

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KONDISI SUNGAI BELAWAN REACH III JEMBATAN TITI JALAN TOL
MEDAN – STABAT s/d JEMBATAN JALAN BULU CINA HAMPARAN PERAK,
KABUPATEN DELI SERDANG
(STUDI KASUS)**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat-Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

**ARFAN FADLI
1807210210**



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING


Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Arfan Fadli
Npm : 1807210210
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Kondisi Sungai Belawan Reach III Jembatan Titi
Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jalan Bulu Cina
Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, 10 Oktober 2022

Dosen Pembimbing



Sayed Iskandar Muda, S.T., M.T.

LEMBAR PENGESAHAN

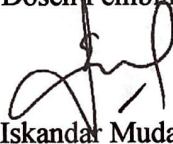
Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Arfan Fadli
Npm : 1807210210
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Kondisi Sungai Belawan Reach III Jembatan Titi
Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jalan Bulu Cina
Hampanan Perak, Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus)
Bidang Ilmu : Transportasi

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan di terima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 10 Oktober 2022
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing



Sayed Iskandar Muda, S.T., M.T.

Dosen Pembanding I



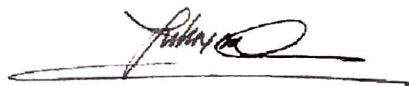
Randi Gunawan, S.T., M.Si.

Dosen Pembanding II



Rizki Efrida, S.T., M.T.

Ketua Prodi Teknik Sipil



Dr. Fahrizal Zulkarnain, S T., M.Sc.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Arfan Fadli
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 4 Maret 2001
NPM : 1807210210
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Analisis Kondisi Sungai Belawan Reach III Jembatan Titi Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jalan Bulu Cina Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus)”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia di proses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 10 Oktober 2022

Saya yang menyatakan,



Arfan Fadli

ABSTRAK

ANALISIS KONDISI SUNGAI BELAWAN REACH III JEMBATAN TITI JALAN TOL MEDAN – STABAT s/d JEMBATAN JALAN BULU CINA HAMPARAN PERAK, KABUPATEN DELI SERDANG (STUDI KASUS)

Arfan Fadli
1807210210

Sayed Iskandar Muda, S.T., M.T

Sungai merupakan aliran air yang memanjang dan mengalir terus menerus dari hulu menuju hilir. Sungai membawa manfaat besar bagi kehidupan kita, seperti irigasi, sumber air, dan transportasi. Maka manusia mestinya memperhatikan kondisi kerusakan-kerusakan pada sungai, apa saja yang perlu untuk dibenahi agar kondisi sungai tetap terjaga. Untuk mengetahui kondisi kerusakan pada aliran sungai tentunya dibutuhkan data-data kondisi sungai. Sehingga diperlukan melakukan kegiatan penelusuran sungai yang bertujuan untuk menganalisis kondisi pada aliran sungai. Dan ditemukan beberapa permasalahan sehingga terumuskan beberapa upaya penanganan masalah yang terjadi pada sungai Belawan. Masalah yang umum terjadi pada sungai seperti longsor, banjir, gerusan dan masalah lainnya. Seperti pada titik 158 Desa Tanjung Gusta, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang terjadi longsor pada sungai dan kondisi tersebut sangat berbahaya sehingga menjadi prioritas dalam upaya penanganan. Direkomendasikan untuk membangun dinding penahan tanah jenis sheet pile dengan hanya desain hidrolis sebagai solusi permasalahan. Hasil analisis ini juga menemukan permasalahan bangunan yang melewati garis sempadan dengan total jumlah 66 bangunan disepanjang sungai Belawan reach III, dengan solusi upaya penanganan seperti merelokasi bangunan. Hasil solusi-solusi yang dirumuskan dapat menjadi rekomendasi dalam upaya penanganan masalah pada sungai. Dan penanganan tersebut dapat dilaksanakan oleh pihak yang berwenang dalam sumber daya air.

Kata Kunci: Sungai, Kondisi sungai, Longsor, Garis Sempadan

ABSTRACT

CONDITION ANALYSIS OF THE BELAWAN RIVER REACH III BRIDGE TITI BRIDGE, MEDAN TOLL ROAD – STABAT TO BRIDGE BULU CHINA OVERVIEW OF SILVER, DELI SERDANG REGENCY (CASE STUDY)

Arfan Fadli

1807210210

Sayed Iskandar Muda, S.T., M.T

The river is a water flow that extends and flows continuously from upstream to downstream. Rivers bring great benefits to our lives, such as irrigation, water sources, and transportation. So people should pay attention to the condition of the damage to the river, what needs to be addressed so that the condition of the river is maintained. To find out the condition of damage to the river flow, of course, data on the condition of the river is needed. So it is necessary to carry out river tracing activities that aim to analyze the conditions in the river flow. And some problems were found so that some efforts to handle problems that occurred in the Belawan river were formulated. Problems that commonly occur in rivers such as landslides, floods, scours and other problems. As at point 158 Tanjung Gusta Village, Sunggal District, Deli Serdang Regency, a landslide occurred in the river and the condition was very dangerous so that it became a priority in handling efforts. It is recommended to build a sheet pile type retaining wall with only hydraulic design as a solution to the problem. The results of this analysis also found building problems that crossed the border line with a total of 66 buildings along the Belawan river reach III, with solutions for handling efforts such as relocating buildings. The results of the formulated solutions can be a recommendation in an effort to deal with problems in the river. And the handling can be carried out by the authorities in water resources.

Keywords: River, River Conditions, Landslides, Border Lines

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua sehingga kita dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Kondisi Sungai Belawan Reach III Jembatan Titi Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jalan Bulu Cina Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang (Studi Kasus)”. Dimana Tugas Akhir adalah suatu silabus mata kuliah yang harus dilakukan oleh Mahasiswa/i Teknik Sipil dan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Selama penulisan laporan dan penyelesaian tugas akhir ini, dengan segenap hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu terutama kepada:

1. Bapak Sayed Iskandar Muda, ST.,M.T., selaku Dosen Pembimbing Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, motivasi untuk menyelesaikan tugas akhir penulis.
2. Bapak Randi Gunawan, S.T., M.Si., selaku Dosen Penguji I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
3. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji II sekaligus sekretaris Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., MSc, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas

- Muhammadiyah Sumatera Utara yang banyak membantu penulis untuk melengkapi administrasi selama penulisan Tugas Akhir ini.
8. Teristimewa dan tersayang untuk kedua orang tua penulis Ayahanda Nasanuddin, S.T dan Ibunda Dewi Rambe yang telah memberikan kasih sayang dan dukungan yang tidak ternilai kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
 9. Kakak dan Adik penulis yaitu Wina Laila dan Naufa Nabilah yang memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
 10. Rekan-rekan seperjuangan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Stambuk 2018.
 11. Sahabat-sahabat penulis: Arbi Yuwanda, M. Andrean Fahrezi, Fahkrul Hanif, Hafizni Wardan, Andre Fuad, Aldi Nofembra, terima kasih atas semangat dan dukungannya, terimakasih atas waktu dan segala bantuannya selama ini.
 12. Terakhir, penulis ingin berterima kasih kepada diri sendiri yang mampu melewati segala rintangan untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Terimakasih telah bertahan, berjuang, dan menyelesaikan kewajiban ini.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik sipil.

Medan, 10 Oktober 2022



Arfan Fadli

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.	4
1.5 Sistematika Penelitian.	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Aliran Sungai	5
2.1.1 Kondisi Aliran Sungai	5
2.2 Pengelolaan Sumber Daya Air	7
2.2.1 Konservasi sumberdaya air	8
2.2.2 Pendayagunaan Sumber Daya Air	9
2.2.3 Pengendalian Daya Rusak Air	10
2.2.4 Upaya Penanggulangan dan Pemulihan	11
2.2.4.1 Dinding Penahan Tanah	12
2.3 IWRM (Integreted Water Resourch Management)	13
2.3.1 Defenisi IWRM	13
2.3.2 IWRM dan UU Sumber Daya Air	14
2.4 Kondisi Sungai Belawan	16
2.4.1 Kondisi Fisik	20
2.4.2 Kondisi Hidrologi	22

