untuk tempat hidup biota, memberi naungan serta resapan air hujan ke dalam tanah.
3. Dalam kawasan sempadan sungai perlu dilakukan penataan pemanfaatan ruang terutama dari sisi bangunan yang ada di atasnya untuk menjaga terjaganya fungsi kawasan sempadan sungai.
4. Menurut ketentuan PP 38/2011 Pasal 80, dalam waktu paling lama 5 (lima) tahun terhitung sejak PP ini berlaku, menteri, gubernur, bupati/walikota wajib menetapkan garis sempadan pada semua sungai yang berada dalam kewenangannya
5. Bangunan-bangunan yang berada di sempadan Sungai Kapuas saat ini adalah status quo (PP 38/2011 Pasal 17 ayat 1).
6. Rumusan rencana penetapan garis sempadan Sungai Kapuas di lokasi kajian adalah sebagai berikut :
 - a. Sungai Kapuas bertanggung di wilayah perkotaan: **GSS ditentukan minimal 5 meter dihitung dari tepi tanggul/turap.**

- b. Sungai Kapuas tidak bertanggung di wilayah perkotaan: **GSS ditentukan paling sedikit berjarak 15 m diukur dari tepi muka air pasang rata-rata (MSL).**
- c. Sungai Kapuas tidak bertanggung di luar perkotaan: **GSS ditentukan sekurang-kurangnya 100 m diukur dari tepi muka air pasang rata-rata (MSL).**

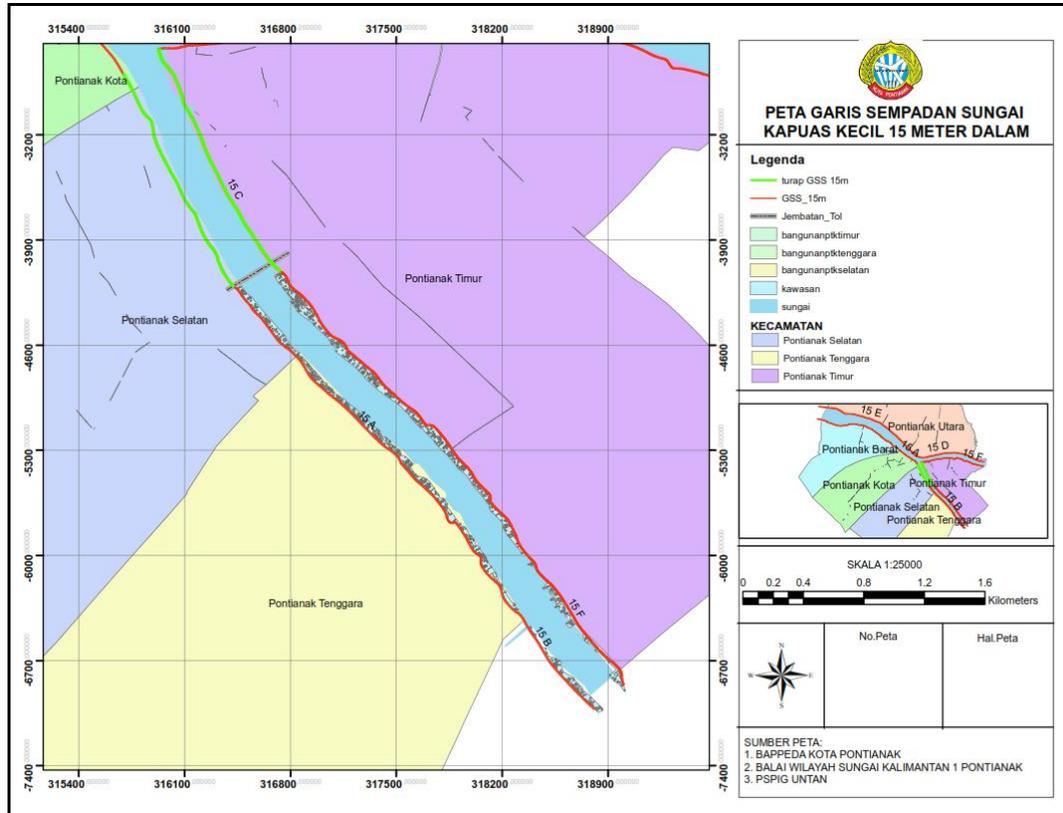
Hasil Analisa data memberikan beberapa alternatif garis acuan yang dijadikan sebagai batas tebing sungai untuk menetapkan GSS. Alternatif-alternatif tersebut adalah:

1. Berdasarkan elevasi muka air maksimum Sungai Kapuas Kecil pada banjir dengan periode ulang 25 tahun (Q_{25}) berada pada elevasi +2,61 m. Artinya GSS akan ditetapkan sejauh 15 m dari garis kontur +2,61 yang berada di sepanjang Sungai Kapuas Kecil. Posisi GSS berdasarkan muka air banjir Q_{25} atau berdasarkan kontur +2,61 m. Dapat dilihat pada Gambar 5.12. (**Alternatif 1**)
2. Berdasarkan GSS yang ditetapkan oleh Balai Wilayah Sungai Kalimantan I (BWSK I) dalam pekerjaan Kajian Sempadan Sungai Kapuas yang dilaksanakan pada tahun 2013. BWSK I telah menetapkan 2 posisi garis acuan berdasarkan kajian tersebut. Posisi GSS Sungai Kapuas Kecil berdasarkan kajian tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.13.a. (**Alternatif 2**) dan Gambar 5.13.b. (**Alternatif 3**)
3. Berdasarkan posisi muka air tertinggi dan rata-rata yang diperoleh dari survey lapangan. Posisi muka air tertinggi dan terendah diperoleh dari informasi masyarakat yang bermukim di bantaran sungai. Pada awalnya data ini digunakan untuk memverifikasi data BWSK I dan hasilnya menunjukkan kesesuaian antara posisi muka air berdasarkan kajian hidrologi-banjir dan dari informasi masyarakat. Posisi GSS berdasarkan data survey dapat dilihat pada Gambar 5.14.a. (**Alternatif 4**) dan Gambar 5.14.b. (**Alternatif 5**).