2.4.3	Kondisi Iklim	23
2.4.4	Kondisi Daerah Aliran Sungai	24
2.4.5	Kondisi Administrasi dan Pemanfaatan Lahan	25
2.4.6	Kondisi Demografi	25
2.4.7	Kejadian Bencana	27
2.4.8	Konservasi, Pengendalian, Pendayagunaan Daya Air Rusak	29
BAB 3	METODE PENELITIAN	31
3.1	Bagan Alir	31
3.1.1	Pembagian Wilayah Survei	32
3.2	Lokasi Penelusuran	32
3.3	Pengambilan Data	33
3.3.1	Data Primer	33
3.3.2	Data Skunder	36
3.4	Analisis Data	37
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1	Data Hasil Survey Lapangan	40
4.1.1	Rekap Atau Data Sungai Reach III	41
4.1.2	Catatan pengisian data	52
4.2	Rekomendasi Secara Teknis	60
4.2.1	Data Tanah Longsor	60
4.2.2	Desain Hidrolis Dinding Penahan Tanah	63
4.3	Rekomendasi Secara Non Teknis	66
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	74
5.1	Kesmpulan	74
5.2	Saran	74
	DAFTAR PUSTAKA	75
	LAMPIRAN	77
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Batas garis sempadan sungai	11
Gambar 2.2: Daerah Aliran Sungai Belawan	17
Gambar 2.3: Pewilayahan Sub DAS Aliran Sungai Belawan	19
Gambar 2.4: Gambar Sungai Belawan	20
Gambar 2.5: Sebaran Kelerengan Lahan DAS Belawan	21
Gambar 2.6: Peta Wilayah Sungai Belawan – Ular – Padang	23
Gambar 3.1 : Bagan Alir	31
Gambar 3.2: Lokasi Penelusuran Reach III	32
Gambar 3.3: Kamera Smartphone	34
Gambar 3.4: GPS (Global Positioning System)	35
Gambar 3.5: Meteran gulung	36
Gambar 4.1 Titik Lokasi Longsor	40
Gambar 4.2: Kondisi longsor pada sungai	60
Gambar 4.3: Pengambilan data ukuran longsor.	61
Gambar 4.4: Panjang Longsoran	61
Gambar 4.5: Potongan A	62
Gambar 4.6: Potongan B	62
Gambar 4.7: Potongan C	63
Gambar 4.8: Sheet pile pada dinding sungai	63
Gambar 4.9 : Tampak Depan Sheet Pile	64
Gambar 4.10: Dimensi Sheet Pile	64
Gambar 4.11: Gambar 3d Sheet pile dari sebelah kanan	65
Gambar 4.12: Gambar 3d Sheet pile dari sebelah kiri	65
Gambar 4.13: Gambar 3d Sheet pile dari sebelah kiri	66
Gambar 4.14: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	67
Gambar 4.15: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	67
Gambar 4.16: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	68
Gambar 4.17: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	68
Gambar 4.18: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	69
Gambar 4.19: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	69
Gambar 4.20: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	70

Gambar 4.21: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	70
Gambar 4.22: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	71
Gambar 4.23: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	71
Gambar 4.24: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	72
Gambar 4.25: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	72
Gambar 4.26: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan	73
Gambar L.1: Lokasi longsor dititik 158 Desa Desa Tanjung Gusta	77
Gambar L.2: Mengukur kedalaman longsor menggunakan meteran gulung	77
Gambar L.3: Mengukur jarak dari bangunan ke longsor	78
Gambar L.4: Mengukur kedalaman sisi longor sungai	78

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1: Anak-Anak Sungai DAS Belawan.(Pengelolaan Data dan Peta)	24
Tabel 2.2: Batas Administrasi Kecamatan	25
Tabel 2.3: Data Kependudukan Kab. Deli Serdang	25
Tabel 2.4: Data Kependudukan Kota Medan	26
Tabel 3.1: Wilayah Sungai	32
Tabel 4.1: Rekap Atau Data Lokasi Sungai Reach III	41
Tabel 4.2: Rekap Atau Data Kondisi Sungai Reach III	47
Tabel 4.3: Tabel catatan pengisian	52
Tabel 4.4: Formulir Hasil Walkthrough marking 158	58

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai membawa manfaat besar bagi kehidupan kita, seperti irigasi, sumber air, dan transportasi. Banyak penduduk di sekitar sungai sangat bergantung pada keberadaan sungai untuk kelangsungan hidup manusia maupun makhluk hidup lainnya. Sungai merupakan aliran air yang memanjang dan mengalir terus menerus dari hulu menuju hilir. Hulu sungai adalah bagian tertinggi dari alur sungai dan merupakan awal sumber air masuk ke dalam sungai, sedangkan hilir merupakan bagian alur sungai terendah dan paling dekat dengan muara (Alfionita et al., 2019). Sungai menjadi peran penting dalam kehidupan manusia karena sumber dayanya.

Sumber daya air ialah sumber daya alam yang mempunyai sifat mengalir sehingga membentuk suatu sistem yang meliputi berbagai komponen sumberdaya yang akan terkait satu sama lain. Dengan demikian, pengelolaan sumberdaya air akan berdampak terhadap kondisi sumberdaya lainnya dan sebaliknya pengelolaan sumberdaya lainnya dapat berpengaruh terhadap kondisi sumberdaya air (Antara, 2021). Maka manusia mestinya memperhatikan kondisi kerusakan-kerusakan pada sungai, apa saja yang perlu untuk dibenahi agar kondisi sungai tetap terjaga.

Timbulnya kerusakan pada aliran sungai bisa diakibatkan oleh banyak sebab, manusia mulai mengamati dan mempelajari sifat-sifat aliran sungai. Dengan berjalannya waktu dan perkembangan ilmu pengetahuan, alur sungai yang kemungkinan memiliki potensi merusak pada akhirnya bisa dikontrol pada kondisi yang tidak menyebabkan kerusakan pada Daerah Aliran Sungai (DAS). Sesuai dengan Undang-undang (UU) No 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan Konservasi Sumber Daya Air, Pendayagunaan Sumber Daya Air, dan Pengendalian Daya Rusak Air.

Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air, Daerah Aliran Sungai (DAS) ialah suatu wilayah daratan yang

merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan Air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alamiah, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan bagian dari bumi yang mengandung air dan mengandung kekayaan alam sehingga harus dilindungi, diatur, dikuasai dan dikelola oleh negara dalam rangka untuk mewujudkan kemakmuran bagi rakyat (UU Nomor 17 Tahun 2019, 2019).

Dengan demikian, pengelolaan sumber daya air akan berdampak terhadap kondisi sumberdaya lainnya dan sebaliknya pengelolaan sumberdaya lainnya dapat berpengaruh terhadap kondisi sumberdaya air. Upaya Konservasi Daerah Aliran Sungai (DAS) seperti yang disebutkan pada Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019, memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi Sumber Daya Air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang. Pendayagunaan Sumber Daya Air adalah upaya penatagunaan, penyediaan, penggunaan, dan pengembangan Sumber Daya Air secara optimal agar berhasil guna dan berdaya guna. Pengendalian Daya Rusak Air adalah upaya untuk mencegah, menanggulangi, dan memulihkan kerusakan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh Daya Rusak Air. Sesuai Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 (UU Nomor 17 Tahun 2019, 2019).

Sudah menjadi kewenangan Pemerintah dalam hal mengelola sumber daya air salah satunya aliran sungai. Sesuai permen PUPR No.4 Tahun 2015 bahwa Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat berdasarkan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 1974 tentang Pengairan, diberi wewenang dan tanggung jawab untuk mengelola serta mengembangkan kemanfaatan air serta sumber-sumber air (Permen, 2015).

Untuk mengetahui masalah atau kondisi kerusakan pada aliran sungai tentunya dibutuhkan data kondisi-kondisi pada aliran sungai. Tujuannya agar terumuskannya solusi masalah pada aliran sungai dan kegiatan fisik apa yang perlu diterapkan pada aliran sungai. Maka dari itu, perlunya dilakukan kegiatan penelusuran sungai dalam

rangka kegiatan Konservasi Sumber Daya Air, Pemanfaatan Sumber Daya Air, dan Pengendalian Daya Rusak Air. Yang bertujuan untuk mengetahui kondisi kerusakan sungai, salah satunya sungai Belawan.

Sungai Belawan merupakan salah satu daerah aliran sungai di Provinsi Sumatera Utara yang mengalami penurunan kualitas selama satu dekade terakhir, seperti kejadian bencana. Namun belum mendapat penanganan atau perhatian yang serius dari pemerintah daerah maupun masyarakat. Maka berdasarkan hal tersebut perlu dilakukannya kegiatan pengelolaan pada sungai Belawan.

Pada Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk menganalisis kondisi pada sungai Belawan Reach III Jembatan Titi Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jalan Bulu Cina Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini, permasalahan yang akan dibahas dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Mengapa melakukan penelusuran dan menganalisis kondisi sungai Belawan Reach III Jembatan Titi Jalan Tol Medan-Stabat s/d Jembatan Jalan Bulu Cina Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang ?
2. Apa rekomendasi secara teknis untuk mengatasi masalah yang ditemukan pada sungai?
3. Rekomendasi atau usulan nonteknis apa yang dibutuhkan sebagai usulan kegiatan yang akan dilakukan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui kondisi sungai dan menentukan titik yang perlu dilakukan penanganan pada sungai Belawan Reach III Jembatan Titi Jalan Tol Medan-Stabat s/d Jembatan Jalan Bulu Cina Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang.
2. Membuat rekomendasi atau usulan secara teknis yang tepat untuk mengatasi masalah yang ditemukan, hanya sebatas desain hidrolis bangunan air.

3. Memberikan rekomendasi secara nonteknis sebagai usulan dalam mengatasi masalah-masalah yang ditemui pada sungai.

1.4 Manfaat Penelitian.

Manfaat dari penelitian ini merupakan hasil dari pembahasan yang dilakukan oleh peneliti yaitu sebagai berikut;

1. Mendapatkan data kondisi sungai Belawan Reach III Jembatan Titi Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jalan Bulu Cina Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang.
2. Merumuskan kegiatan rekomendasi secara teknis dan nonteknis yang diperlukan pada sungai.
3. Sebagai bahan masukan kepada Balai Wilayah Sungai Sumatera Utara II (BWS II), Pemerintahan Provinsi, Pemerintahan Kota Medan, dan Pemerintahan Kabupaten Deli Serdang.

1.5 Sistematika Penelitian.

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada tugas akhir ini ialah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, rumusan masalah, ruang lingkup, tujuan masalah, manfaat masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab landasan teori merupakan tinjauan pustaka, menguraikan teori yang mendukung judul studi kasus, dan mendasari pembahasan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Menjelaskan prosedur yang dilakukan penulis untuk memperoleh jawaban yang sesuai dengan kasus permasalahan.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan hasil pembahasan studi kasus mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan sesuai dengan analisis terhadap studi kasus dan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut yang lebih baik dimasa yang akan data.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aliran Sungai

Sungai merupakan aliran air yang memanjang dan mengalir terus menerus dari hulu menuju hilir. Hulu sungai adalah bagian tertinggi dari alur sungai dan merupakan awal sumber air masuk ke dalam sungai, sedangkan hilir merupakan bagian alur sungai terendah dan paling dekat dengan muara. Sungai menjadi ekosistem yang penting bagi kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan. Sungai dapat dimanfaatkan sebagai sarana transportasi dan air sungai juga dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti pertanian, industri maupun domestik. Dalam sungai terdapat berbagai jenis biota air yang sangat dibutuhkan oleh manusia seperti ikan. Pertumbuhan biota air tersebut sangat ditentukan oleh kualitas air dan ketersediaan pakan didalamnya. Namun, stabilitas ekosistem di sungai dapat rusak akibat beberapa faktor diantaranya adalah aktivitas manusia sebagai pengguna yang dapat membuat sungai tersebut tercemar (Alfionita et al., 2019).

Dengan kata lain, sungai terus mengalir dari hulu ke hilir dan mengalir ke danau dan laut, yang merupakan salah satu sumber air yang berguna bagi kehidupan manusia. Sungai juga merupakan bagian dari siklus air dimana air dari sungai biasanya dikumpulkan dari hujan, embun, mata air dan limpasan bawah tanah. Selain itu, sungai juga membawa sedimen.

Manfaat sungai yang paling umum digunakan adalah irigasi pertanian, sumber air minum, drainase air hujan dan pembuangan kotoran, dan beberapa orang juga menggunakan air sungai untuk mencuci dan mandi.

2.1.1 Kondisi Aliran Sungai

Sungai membawa manfaat besar bagi kehidupan kita, seperti irigasi, sumber air, dan transportasi. Banyak penduduk di sekitar sungai sangat bergantung pada keberadaan sungai untuk kelangsungan hidup manusia maupun makhluk hidup lainnya. Sungai menjadi peran penting dalam kehidupan manusia karena sumber

daya air nya. Maka manusia mestinya memperhatikan kondisi kerusakan-kerusakan pada sungai, apa saja yang perlu untuk dibenahi agar kondisi sungai tetap terjaga.

Timbulnya kerusakan pada aliran sungai bisa diakibatkan oleh banyak sebab, manusia mulai mengamati dan mempelajari sifat-sifat aliran sungai. Dengan berjalannya waktu dan perkembangan ilmu pengetahuan, alur sungai yang kemungkinan memiliki potensi merusak pada akhirnya bisa dikontrol pada kondisi yang tidak menyebabkan kerusakan pada Daerah Aliran Sungai (DAS).

Berikut Beberapa contoh kondisi aliran sungai :

1. Sempadan / Bantaran

Garis sempadan adalah garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai. Bantaran sungai adalah ruang antara tepi palung sungai dan kaki tanggul bagian dalam yang terletak di kiri dan/atau kanan palung sungai.

2. Gerusan Lokal

Gerusan lokal merupakan proses alami yang terjadi di sungai akibat pengaruh morfologi sungai dan adanya bangunan yang menghambat aliran.

3. Sedimentasi Lokal

Sedimentasi sungai adalah proses pengendapan material yang terbawa oleh aliran sungai dan dapat mengakibatkan delta sungai.

4. Tebing Sungai

Tebing sungai adalah dinding sungai yang terbentuk akibat adanya erosi secara terus menerus, biasanya sering di temukan pada sungai tua.

5. Degradasi/ Scoring Dasar Sungai

Degradasi merupakan penurunan dasar sungai yang disebabkan adanya pengikisan pada aliran atau tergerusnya dasar sungai.

6. Penyempitan Alur

Penyempitan Alur adalah lebar alur sungai yang mengecil dari normalnya. Biasanya terjadi karena berbagai macam faktor, salah satunya adanya tumpukan sampah.

7. Morfologi Sungai Berubah/ Berpindah

Morfologi sungai adalah geometri (bentuk dan ukuran), jenis, sifat, perilaku sungai, segala aspeknya dan perubahan dimensi ruang dan waktu. Proses

perubahan bentuk sungai telah dan sedang berlangsung sejak terbentuknya sungai itu sendiri.

8. Longsor

Salah satu cirinya ialah longsornya dinding sungai bisa di sebabkan curah hujan yang tinggi.

9. Rembesan

Rembesan ialah genangan air sungai yang merembes ke sekitar area sungai, akibat dari jenis tanah di sekitar sungai.

2.2 Pengelolaan Sumber Daya Air

Pengelolaan sumberdaya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumberdaya air, pendayagunaan sumberdaya air, dan pengendalian daya rusak air. Kebijakan pengelolaan sumberdaya air diperlukan guna arahan strategis yang menjadi dasar dalam mengintegrasikan kepentingan pengembangan wilayah administrasi dengan pengelolaan sumberdaya air yang berbasis wilayah sungai. Penyusunan kebijakan pengelolaan sumberdaya air harus memperhatikan kondisi wilayah administratif seperti pertumbuhan penduduk dan perkembangan ekonomi, sosial budaya, serta kebutuhan air. Untuk dapat mengelola sumberdaya air secara terpadu dan berkesinambungan perlu adanya kebijakan pengelolaan sumberdaya air tingkat nasional, tingkat provinsi, dan kabupaten/kota. Kebijakan pengelolaan sumberdaya air pada tingkat nasional menjadi acuan dalam penyusunan kebijakan pengelolaan sumberdaya air pada tingkat provinsi dan pada tingkat kabupaten/kota secara berjenjang. Sumberdaya air merupakan sumberdaya alam yang terbaharui dan secara alami keberadaannya di dalam wilayah hidrografis yang disebut daerah aliran sungai (DAS) mengikuti siklus hidrologis (Antara, 2021).

Keutamaan dasar sumber daya air ialah pembangunan nasional dengan fungsi sosial, fungsi lingkungan hidup dan fungsi ekonomi yang harus dapat berjalan secara selaras agar pemanfaatannya dapat berkelanjutan. Pada dasarnya pembangunan yang berkelanjutan merupakan ambang batas dari suatu strategi pembangunan pada laju pemanfaatan ekosistem alamiah serta sumberdaya alam yang ada di dalamnya (Wulandari & Ilyas, 2019).

Sudah menjadi kewenangan pemerintah dalam mengelola sumber air, seperti yang disebutkan pada UU Nomor 11 Tahun 1974 bahwa Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat berdasarkan Undang Undang Nomor 11 Tahun 1974 tentang Pengairan, diberi wewenang dan tanggung jawab untuk mengelola serta mengembangkan kemanfaatan air sertasumber-sumber air. bahwa dalam rangka penyelenggaraan pemerintahan daerah sesuai asas otonomi daerah, dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah membagi sub bidang urusan sumber daya air menjadi kewenangan Pemerintah Pusat, pemerintah daerah provinsi, dan pemerintah daerah kabupaten/kota.

Sumber daya air sangat berperan penting dalam hal keberlangsungan kehidupan manusia maupun makhluk hidup lainnya. Memiliki sifat mengalir sehingga membentuk suatu sistem yang meliputi berbagai komponen sumberdaya yang saling terkait. Sumber daya air dimanfaatkan pada berbagai kegiatan seperti penduduk masyarakat, industri, pelaku ekonomi dan lain-lainnya. Namun, perlunya dilakukan pengelolaan terhadap sumber daya air agar tetap terjaga dan dapat dimanfaatkan secara optimal. Untuk melakukan pengelolaan terhadap sumber daya air tentunya memerlukan acuan pengelolaan terpadu yang ditetapkan oleh pihak yang memiliki wewenang dalam hal pengelolaan sumber daya air.

2.2.1 Konservasi sumberdaya air

Konservasi Sumber Daya Air adalah upaya memelihara keberadaan serta keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi Sumber Daya Air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang. Perlindungan sumberdaya air memiliki 3 kegiatan yaitu perlindungan serta pelestarian sumber air; pengawetan air; dan pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Hal yang paling menonjol di Indonesia ialah pengawetan air melalui pemeliharaan kuantitas air seperti pembangunan bendung, bendungan, embung, jaringan perpipaan, jaringan irigasi, dan lain-lain (Suni & Legono, 2021).