Adapun 5 (lima) gambar alternatif penggambaran GSS tersebut adalah sebagai berikut :

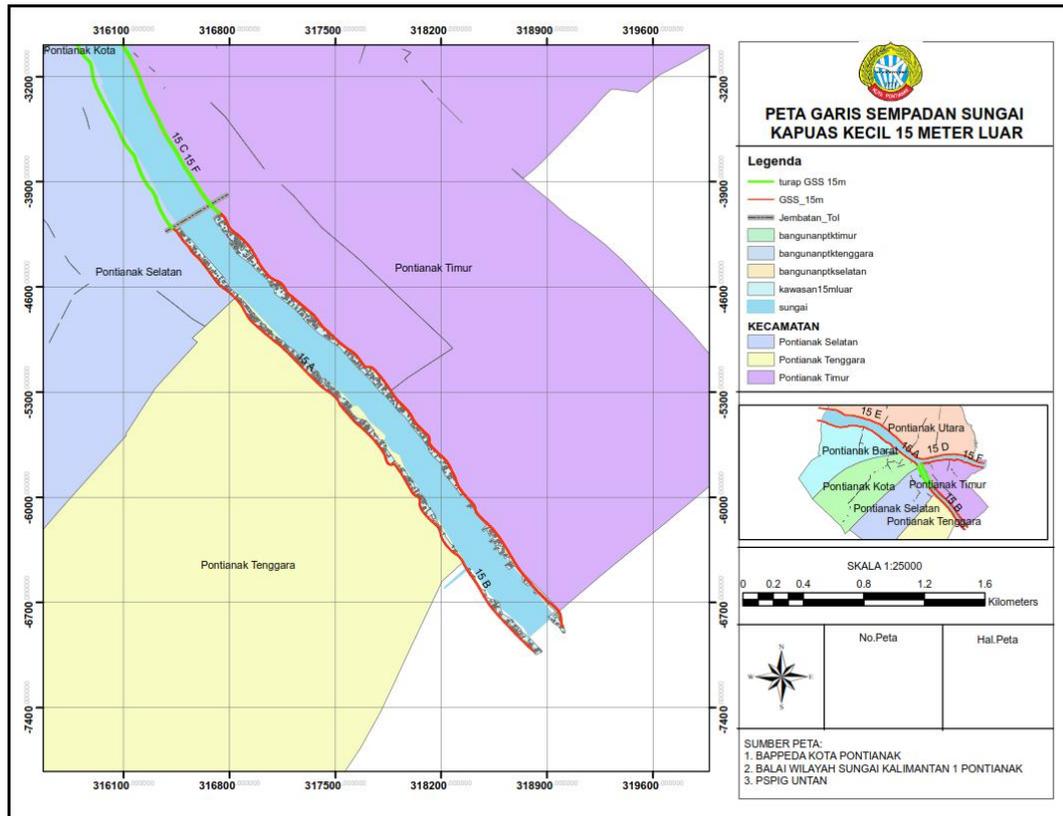


**Gambar 5.12. Peta GSS Kapuas Kecil 15 meter Berdasarkan
Garis Kontur +2,61 meter**

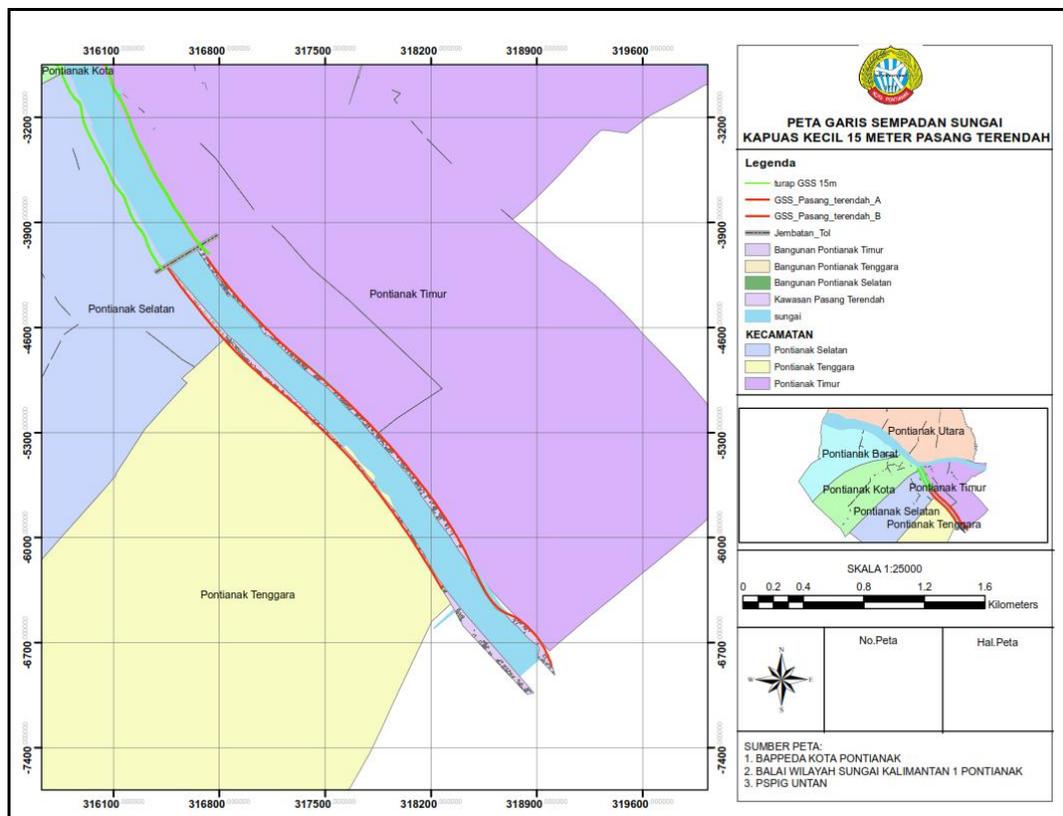


**Gambar 5.13.a. Peta GSS Kapuas Kecil 15 meter Berdasarkan Garis Acuan Dalam
(BWSK-I)**

**Laporan Akhir: Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS)
Kapus dan Sungai Landak Kota Pontianak**

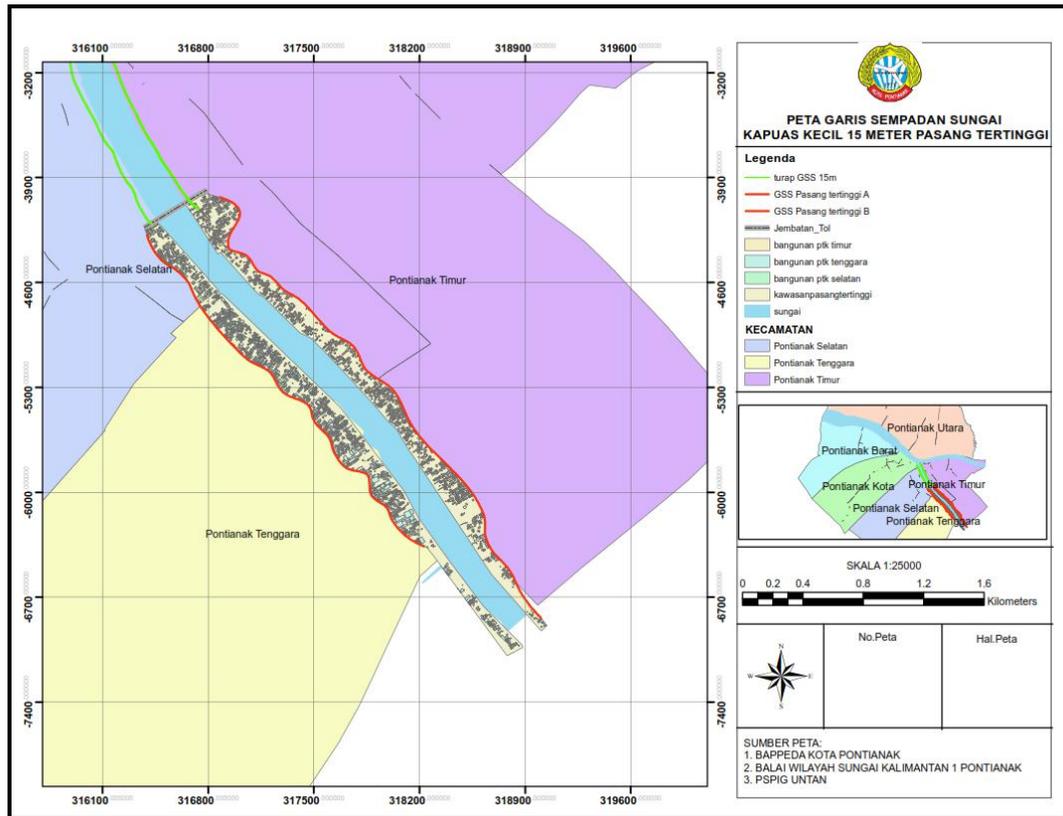


Gambar 5.13.b. Peta GSS Kapus Kecil 15 meter Berdasarkan Garis Acuan Luar (BWSK-I)



Gambar 5.14.a. Peta GSS Kapus Kecil 15 meter Berdasarkan Pasang Terendah

**Laporan Akhir: Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS)
Kapas dan Sungai Landak Kota Pontianak**



Gambar 5.14.b. Peta GSS Kapuas Kecil 15 meter Berdasarkan Pasang Tertinggi

Selanjutnya dengan menggunakan analisis geospasial dapat dihitung akibat yang timbul bagi wilayah terdampak atas penetapan dari masing-masing alternatif GSS Kapuas Kecil Kota Pontianak. Hal ini dapat ditunjukkan pada tabel 5.2 berikut :

Tabel 5.2 Wilayah Terdampak Pada Alternatif GSS Kapuas Kecil
Kota Pontianak

No	Nama Sempadan	Kecamatan	Luas (M2)	Rumah	Derмага Sungai	Pemakaman	Gedung Puskesmas	Mesjid / surau	Dinas / Peternakan	PDAM	Bangunan Sekolah	Kampus	Hotel	Kodam	Bank
A. GSS Berdasarkan Garis Kontur +2,61m															
1	GSS 15m +2,61m	Pontianak Selatan	22.610	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	GSS 15m +2,61m	Pontianak Tenggara	96.041	298	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	GSS 15m +2,61m	Pontianak Timur	13.485	388	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah			132.136	748	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B. GSS Berdasarkan Garis Acuan Dalam (BWSK-I)															
4	GSS 15m Luar	Pontianak Selatan	28.550	114	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	GSS 15m Luar	Pontianak Tenggara	125.204	582	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6	GSS 15m Luar	Pontianak Timur	169.382	759	12	1	6	1	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah			323.136	1.455	21	1	6	1	1	0	0	0	0	0	0
C. GSS Berdasarkan Garis Acuan Luar (BWSK-I)															
7	GSS 15m Dalam	Pontianak Selatan	23.527	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	GSS 15m Dalam	Pontianak Tenggara	100.728	486	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	GSS 15m Dalam	Pontianak Timur	140.337	626	11	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah			264.592	1.202	20	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0
D. GSS Berdasarkan Pasang Tertinggi															
10	GSS 15m pasang tertinggi	Pontianak Selatan	81.286	250	3	19	0	1	0	2	4	0	0	0	0
11	GSS 15m pasang tertinggi	Pontianak Tenggara	463.664	1.599	9	1	0	0	0	0	6	9	3	3	1
12	GSS 15m pasang tertinggi	Pontianak Timur	506.116	1.781	12	7	3	5	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah			1.051.066	3.630	24	27	3	6	0	2	10	9	3	3	1
E. GSS Berdasarkan Pasang Terendah															
13	GSS 15m Pasang terendah	Pontianak Selatan	18.444	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	GSS 15m Pasang terendah	Pontianak Tenggara	99.138	260	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	GSS 15m Pasang terendah	Pontianak Timur	113.638	412	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah			231.220	741	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

BAB 6

Kesimpulan, Saran Dan Rekomendasi

6.1. Kesimpulan

Dari uraian pada bagian-bagian sebelumnya, berikut ini adalah beberapa kesimpulan terkait dengan kegiatan penyusunan garis sempadan sungai (GSS) Kapuas dan Sungai Landak Kota Pontianak, yaitu :

- ❖ Elevasi muka air banjir Sungai Kapuas tertinggi hasil model adalah pada elevasi +2,61 m dimana elevasi ini mendekati tebing kiri dan kanan sungai Kapuas.
- ❖ Penggambaran GSS Kapuas Kecil **Alternatif 1**, yaitu penggambaran posisi GSS Kapuas Kecil berjarak 15 m (lima belas meter) dari tepi kiri dan kanan palung sungai berdasarkan **garis kontur +2,61 meter dipilih** sebagai teknik penggambaran posisi GSS yang akan diusulkan untuk ditetapkan sebagai garis sempadan sungai Kapuas Kecil Kota Pontianak.
- ❖ Pemilihan penggambaran GSS Kapuas Kecil Alternatif 1 di atas, terutama didasarkan pada hasil studi akademis terhadap sungai Kapuas Kecil yang meliputi antara lain analisa data topografi sungai Kapuas Kecil, analisa data hidrologi sungai Kapuas Kecil, analisa pasang surut sungai Kapuas Kecil, analisa hidrolika sungai Kapuas Kecil, juga analisa terhadap data geospasial sungai Kapuas Kecil Kota Pontianak.
- ❖ Pemilihan penggambaran GSS Kapuas Kecil Alternatif 1 di atas, juga didasarkan pada analisa data geospasial terhadap kemungkinan kondisi wilayah terdampak penerapan GSS Kapuas Kecil setelah nantinya ditetapkan (Tabel 5.2).

- ❖ Pada kawasan sempadan sungai Kapuas Kecil Kota Pontianak perlu dilakukan penataan terutama dari bangunan yang ada di atasnya untuk menjaga kelangsungan fungsi ekologis dan sanitasi lingkungan.
- ❖ Menurut ketentuan PP 38/2011 Pasal 80, dalam waktu paling lama 5 (lima) tahun terhitung sejak PP ini berlaku, menteri, gubernur, bupati/walikota wajib menetapkan garis sempadan pada semua sungai yang berada dalam kewenangannya.
- ❖ Bangunan-bangunan yang berada di sempadan Sungai Kapuas Kecil saat ini adalah status quo (PP 38/2011 Pasal 17 ayat 1).

6.2. Saran

Saran terkait dengan Garis Sempadan Sungai Kapuas Kecil :

- ❖ Pembagian kewenangan yang jelas diantara stakeholders terkait, baik di lingkungan pemerintah, masyarakat dan swasta, termasuk wewenang dalam implementasi garis sempadan sungai
- ❖ Melibatkan masyarakat mulai dalam pengambilan keputusan, pelaksanaan dan O&P sempadan sungai.
- ❖ Penegakan hukum dan kepastian hukum yang jelas dalam implementasi penetapan Garis Sempada Sungai.
- ❖ Penyuluhan dan pendidikan dini kepada masyarakat, sehingga tumbuh hasrat dari masyarakat untuk berperan dan mencintai lingkungan sungainya sehingga bisa terwujud rasa tertib terhadap Garis Sempadan Sungai.