Menurut UU no.17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air menyebutkan bahwa Konservasi Sumber Daya Air adalah upaya memelihara keberadaan serta

keberlanjutan keadaan, sifat, dan fungsi Sumber Daya Air agar senantiasa tersedia dalam kuantitas dan kualitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya, baik pada waktu sekarang maupun yang akan datang (UU Nomor 17 Tahun 2019, 2019).

Perlunya kegiatan konservasi tentunya bertujuan untuk menjaga sumber daya air termasuk itu mempertahankan kelangsungan dan keberadaan sumber daya air, termasuk daya dukung, daya tampung, dan fungsinya. Sehingga senantiasa atau waktu kedepan mampumemenuhi kebutuhan manusia dan makhluk hidup lainnya.

2.2.2 Pendayagunaan Sumber Daya Air

Pendayagunaan Sumber Daya Air adalah upaya pengembangan Sumber Daya Air secara optimal agar penatagunaan, penyediaan, penggunaan, dan berhasil guna dan berdaya guna.(UU Nomor 17 Tahun 2019, 2019)

Pemanfaatan sumber daya air sebagai salah satu upaya pengelolaan sumber daya air dilakukan melalui kegiatan pengelolaan, penyediaan, pemanfaatan, pengembangan, dan pemanfaatan sumber daya air secara efektif dan efisien. Penggunaan sumber daya air harus dikaitkan dengan pola pengelolaan sumber daya air yang ditetapkan di setiap wilayah sungai.(Arsyad, 2017)

Pada modul pengelolaan sumber daya air terpadu pelatihan perencanaan teknik sungai, pendayagunaan sumber daya air ini dimaksudkan untuk memanfaatkan sumber daya air secara berkelanjutan dengan mengutamakan pemenuhan kebutuhan pokok masyarakat secara adil, dengan mempertimbangkan:

- a. Mengutamakan pendayagunaan air permukaan, yang berada diluar kawasan suaka alam/kawasan pelestarian alam.
- b. Mengutamakan fungsi sosial dengan prinsip pemanfaat air membayar biaya jasa pengelolaan sumber daya air.
- c. Diselenggarakan secara terpadu dan adil dengan mendorong pola kerjasama antar sektor, antar kelompok, antar wilayah.
- d. Melibatkan peran masyarakat.

Pendayagunaan sumber daya air dilakukan melalui kegiatan penatagunaan, penyediaan, penggunaan, pengembangan, dan pengusahaan sumber daya air secara

optimal agar berhasil guna dan berdaya guna (Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi, 2017).

Pendayagunaan sumber daya air tentunya berdampak pada terpenuhinya kebutuhan manusia maupun makhluk hidup lainnya. Jadi harusnya dipergunakan dengan sebaik mungkin dan mengetahui batasan dalam penggunaan sumber daya air. Sehingga sumber daya air tetap terjaga kondisinya pada kondisi yang baik.

2.2.3 Pengendalian Daya Rusak Air

Sebagian kegiatan pengendalian daya rusak air ada dalam kegiatan konservasi sumber daya air. Seperti diketahui, manfaat bendungan dan pembangunan bendungan adalah karena pengendalian banjir. Namun kemungkinan tersebut tidak dapat mengatasi permasalahan yang berkaitan dengan daya rusak air seperti banjir. Yang belum optimal di Indonesia adalah upaya preventif, yang harus dimulai dari hulu hingga hilir. Pada awal tahun 2020, Indonesia telah mengevakuasi 393.395 orang dan mengalami lima kali banjir berdampak besar (Suni & Legono, 2021).

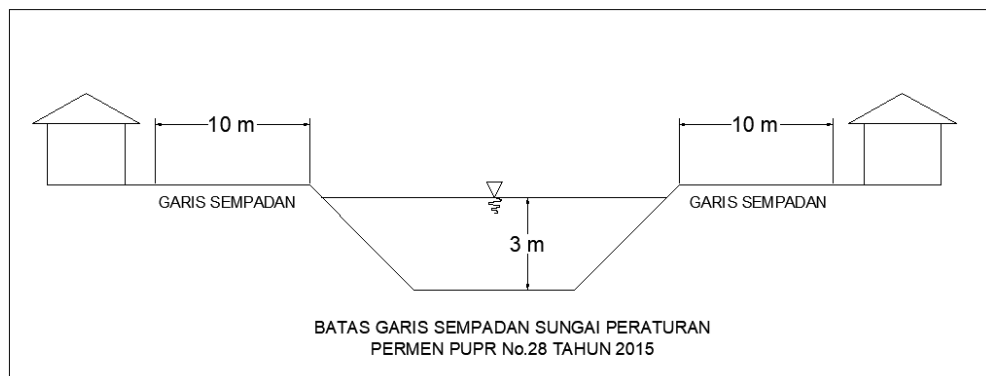
Pengendalian Daya Rusak Air adalah upaya untuk mencegah, menanggulangi, dan memulihkan kerusakan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh Daya Rusak Air (UU Nomor 17 Tahun 2019, 2019).

Pada modul pengelolaan sumber daya air terpadu pelatihan perencanaan teknik sungai terdapat beberapa bagian dari pengendalian daya rusak.

- a. Eksistensi Daya Rusak Air
- b. Cara Pengendalian Daya Rusak Air
- c. Pencegahan (Sebelum Terjadi)
- d. Penanggulangan (Pada Waktu Terjadi)
- e. Pemulihan (Setelah Terjadi)

Pengendalian daya rusak membahas mengenai pencegahan, penanggulangan dan Pemulihan Akibat Daya Rusak Air. Tentunya terjadi sebab dari berbagai akibat yang terjadi, bisa itu dari alam atau bencana maupun manusia itu sendiri yang menjadi penyebabnya. Sehingga dibutuhkan pengendalian pada sumber daya air yang rusak agar terpulihkannya aliran sungai yang menjadi sumber daya.

Kebanyakan sungai-sungai di Indonesia, tidak menerapkan peraturan yang ada pada PERMEN. Seperti bangunan-bangunan yang berdiri di daerah yang tidak diperbolehkan untuk mendirikan bangunan di sekitaran daerah sempadan sungai. Sudah menjadi pemandangan biasa bangunan-bangunan yang berdiri di pinggiran sungai, yang sudah tentu jelas sangat membahayakan penghuni bangunan tersebut. Karena air sungai berpotensi menenggelamkan bangunan-bangunan yang berdiri di sekitaran sempadan sungai.



Gambar 2.1: Batas garis sepadan sungai

Pada peraturan PERMEN PUPR No.28 Tahun 2015 tentang penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau pada bab 2 pasal 5 yang menyatakan bahwa paling sedikit berjarak 10 (sepuluh) meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai kurang dari atau sama dengan 3 (tiga) meter. Sehingga perlu dilakukan pengendalian sungai pada bangunan-bangunan yang berdiri di sekitaran sempadan dengan cara melakukan relokasi bangunan yang melewati garis sempadan sungai. Upaya tersebut sebagai solusi dalam pengendalian Daerah Aliran Sungai (UU No.28 Tahun 2015).

2.2.4 Upaya Penanggulangan dan Pemulihan

Tentunya dalam pengendalian sumber daya air ada penanggulangan dan pemulihan untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada daerah aliran sungai. Masalah yang sering kali terjadi pada aliran sungai ialah longsor pada sungai. Yang mengakibatkan terjadinya perubahan pada kondisi dinding sungai seperti runtuhnya sempadan sungai. Kondisi tersebut sangat membahayakan pada segala aktivitas

yang berada di sekitar lokasi sungai, seperti bangunan yang berdiri di daerah sempadan sungai. Apabila terjadi longsor pada sempadan sungai, sudah tentu bangunan yang berdiri di daerah sempadan dalam kondisi bahaya. Karena bangunan berpotensi ambles ke bawah sungai dan mampu menimbulkan korban jiwa. Maka dari itu perlu adanya upaya penanggulangan pada permasalahan yang terjadi di sungai.

2.2.4.1 Dinding Penahan Tanah

Untuk mengatasi longsor pada sungai, dinding penahan tanah menjadi solusinya. Dinding penahan tanah (DPT) adalah suatu bangunan konstruksi yang berfungsi sebagai penyetabil lereng yang memiliki kemungkinan untuk terjadinya longsor. DPT digunakan untuk menahan gaya-gaya yang ada pada lereng. DPT memiliki beberapa macam tipe salah satunya adalah DPT kantilever. Jenis dinding penahan tanah terbagi menjadi beberapa yaitu dinding penahan tanah grafitasi, kantilever, kantilever dan dinding butters (butters wall). Dinding penahan tanah jenis kantilever paling banyak digunakan selain karena ekonomis juga serta cocok digunakan untuk ketinggian 2,5 - 6 meter jika ketinggian lereng atau tanah timbunan lebih dari 6 meter maka yang lebih cocok digunakan adalah dinding penahan tanah jenis kantilever dikarenakan pada bagian dasar dari dinding vertikal akan timbul momen lentur yang cukup besar sehingga tidak ekonomis, salah satu solusinya yaitu diberi sirip pada bagian dalam dinding penahan tanah tersebut. Dinding penahan tanah merupakan bangunan struktur yang paling banyak digunakan dalam berbagai proyek konstruksi. Dinding penahan tanah kantilever merupakan dinding dan beton bertulang yang berbentuk huruf T terbalik. Jenis dinding penahan tanah kantilever memiliki ketebalan dinding yang relative tipis dan diberi tulangan untuk menahan momen dan gaya lintang yang bekerja pada dinding penahan tanah tersebut (Prasetyo, 2020).