6.3. Rekomendasi

Sebagai hasil terpenting dari kegiatan ini adalah rekomendasi mengenai daftar titik koordinat setiap titik rencana patok di sepanjang garis sempadan sungai (GSS) Kapuas Kecil Kota Pontianak. Daftar titik koordinat tersebut diperlihatkan pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1. Daftar Titik Koordinat Di Sepanjang GSS Kapuas Kecil
Kota Pontianak

Id	POINT_X	POINT_Y	KETERANGAN
1	109,36769751900	-0,05818262561	GSS 261 SIDE A
2	109,36769751900	-0,05818262561	GSS 261 SIDE A
3	109,36769751900	-0,05818262561	GSS 261 SIDE A
4	109,36726848800	-0,05797413475	GSS 261 SIDE A
5	109,36698695300	-0,05756146851	GSS 261 SIDE A
6	109,36678603600	-0,05710513246	GSS 261 SIDE A
7	109,36664668400	-0,05662504753	GSS 261 SIDE A
8	109,36642346800	-0,05617859266	GSS 261 SIDE A
9	109,36612460100	-0,05577923502	GSS 261 SIDE A
10	109,36573877500	-0,05546762234	GSS 261 SIDE A
11	109,36525988500	-0,05538819795	GSS 261 SIDE A
12	109,36503743400	-0,05495369982	GSS 261 SIDE A
13	109,36503930400	-0,05445562320	GSS 261 SIDE A
14	109,36499417300	-0,05396373727	GSS 261 SIDE A
15	109,36467286300	-0,05358557398	GSS 261 SIDE A
16	109,36430497100	-0,05324767675	GSS 261 SIDE A
17	109,36406970500	-0,05281042921	GSS 261 SIDE A
18	109,36405278800	-0,05231851410	GSS 261 SIDE A
19	109,36397268000	-0,05183882798	GSS 261 SIDE A
20	109,36368875100	-0,05142745322	GSS 261 SIDE A
21	109,36338365900	-0,05103154529	GSS 261 SIDE A
22	109,36304313600	-0,05066570315	GSS 261 SIDE A
23	109,36266730800	-0,05033632759	GSS 261 SIDE A
24	109,36224182300	-0,05007747854	GSS 261 SIDE A
25	109,36178612500	-0,04987275681	GSS 261 SIDE A
26	109,36146829700	-0,04950256000	GSS 261 SIDE A
27	109,36128045500	-0,04904090102	GSS 261 SIDE A
28	109,36086450500	-0,04877831955	GSS 261 SIDE A
29	109,36042431400	-0,04854948884	GSS 261 SIDE A
30	109,36016878500	-0,04812274891	GSS 261 SIDE A
31	109,35988962000	-0,04771061941	GSS 261 SIDE A
32	109,35954818600	-0,04734535828	GSS 261 SIDE A
33	109,35920468200	-0,04698205044	GSS 261 SIDE A
34	109,35885372500	-0,04662594743	GSS 261 SIDE A
35	109,35849150200	-0,04628132162	GSS 261 SIDE A
36	109,35811741300	-0,04594965290	GSS 261 SIDE A
37	109,35772802500	-0,04563610721	GSS 261 SIDE A
38	109,35730950000	-0,04536300051	GSS 261 SIDE A
39	109,35688051600	-0,04510618842	GSS 261 SIDE A
40	109,35648010300	-0,04480787371	GSS 261 SIDE A

Laporan Akhir: *Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS)
Kapas dan Sungai Landak Kota Pontianak*

Id	POINT_X	POINT_Y	KETERANGAN
41	109,35615408900	-0,04443016103	GSS 261 SIDE A
42	109,35587686400	-0,04401409127	GSS 261 SIDE A
43	109,35557795500	-0,04361381927	GSS 261 SIDE A
44	109,35521376100	-0,04327199633	GSS 261 SIDE A
45	109,35481761600	-0,04296699188	GSS 261 SIDE A
46	109,35442580200	-0,04265653592	GSS 261 SIDE A
47	109,35407645800	-0,04229972341	GSS 261 SIDE A
48	109,35377419100	-0,04190199121	GSS 261 SIDE A
49	109,35358914500	-0,04143868496	GSS 261 SIDE A
50	109,35323413500	-0,04110974519	GSS 261 SIDE A
51	109,35283592500	-0,04082012957	GSS 261 SIDE A
52	109,35258681600	-0,04038711008	GSS 261 SIDE A
53	109,35228201000	-0,03999406976	GSS 261 SIDE A
54	109,35189007300	-0,03968411400	GSS 261 SIDE A
55	109,35150141900	-0,03937023114	GSS 261 SIDE A
56	109,35121703800	-0,03896399069	GSS 261 SIDE A
57	109,35107999100	-0,03848366987	GSS 261 SIDE A
58	109,35091129000	-0,03801487718	GSS 261 SIDE A
59	109,36769751900	-0,05818262561	GSS 261 SIDE B
60	109,36769751900	-0,05818262561	GSS 261 SIDE B
61	109,36769751900	-0,05818262561	GSS 261 SIDE B
62	109,36726848800	-0,05797413475	GSS 261 SIDE B
63	109,36698695300	-0,05756146851	GSS 261 SIDE B
64	109,36678603600	-0,05710513246	GSS 261 SIDE B
65	109,36664668400	-0,05662504753	GSS 261 SIDE B
66	109,36642346800	-0,05617859266	GSS 261 SIDE B
67	109,36612460100	-0,05577923502	GSS 261 SIDE B
68	109,36573877500	-0,05546762234	GSS 261 SIDE B
69	109,36525988500	-0,05538819795	GSS 261 SIDE B
70	109,36503743400	-0,05495369982	GSS 261 SIDE B
71	109,36503930400	-0,05445562320	GSS 261 SIDE B
72	109,36499417300	-0,05396373727	GSS 261 SIDE B
73	109,36467286300	-0,05358557398	GSS 261 SIDE B
74	109,36430497100	-0,05324767675	GSS 261 SIDE B
75	109,36406970500	-0,05281042921	GSS 261 SIDE B
76	109,36405278800	-0,05231851410	GSS 261 SIDE B
77	109,36397268000	-0,05183882798	GSS 261 SIDE B
78	109,36368875100	-0,05142745322	GSS 261 SIDE B
79	109,36338365900	-0,05103154529	GSS 261 SIDE B
80	109,36304313600	-0,05066570315	GSS 261 SIDE B