Ada jenis lain komponen beton precast yang biasa dipergunakan seperti sheet pile. Sheet pile adalah material konstruksi yang berbentuk lembaran dan ditanamkan di tanah secara vertikal untuk menahan tanah agar tidak terjadi longsor. Proses pemasangan sheet pile dikenal dengan sheet piling. Kedua sisi sheet pile dirancang sedemikian rupa agar dapat saling mengunci antara sheet

pile yang satu dengan yang lain. Sheet pile biasanya digunakan sebagai dinding penahan tanah, penahan tebing galian, perlindungan tepi sungai, bendungan dan lain sebagainya. Sheet pile beton jenis sheet pile yang terbuat dari beton prategang yang dirancang dengan tulangan untuk menahan tegangan selama proses konstruksi. Sheet pile beton merupakan balok-balok beton yang telah dicetak oleh pabrik sebelum dipasang. Sheet pile beton diproduksi sesuai kebutuhan momen lentur dan defleksi lateral yang diperbolehkan. Penampang tiang-tiang ini adalah sekitar 500-800 mm lebar dan tebal 150-120 mm. Ujung bawah turap biasanya dibentuk meruncing untuk memudahkan pemancangan. Balok-balok sheet pile dibuat saling mengkait satu sama lain. Sheet pile beton ini biasanya digunakan untuk konstruksi berat yang dirancang dengan tulangan untuk menahan beban permanen setelah konstruksi dan juga untuk menangani tegangan yang dihasilkan selama konstruksi (Pratiwi et al., 2021).

2.3 IWRM (Integrated Water Resourch Management)

Integrated Water Resources Management, (IWRM) pengelolaan sumberdaya air terpadu memfokuskan pada pengelolaan terpadu antara kepentingan bagian hulu dan kepentingan bagian hilir sungai, pengelolaan terpadu antara kuantitas dan kualitas air, antara air tanah dan air permukaan, serta antara sumberdaya lahan dan sumberdaya air IWRM ini diharapkan menjadi cara mengatasi masalah kelangkaan air, banjir, pencemaran air hingga distribusi air yang berkeadilan. Perjalanan konsep IWRM ini sudah sangat panjang, di Indonesia juga (Suni & Legono, 2021).

IWRM adalah konsep pengelolaan sumber daya air terkhususnya pada perencanaan, perlindungan alam, pengembangan dan pengelolaan air serta lingkungan. Sehingga karena adanya konsep ini mampu menjadi acuan sebagai pengelolaan terhadap sumber daya air salah satunya aliran sungai.

2.3.1 Defenisi IWRM

Kesepakatan defenisi IWRM adalah suatu proses yang mendorong adanya pembangunan dan manajemen sumberdaya air, tanah dan sumberdaya terkait lainnya secara terkoordinasi dalam rangka memaksimalkan capaian kesejahteraan ekonomi dan sosial secara adil merata dengan tetap menjunjung tinggi

keberlanjutan ekosistem vital (GWP, 2000). Huruf 'M' pada Integrated Water Resources Management (IWRM) atau manajemen sumberdaya air terpadu merujuk pada pengertian pembangunan dan manajemen. Integrasi yang dimaksudkan pada IWRM merujuk pada dua kategori yaitu sistem alam dan sistem manusia (GWP, 2000). Sistem alam adalah aspek yang menunjang sumberdaya air dalam hal ketersediaan dan kualitas. Sedangkan sistem manusia berhubungan dengan produksi dan polusi sumberdaya air termasuk pengelolaan prioritas pembangunan. Integrasi seyogyanya dilaksanakan (Suni & Legono, 2021).

Definisi IWRM yang dirumuskan oleh The Inter-American Development Bank merupakan proses yang bertujuan mengurangi konflik tentang air baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dalam definisi tersebut menunjukkan secara eksplisit terdapat keragaman tujuan didalam penggunaan air sehingga diperlukan manajemen. Dengan definisi tersebut diperoleh banyaknya pengertian yaitu pengurangan konflik, terdapatnya berbagai tujuan, terdapatnya berbagai lembaga yang terlibat, dan diperlukannya analisis keterpaduan (Sutikno, 2017) atau ruang yang dimungkinkan terjadinya konflik dimasa depan (Sutikno, 2017).

Definisi IWRM dijelaskan dalam RUU Sumberdaya Air sebagai berikut. "Pengelolaan Sumberdaya Air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi Sumber Daya Air, pendayagunaan Sumberdaya Air, dan pengendalian daya rusak Air" (RUU SDA, 2017). Artinya IWRM Indonesia memiliki tiga pilar utama: perlindungan, eksploitasi dan pengendalian banjir, yang ditopang oleh pilar pendukung kelembagaan dan sistem informasi.

IWRM adalah konsep pada pengelolaan sumber daya air yang mengutamakan mutu perencanaan, perlindungan alam, pengembangan dan pengelolaan air dan lingkungan dalam suatu kesatuan wilayah sungai dengan memperhatikan aspek ekonomi tanpa mengorbankan ekosistem pada sungai.

2.3.2 IWRM dan UU Sumber Daya Air

Pada IWRM atau pengelolaan sumber daya air terpadu kemudian diadopsi pemerintah Indonesia dalam UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air. Disebutkan dalam pasal 3 UU SDA bahwa "Sumber daya air dikelola secara

menyeluruh, terpadu dan berwawasan lingkungan hidup dengan tujuan mewujudkan kemanfaatan sumberdaya air yang berkelanjutan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat". Lebih lanjut dalam pasal 85 ayat 1 UU SDA menyebutkan, "Pengelolaan sumber daya air mencakup kepentingan lintas sektoral dan lintas wilayah yang memerlukan keterpaduan tindak untuk menjaga kelangsungan fungsi dan manfaat air dan sumber air." kemudian pasal 85 ayat 2 menyebutkan, "Pengelolaan sumber daya air dilakukan melalui koordinasi dengan mengintegrasikan kepentingan berbagai sektor, wilayah, dan para pemilik kepentingan dalam bidang sumber daya air."(Sutikno, 2017).

Namun secara konsep, definisi IWRM versi Indonesia tidak mengadopsi secara utuh apa yang disepakati secara global. Indonesia melakukan adaptasi sesuai kondisi di negara ini. Aspek IWRM dalam hal kelestarian lingkungan dapat dihubungkan dengan pilar pertama konservasi sumber daya air. Aspek kebutuhan air dalam hal kuantitas dan kualitas diterjemahkan Indonesia dalam pilar pendayagunaan sumber daya air dan pengendalian daya rusak air. Sedangkan nilai ekonomis bukan paham utama yang dianut oleh Indonesia. Negara ini melihat air sebagai sumberdaya yang memiliki fungsi sosial, fungsi lingkungan hidup dan fungsi ekonomi yang dijalankan secara selaras (RUU SDA, 2017). Fungsi sosial mengutamakan pemanfaatan air untuk kepentingan umum di atas kepentingan individu. Selanjutnya fungsi lingkungan hidup berarti sumber daya air menjadi bagian dari ekosistem sekaligus sebagai tempat kelangsungan hidup flora dan fauna. Sedangkan fungsi ekonomi berarti bahwa sumber day air dapat didayagunakan untuk menunjang kegiatan usaha (DPR RI, 2017) (Sutikno, 2017).

Undang-undang sumber daya air memang mengadopsi konsep pada IWRM (Integrated WaterResources Management) seperti yang ada dalam UU No. 7 Tahun 2004 tentang Sumber Daya Air. Tetapi IWRM memandang air sebagai sumberdaya ekonomi. Prinsip ini ingin melawan konsep yang selama ini dianut yakni air sebagai sumber daya gratis sehingga pemanfaatannya tidak sensitif terhadap kelangkaan air atau menggunakan secara boros untuk hal-hal yang tidak begitu bermanfaat. Sebagai sumberdaya ekonomis bukan berarti air memiliki harga tertentu sehingga menjadi beban bagi kelompok masyarakat yang tidak mampu. Sehingga fungsi ekonomi sumberdaya air dalam konsep IWRM Indonesia lebih tepat disebut

sebagai nilai ekonomi air. Tentu IWRM dan UU SDA tidak mengadopsi secara menyeluruh karena perlunya penyesuaian terhadap ekonomi di Indonesia.

Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat berdasarkan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 1974 tentang Pengairan, diberi wewenang dan tanggung jawab untuk mengelola serta mengembangkan kemanfaatan air serta sumber-sumber air. Dalam rangka penyelenggaraan pemerintahan daerah sesuai asas otonomi daerah, dalam Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah membagi sub bidang urusan sumber daya air menjadi kewenangan Pemerintah Pusat, pemerintah daerah provinsi, dan pemerintah daerah kabupaten/kota.