Laporan Akhir: *Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS)
Kapas dan Sungai Landak Kota Pontianak*

Id	POINT_X	POINT_Y	KETERANGAN
81	109,36266730800	-0,05033632759	GSS 261 SIDE B
82	109,36224182300	-0,05007747854	GSS 261 SIDE B
83	109,36178612500	-0,04987275681	GSS 261 SIDE B
84	109,36146829700	-0,04950256000	GSS 261 SIDE B
85	109,36128045500	-0,04904090102	GSS 261 SIDE B
86	109,36086450500	-0,04877831955	GSS 261 SIDE B
87	109,36042431400	-0,04854948884	GSS 261 SIDE B
88	109,36016878500	-0,04812274891	GSS 261 SIDE B
89	109,35988962000	-0,04771061941	GSS 261 SIDE B
90	109,35954818600	-0,04734535828	GSS 261 SIDE B
91	109,35920468200	-0,04698205044	GSS 261 SIDE B
92	109,35885372500	-0,04662594743	GSS 261 SIDE B
93	109,35849150200	-0,04628132162	GSS 261 SIDE B
94	109,35811741300	-0,04594965290	GSS 261 SIDE B
95	109,35772802500	-0,04563610721	GSS 261 SIDE B
96	109,35730950000	-0,04536300051	GSS 261 SIDE B
97	109,35688051600	-0,04510618842	GSS 261 SIDE B
98	109,35648010300	-0,04480787371	GSS 261 SIDE B
99	109,35615408900	-0,04443016103	GSS 261 SIDE B
100	109,35587686400	-0,04401409127	GSS 261 SIDE B
101	109,35557795500	-0,04361381927	GSS 261 SIDE B
102	109,35521376100	-0,04327199633	GSS 261 SIDE B
103	109,35481761600	-0,04296699188	GSS 261 SIDE B
104	109,35442580200	-0,04265653592	GSS 261 SIDE B
105	109,35407645800	-0,04229972341	GSS 261 SIDE B
106	109,35377419100	-0,04190199121	GSS 261 SIDE B
107	109,35358914500	-0,04143868496	GSS 261 SIDE B
108	109,35323413500	-0,04110974519	GSS 261 SIDE B
109	109,35283592500	-0,04082012957	GSS 261 SIDE B
110	109,35258681600	-0,04038711008	GSS 261 SIDE B
111	109,35228201000	-0,03999406976	GSS 261 SIDE B
112	109,35189007300	-0,03968411400	GSS 261 SIDE B
113	109,35150141900	-0,03937023114	GSS 261 SIDE B
114	109,35121703800	-0,03896399069	GSS 261 SIDE B
115	109,35107999100	-0,03848366987	GSS 261 SIDE B
116	109,35091129000	-0,03801487718	GSS 261 SIDE B
117	109,35297813700	-0,03711582943	GSS 261 SIDE B
118	109,35320390900	-0,03756057013	GSS 261 SIDE B
119	109,35340161300	-0,03801946296	GSS 261 SIDE B
120	109,35366622400	-0,03844336406	GSS 261 SIDE B

Laporan Akhir: *Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS)
Kapas dan Sungai Landak Kota Pontianak*