Berdasarkan Pasal 3 dan Pasal 4 ayat (1) Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 1982 tentang Tata Pengaturan Air, pengelolaan air dan/atau sumber-sumber air didasarkan pada kesatuan wilayah tata pengairan yang ditetapkan berdasarkan wilayah sungai. (Permen, 2015).

Sejalan dengan Pasal 3 Undang-Undang Nomor 11 Tahun 1974 tentang Pengairan, Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat diberi wewenang dan tanggung jawab untuk mengelola serta mengembangkan kemanfaatan sumber air dan/atau sumber-sumber air. Dalam rangka penyelenggaraan pemerintahan daerah sesuai asas otonomi daerah, Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah membagi kewenangan pengelolaan sumber daya air kepada Pemerintah Pusat, pemerintah daerah provinsi, dan pemerintah daerah kabupaten/kota.

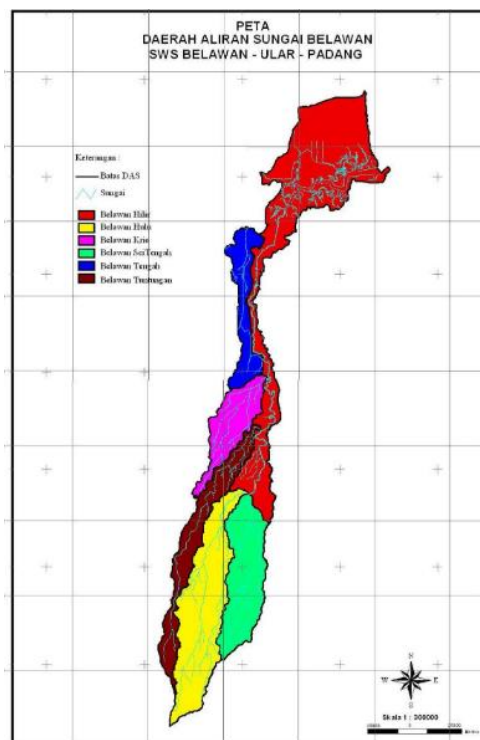
berdasarkan Pasal 2 dan Pasal 3 ayat (2) Peraturan Pemerintah Nomor 35 Tahun 1991 tentang Sungai, Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat mempunyai wewenang dan tanggung jawab dalam menetapkan garis sempadan sungai termasuk menetapkan garis sempadan danau.

2.4 Kondisi Sungai Belawan

Sungai merupakan aliran air yang memanjang dan mengalir terus menerus dari hulu menuju hilir. Hulu sungai adalah bagian tertinggi dari alur sungai dan merupakan awal sumber air masuk ke dalam sungai, sedangkan hilir merupakan bagian alur sungai terendah dan paling dekat dengan muara. Sungai menjadi

ekosistem yang penting bagi kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan. Sungai dapat dimanfaatkan sebagai sarana transportasi dan air sungai juga dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti pertanian, industri maupun domestik. Dalam sungai terdapat berbagai jenis biota air yang sangat dibutuhkan oleh manusia seperti ikan. Pertumbuhan biota air tersebut sangat ditentukan oleh kualitas air dan ketersediaan pakan didalamnya. Namun, stabilitas ekosistem di sungai dapat rusak akibat beberapa faktor diantaranya adalah aktivitas manusia sebagai pengguna yang dapat membuat sungai tersebut tercemar.(Alfionita et al., 2019).

Sungai Belawan adalah salah satu sungai di Provinsi Sumatera Utara. Sungai Belawan secara administrasi melintasi Kabupaten Deli Serdang dan Kota Medan. Secara geografis Daerah Aliran Sungai Belawan berada di posisi: 98° 29' 47,868" - 98° 42' 35,496' BT, 03° 50' 23,676" - 03° 15' 24,036" LU. Daerah Aliran Sungai Belawan bagian hulu memiliki luas sebesar 74,61 x 106 m³ sampai 524,86 x 106 m³. Daerah Aliran Sungai Belawan bagian tengah memiliki luas sebesar 35,85 x 106 m³ sampai 74,61 x 106 m³. Daerah Aliran Sungai Belawan bagian hilir memiliki luas sebesar 1,89 x 106 m³ sampai 35,85 x 106 m³.



Gambar 2.2: Daerah Aliran Sungai Belawan

Provinsi Sumatera Utara dikenal memiliki enam Daerah Aliran Sungai (DAS) yang tergabung dalam satu wilayah sungai yaitu Wilayah Sungai Belawan-UlarPadang (WS BUP) dengan luas seluruhnya 6.215,66 km² dimana DAS Belawan merupakan salah satunya. DAS belawan merupakan salah satu bagian dari WS BUP yang langsung melintasi daerah kota Medan mulai dari hulu hingga ke hilir. Hulu sungai Belawan di Kabupaten Deli Serdang yaitu Sibolangit dan Kuta Limbaru hingga bermuara pada daerah hilir di Kecamatan Hamparan Perak kemudian terus mengalir hingga ke selat Malaka (Pantai Timur Sumatera Utara) (Adhirahman, 2017).

Naik turun air dan debit sungai Belawan mengikuti pola musim, dimana pada saat musim hujan debit airnya relatif besar sedangkan pada musim kemarau relatif rendah dan kecil. Sungai Belawan saat ini dimanfaatkan oleh masyarakat, pemerintah, dan pelaku ekonomi untuk perkebunan, pertanian, peternakan, penambangan pasir, fasilitas MCK, rumah sakit, hotel, pemukiman, dan industri. Diperkirakan banyaknya limbah tata guna lahan di sekitar Sungai Belawan berkontribusi signifikan terhadap penurunan kualitas air Sungai Belawan.

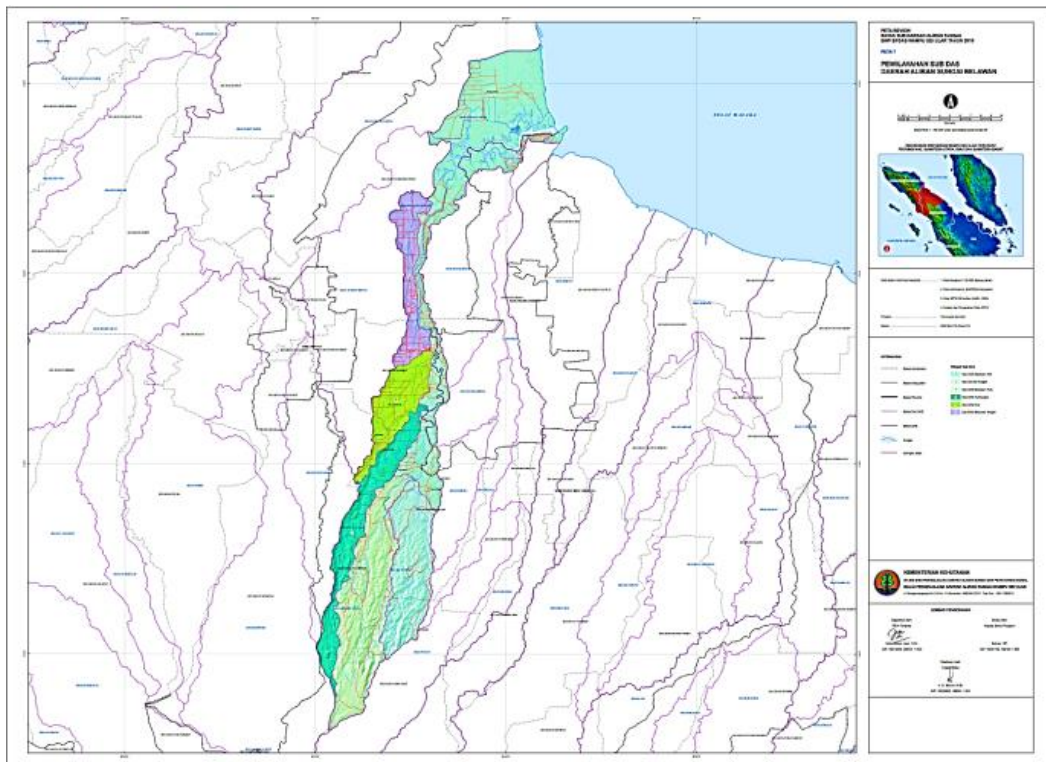
Luas daerah Daerah Aliran Sungai Belawan ini mencapai 647 km². Berdasarkan kondisi topografi pada wilayah DAS Betawan maka dapat diketahui karakteristik kelerengan pada lahan-lahan DAS Belawan, yaitu antara : 0 % hingga 13 % dengan rata rata kemiringan Lahan adalah 1 %. Sebaran kelerengan Lahan DAS Betawan secara detail dapat dilihat pada Gambar 2.3. Kemiringan lereng 0 - 8 % (datar) memiliki luas 324,98 km² dan kemiringan lereng 8 - 15 % (landai) memiliki luas 92,65 km².

DAS Sungai Belawan bagian dari WS BUP yang DASnya mencakup Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang dengan luasan yang mencapai 41,654.80 Ha. Debit banjir di musim hujan relatifmeningkat akibat dari curah hujan yang tinggi yang mengakibatkan limpasan air mengalir dengan sangat cepat menuju ke badan sungai. Khususnya Debit sungai di DAS Belawan dari tahun ke tahun mengalami peningkatan akibat dari perubahan tata guna lahan yang tidak dijaga sesuai dengan fungsinya, sehingga daerah pemukiman yang dilewati oleh DAS tersebut mengalami banjir yang mencapai

ukuran 1-3 meter dari permukaan tanah tergantung periode kala ulang banjir tahunan yang terjadi (Sitompul, 2019).

Daerah Aliran Sungai Belawan merupakan salah satu daerah aliran sungai di Indonesia yang mengalami penurunan kualitas selama satu dekade terakhir, namun belum mendapat penanganan atau perhatian yang serius dari pemerintah daerah maupun masyarakat. DAS bagian hulu yang semula dimaksudkan sebagai kawasan hutan lindung, telah diubah menjadi kawasan perkebunan dan pemukiman. Belawan merupakan kawasan yang sangat strategis karena mendukung perekonomian kawasan dan memiliki fungsi ekologis bagi lingkungan kawasan.

DAS Belawan terletak pada 2 (dua) daerah kabupaten maupun kota ialah Kabupaten Deli Serdang yang mempunyai luas 38.029,30 Ha ataupun sebesar 92,23% dan Kota Medan mempunyai luas 2.760,69Ha ataupun sebesar 6,77%. Konsep suatu DAS merupakan konsep dari pembangunan suatu wilayah yang berdasarkan batas alamiah, yang mampu memadukan spesifik, sosial ekonomi, budaya, dan kelembagaan.



Gambar 2.3: Pewilayahan Sub DAS Aliran Sungai Belawan, (Kementerian Kehutanan, 2020)

Daerah aliran sungai Belawan merupakan salah satu daerah aliran sungai di Indonesia yang telah mengalami penurunan kualitas dalam satu dekade terakhir, namun belum ada penanganan dan perhatian secara serius baik dari pemerintah setempat maupun masyarakat. Kawasan hulu DAS yang seharusnya merupakan kawasan hutan lindung mengalami alih fungsi menjadi kawasan perkebunan rakyat dan permukiman penduduk DAS. Belawan memiliki daerah yang sangat strategis sehingga menjadi penopang bagi ekonomi masyarakat dan memiliki fungsi ekologis bagi lingkungan daerah tersebut.



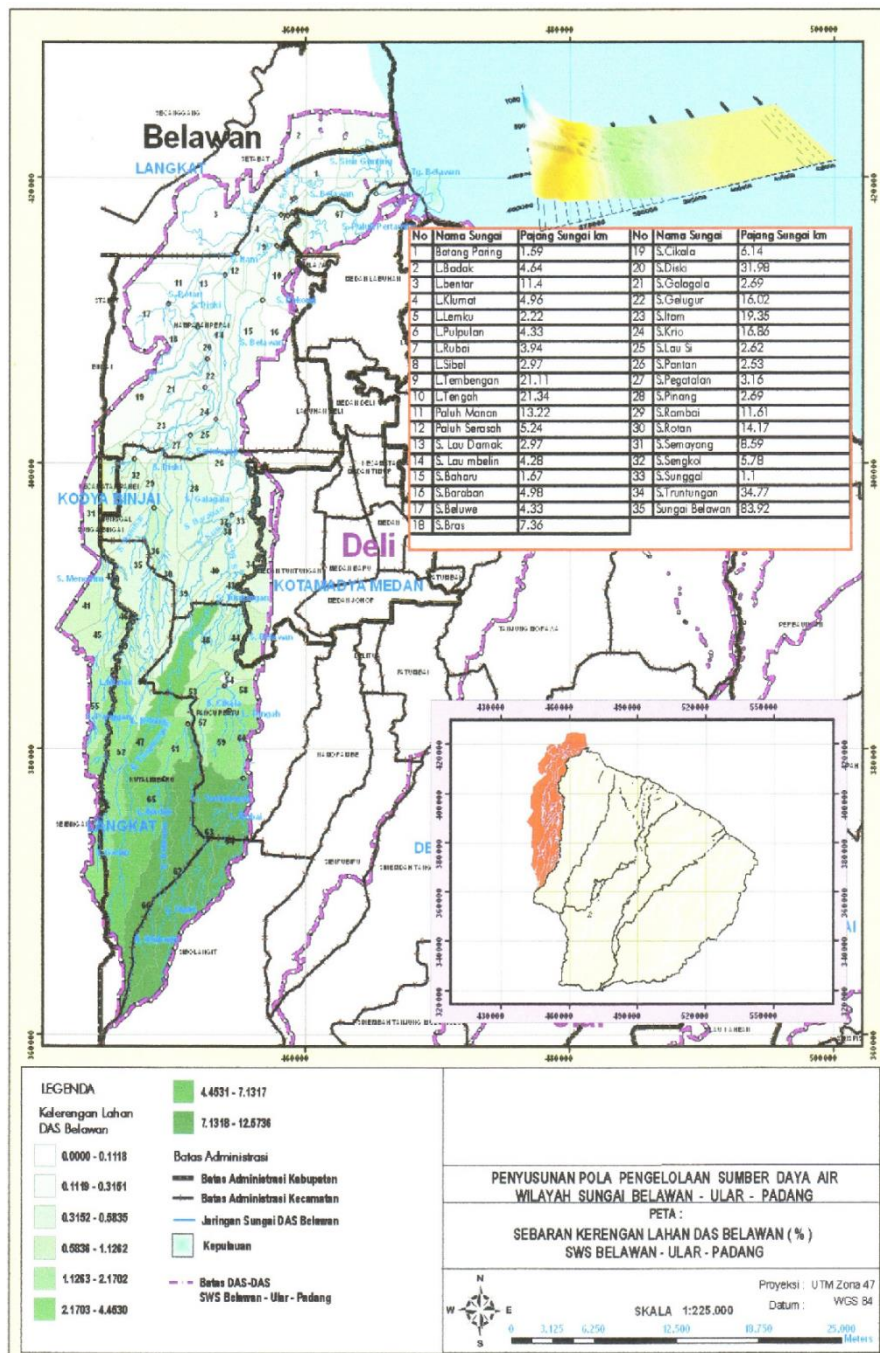
Gambar 2.4: Gambar Sungai Belawan

Sungai Belawan memiliki luas sebesar 8.694,82 Ha yang terdapat di bagian hulu DAS Belawan. Secara administrasi hulu sungai Belawan terletak pada Kabupaten Deli Serdang yaitu Kecamatan Kutalimbaru dan Kecamatan Sibolangit yang bermuara pada daerah hilir di Kecamatan Hamparan Perak kemudian mengalir hingga ke Selat Malaka (Pantai Timur Sumatera Utara) (Harahap et al., 2021).

2.4.1 Kondisi Fisik

Sungai Belawan merupakan salah satu sungai di Provinsi Sumatera Utara. Sungai Belawan secara administrasi melintasi Kabupaten Deli Serdang dan Kota Medan. Secara geografis Daerah Aliran Sungai Belawan berada di posisi: 98° 29'

47,868'' - 98° 42' 35,496' BT, 03° 50' 23,676'' - 03° 15' 24,036'' LU. Daerah Aliran Sungai Belawan bagian hulu memiliki luas sebesar 74,61 x 106 m³ sampai 524,86 x 106 m³. Daerah Aliran Sungai Belawan bagian tengah memiliki luas sebesar 35,85 x 106 m³ sampai 74,61 x 106 m³. Daerah Aliran Sungai Belawan bagian hilir memiliki luas sebesar 1,89 x 106 m³ sampai 35,85 x 106 m³. Fluktuasi air dan debit sungai Belawan mengikuti pola musim, dimana pada saat musim hujan debit airnya relatif besar sedangkan pada musim kemarau relatif rendah dan kecil.



Gambar 2.5: Sebaran Kelerengan Lahan DAS Belawan

Sungai Belawan saat ini dimanfaatkan oleh masyarakat, pemerintah dan pelaku usaha untuk aktivitas perkebunan, pertanian, peternakan, penambangan pasir, sarana Mandi Cuci Kakus (MCK), rumah sakit, perhotelan, permukiman, serta industri. Tingginya buangan limbah dari pemanfaatan lahan di sekitar bantaran Sungai Belawan diperkirakan telah memberikan kontribusi yang cukup besar terhadap adanya penurunan kualitas air pada Sungai Belawan.

Luas daerah tangkapan hujan (Catchment Area) DAS Belawan ini mencapai 647 km². Berdasarkan kondisi topografi pada wilayah DAS Betawan maka dapat diketahui karakteristik kelerengan pada lahan-lahan DAS BeLawan, yaitu antara : 0 % hingga 13 % dengan rata rata kemiringan Lahan adalah 1 %. Sebaran kelerengan Lahan DAS Betawan secara detail dapat dilihat pada Gambar 2.3. Kemiringan lereng 0 - 8 % (datar) memiliki luas 324,98 km² dan kemiringan lereng 8 - 15 % (landai) memiliki luas 92,65 km².