Id	POINT_X	POINT_Y	KETERANGAN
121	109,35397086000	-0,03883962315	GSS 261 SIDE B
122	109,35431889400	-0,03919770351	GSS 261 SIDE B
123	109,35471391300	-0,03950394009	GSS 261 SIDE B
124	109,35511559400	-0,03980164994	GSS 261 SIDE B
125	109,35548670000	-0,04013595794	GSS 261 SIDE B
126	109,35580773300	-0,04051892495	GSS 261 SIDE B
127	109,35609884500	-0,04092537467	GSS 261 SIDE B
128	109,35638630800	-0,04133446963	GSS 261 SIDE B
129	109,35669424200	-0,04172817954	GSS 261 SIDE B
130	109,35704454700	-0,04208437350	GSS 261 SIDE B
131	109,35742952100	-0,04240327880	GSS 261 SIDE B
132	109,35782193300	-0,04271312880	GSS 261 SIDE B
133	109,35819677800	-0,04304370781	GSS 261 SIDE B
134	109,35852591700	-0,04341946839	GSS 261 SIDE B
135	109,35883826700	-0,04380979146	GSS 261 SIDE B
136	109,35917674000	-0,04417778858	GSS 261 SIDE B
137	109,35954334800	-0,04451699683	GSS 261 SIDE B
138	109,35998122500	-0,04475078152	GSS 261 SIDE B
139	109,36043567900	-0,04494662241	GSS 261 SIDE B
140	109,36074266200	-0,04534025419	GSS 261 SIDE B
141	109,36114888800	-0,04562818327	GSS 261 SIDE B
142	109,36153989400	-0,04593600785	GSS 261 SIDE B
143	109,36183732800	-0,04633711661	GSS 261 SIDE B
144	109,36210387000	-0,04676013114	GSS 261 SIDE B
145	109,36241273300	-0,04715224556	GSS 261 SIDE B
146	109,36279199900	-0,04747754858	GSS 261 SIDE B
147	109,36317651100	-0,04779686595	GSS 261 SIDE B
148	109,36349993800	-0,04817694738	GSS 261 SIDE B
149	109,36376883000	-0,04859833585	GSS 261 SIDE B
150	109,36403542400	-0,04902124232	GSS 261 SIDE B
151	109,36434362500	-0,04941445696	GSS 261 SIDE B
152	109,36468888700	-0,04977598003	GSS 261 SIDE B
153	109,36504806500	-0,05012381187	GSS 261 SIDE B
154	109,36540443900	-0,05047446824	GSS 261 SIDE B
155	109,36573811600	-0,05084659490	GSS 261 SIDE B
156	109,36604168400	-0,05124383484	GSS 261 SIDE B
157	109,36632730200	-0,05165412735	GSS 261 SIDE B
158	109,36656501800	-0,05209324040	GSS 261 SIDE B
159	109,36675870600	-0,05255417989	GSS 261 SIDE B
160	109,36697900900	-0,05300246552	GSS 261 SIDE B

Laporan Akhir: *Penyusunan Garis Sempadan Sungai (GSS)
Kapuas dan Sungai Landak Kota Pontianak*

Id	POINT_X	POINT_Y	KETERANGAN
161	109,36728536200	-0,05339662301	GSS 261 SIDE B
162	109,36764401100	-0,05374444361	GSS 261 SIDE B
163	109,36806396700	-0,05401090869	GSS 261 SIDE B
164	109,36848948100	-0,05426433041	GSS 261 SIDE B
165	109,36860081900	-0,05474114890	GSS 261 SIDE B
166	109,36862726700	-0,05523910245	GSS 261 SIDE B
167	109,36883228000	-0,05569305132	GSS 261 SIDE B
168	109,36911343800	-0,05610639520	GSS 261 SIDE B
169	109,36937719500	-0,05653055053	GSS 261 SIDE B
170	109,36953466800	-0,05700354795	GSS 261 SIDE B
171	109,36966517600	-0,05748558883	GSS 261 SIDE B
172	109,36996691500	-0,05787663636	GSS 261 SIDE B
173	109,37039490600	-0,05813329676	GSS 261 SIDE B
174	109,37084330000	-0,05835443755	GSS 261 SIDE B
175	109,37125512900	-0,05863516770	GSS 261 SIDE B
176	109,37155194600	-0,05903538434	GSS 261 SIDE B
177	109,37178441800	-0,05947801815	GSS 261 SIDE B
178	109,37204987400	-0,05990076072	GSS 261 SIDE B
179	109,37241838200	-0,06023658694	GSS 261 SIDE B
180	109,37279410700	-0,06056488201	GSS 261 SIDE B
181	109,37297460900	-0,06102190051	GSS 261 SIDE B
Keterangan :			
SIDE A : Sepanjang sisi Sungai Kapuas Kecil di Kecamatan Pontianak Selatan dan Pontianak Tenggara.			
SIDE B : Sepanjang sisi Sungai Kapuas Kecil di Kecamatan Timur.			

LAMPIRAN.

**Ground Truthing Muka Air Pasang Terendah
Sei. Kapuas Kecil**



Echosounder



GPS



Kondisi sekitar lokasi pengukuran di Sungai Raya



Pengukuran kedalaman sungai di Sungai Raya



Pencatatan hasil Pengukuran



Perangkaian Alat untuk pengukuran



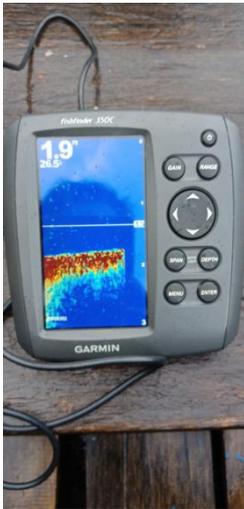
Pengukuran di Gg. Hj. Salmah



Kondisi sekitar lokasi pengukuran di Gg. Hj. Salmah

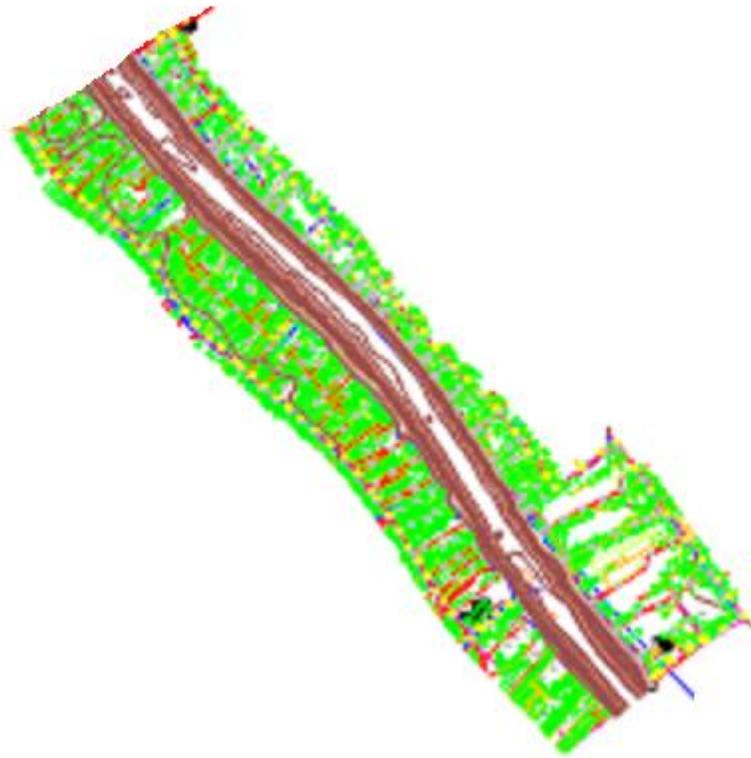


Kondisi sekitar lokasi pengukuran di Jembatan Kapuas



Hasil Pengukuran beberapa titik di Jembatan Kapuas

Gambar berikut memperlihatkan salah satu contoh pemanfaatan **echosounder** untuk menggambarkan penampang melintang sungai yang digunakan dalam menentukan letak tebing saat menarik garis sempadan sungai (GSS).



Gambar Penampang Melintang Sungai Kapuas Kecil Kota Pontianak

DATA KEDALAMAN SUNGAI HASIL VERIFIKASI PENGUKURAN ECHOSOUNDER

Lokasi : Sungai Raya

Lebar : 230 m

Kode	Kedalaman (m)
h1	1.3
h2	2.7
h3	9.8
h4	14.2
h5	15.9
h6	16.3
h7	16.8
h8	17.3
h9	17.5
h10	16.9
h11	9.9
h12	1.7

Lokasi : Gg. Hj. Salmah

Lebar : 200 m

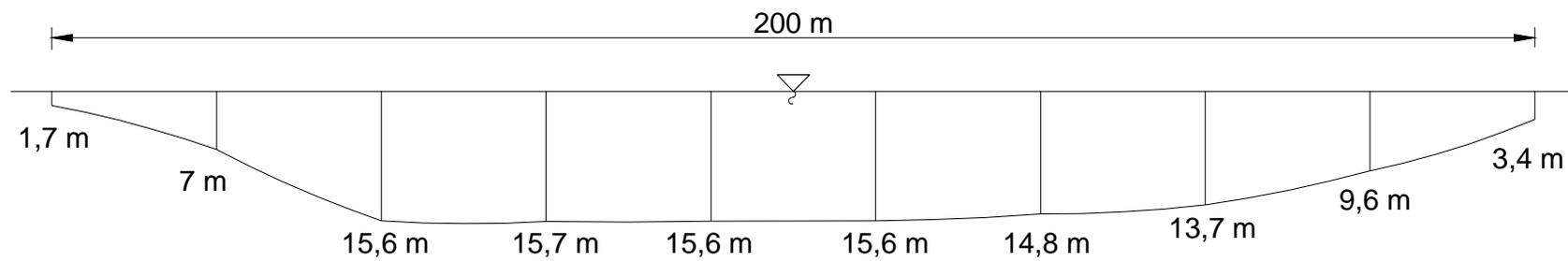
Kode	Kedalaman (m)
h1	1.7
h2	7
h3	15.6
h4	15.7
h5	15.6
h6	15.6
h7	14.8
h8	13.7
h9	9.6
h10	3.4

Lokasi : Jembatan Kapuas

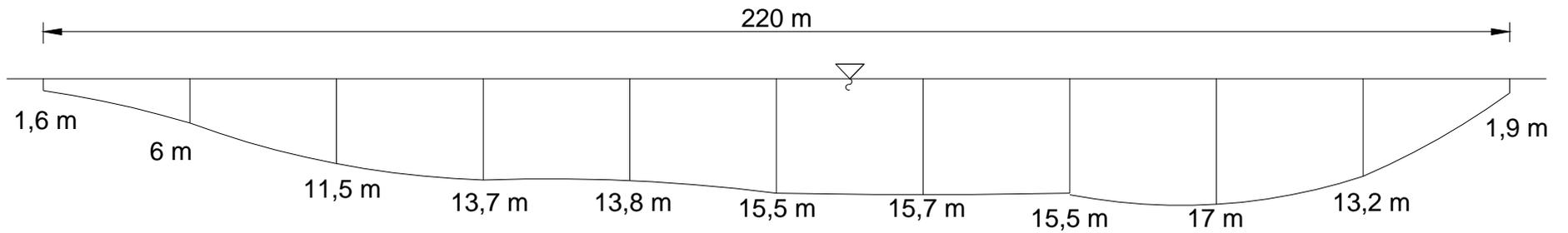
Lebar : 220 m

Kode	Kedalaman (m)
h1	1.6
h2	6
h3	11.5
h4	13.7
h5	13.8
h6	15.5
h7	15.7
h8	15.5
h9	17
h10	13.2
h11	1.9

Profil Melintang Sungai Kapuas (Gg. H. Salmah)



Profil Melintang Sungai Kapuas (Jembatan Kapuas)



Profil Melintang Sungai Kapuas (Sungai Raya)