2.4.2 Kondisi Hidrologi

Kawasan Belawan termasuk di dalam Wilayah Sungai Belawan - Ular - Padang sesuai dengan Keputusan Presiden No. 12 tahun 2012 Tentang Penetapan Wilayah Sungai di Indonesia. Gambar 2.3 berikut adalah Peta Wilayah Sungai Belawan - Ular – Padang. Hulu Sungai Belawan berada di daerah Kecamatan Pancur Batu, melintasi Kecamatan Sunggal, Kecamatan Hamparan Perak dan Kecamatan Labuhan Deli sebelum akhirnya bermuara di Selat Malaka sepanjang 83.92 km dengan lebar sungai rata-rata antara 10 – 30 meter. Memiliki fluktuasi debit sebesar 8,59 m³/detik pada musim kemarau dan pada musim penghujan debit sebesar 15 m³/detik.

Hulu Sungai Deli berada di Kabupaten Deli Serdang, berawal dari Lau Simeme melintasi Kecamatan Patumbak dan Kecamatan Medan Johor dan membelah kota Medan dan akhirnya sampai di Belawan. Panjang sungai Deli adalah 71.91 Km dengan lebar sungai rata-rata antara 5 - 30 meter dengan debit harian rata-rata 7.18 m³/det pada musim kemarau dan 12 m³/det pada musim penghujan.

kecepatan angin, penyinaran matahari dapat diperoleh di Stasiun Sampali atau Stasiun Polonia Medan.

2.4.4 Kondisi Daerah Aliran Sungai

Pada Muara Sungai Belawan berada pada DAS Belawan dengan luasan 647 km² dan mempunyai 35 anak sungai seperti yang terdapat pada Tabel.

Tabel 2.1: Anak-Anak Sungai DAS Belawan.(Pengelolaan Data dan Peta)

No.	Nama Sungai	Panjang (km)	No.	Nama Sungai	Panjang (km)
1	Batang Paring	1,59	1	S. Cikala	6,14
2	L. Badak	4,67	2	S. Diski	31,98
3	L. Bentar	11,40	3	S. Galagala	2,69
4	L. Klumat	4,96	4	S. Gelugur	16,02
5	L. Lemku	2,22	5	S. Itam	19,35
6	L. Pulpulan	4,33	6	S. Krio	16,86
7	L. Rubai	3,94	7	S. Lau Si	2,62
8	L. Sibel	2,98	8	S. Pantan	2,53
9	L. Tembangan	21,11	9	S. Pegatalan	3,16
10	L. Tengah	21,34	10	S. Pinang	2,69
11	Paluh Manan	13,22	11	S. Rambai	11,62
12	Paluh Serasah	5,24	12	S. Rotan	14,17
13	S. Lau Damak	2,97	13	S. Semayang	8,59
14	S. Lau Mbelin	4,28	14	S. Sengkol	5,78
15	S. Baharu	1,67	15	S. Sunggal	1,10
16	S. Baraban	4,98	16	S. Truntungan	34,77
17	S. Beluwe	4,33	17	S. Belawan	83,92
18	S. Bras	7,36	18	S. Cilaka	6,14

2.4.5 Kondisi Administrasi dan Pemanfaatan Lahan

Secara administratif, sungai Belawan dari hulu ke hilir dapat dibagi menjadi beberapa batas wilayah seperti sebagai berikut;

Tabel 2.2: Batas Administrasi Kecamatan

Hulu		Tengah		Hilir	
Kab Deli Serdang	Kota Medan	Kab Deli Serdang	Kota Medan	Kab Deli Serdang	Kota Medan
Sibolangit	-	Sunggal	Medan Tuntungan	Hampanan Perak	Medan Marelan
Kutalimbaru	-	-	Medan Selayang	-	Medan Belawan
Pancur Batu	-	-	Medan Sunggal	-	-
-	-	-	Medan Helvetia	-	-

2.4.6 Kondisi Demografi

Berdasarkan data tahun 2021 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik jumlah penduduk di Kab. Deli Serdang dan Kota Medan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3: Data Kependudukan Kab. Deli Serdang

Kecamatan	Jumlah Penduduk		
	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
Gunung Meriah	1,667	1,526	3,193
S.T.M. Hulu	6,672	6,882	13,554
Sibolangit	9,884	10,096	19,980
Kutalimbaru	17,908	18,330	36,238
Pancur Batu	46,665	46,805	93,470
Namo Rambe	19,764	19,933	39,697
Biru-Biru	19,576	19,507	39,083

Tabel 2.3: Lanjutan

Kecamatan	Jumlah Penduduk		
	Laki-laki	Perempuan	Jumlah
S.T.M. Hilir	16,567	16,592	33,159
Bangun Purba	12,217	12,158	24,375
Galang	35,380	34,756	70,136
Tanjung Morawa	112,651	110,799	223,450
Patumbak	49,654	48,340	97,994
Deli Tua	29,742	29,550	59,292
Sunggal	120,818	120,541	241,359
Hampan Perak	83,149	80,372	163,521
Labuhan Deli	34,015	33,114	67,129
Percut Sei Tuan	202,866	199,602	402,468
Batang Kuis	32,958	32,117	65,075
Pantai Labu	25,174	23,993	49,167
Beringin	30,586	30,125	60,711
Lubuk Pakam	43,885	44,691	88,576
Pagar Merbau	19,937	19,877	39,814
Deli Serdang	971,735	959,706	1,931,441

Tabel 2.4: Data Kependudukan Kota Medan

Wilayah	Jumlah Penduduk		
	Laki2	Perempuan	Jumlah
Medan Tuntungan	48,243	49,006	97,249
Medan Johor	75,660	76,096	151,756
Medan Amplas	64,577	65,149	129,726
Medan Denai	85,282	84,361	169,643
Medan Area	58,023	59,006	117,029
Medan Kota	41,189	43,477	84,666
Medan Maimun	24,134	25,097	49,231
Medan Polonia	29,857	30,058	59,915

Tabel 2.4: *Lanjutan*

Wilayah	Jumlah Penduduk		
	Laki2	Perempuan	Jumlah
Medan Baru	17,467	19,055	36,522
Medan Selayang	50,948	52,228	103,176
Medan Sunggal	63,909	65,154	129,063
Medan Helvetia	81,529	83,381	164,910
Medan Petisah	34,614	37,230	71,844
Medan Barat	43,697	44,905	88,602
Medan Timur	57,284	59,701	116,985
Medan Perjuangan	51,025	52,788	103,813
Medan Tembung	72,727	73,807	146,534
Medan Deli	95,957	93,364	189,321
Medan Labuhan	67,633	66,132	133,765
Medan Marelan	92,550	89,965	182,515
Medan Belawan	55,764	53,223	108,987
Medan	1,212,069	1,223,183	2,435,252

2.4.7 Kejadian Bencana

Banjir dapat terjadi akibat curah hujan yang meningkat pada waktu tertentu terutama pada musim hujan sehingga volume limpasan cenderung meningkat dan mengalir dengan cepat. Banjir adalah tinggi muka air melebihi normal pada sungai dan biasanya mengalir meluap melebihi tebing sungai dan luapan airnya menggenang pada suatu daerah genangan (Nuzul et al., 2021).

Debit banjir di saat musim hujan relatif meningkat karena curah hujan yang tinggi, dan limpasan mengalir ke sungai dengan sangat cepat.

1. Longsor

Tanah longsor adalah pergerakan zat-zat yang membentuk lereng berupa batuan, puing-puing, tanah, atau campuran zat-zat tersebut ke dan dari lereng. Proses terjadinya tanah longsor dapat dijelaskan sebagai berikut: Air yang masuk ke dalam tanah menambah berat tanah. Ketika air meresap ke tanah yang kedap air

yang bertindak sebagai permukaan gelincir, tanah menjadi licin dan tanah lapuk di atasnya bergerak di sepanjang lereng.

Bencana ini berkaitan erat dengan kondisi alam seperti jenis tanah, jenis batuan, curah hujan, kemiringan lahan dan penutup lahan. Selain itu faktor manusia sangat mempengaruhi terjadinya bencana tanah longsor, seperti alih fungsi lahan hutan yang tidak mengikuti aturan dan semena-semena, penebangan hutan tanpa melakukan tebang pilih, perluasan pemukiman di daerah dengan topografi yang curam.

Kejadian longsor pada sungai Belawan pernah terjadi pada Desa Klambir, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deliserdang, dilansir dari sumber berita dnaberita.com; “Kondisi memprihatinkan itu akibat abrasi yang terjadi dipinggiran sungai Belawan di beberapa desa seputaran Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang sangat mencemaskan.”



Gambar 2.7 Abrasi bibir sungai di Desa Klambir Lima

“Abrasi akibat derasnya air sungai akibat banjir meliputi beberapa bibir sungai di Desa Klambir Lima Kebun, Desa Klambir Lima Kampung, Desa Sialang Muda, Desa Klumpang Kampung, Desa Klambir, Desa Hamparan Perak serta Desa Sei Baharu. Rata-rata kikisan tanah oleh air berkisar 5 meter bahkan ada yang lebih di sisi kanan kiri sepanjang sungai Belawan yang melintasi kawasan desa di Kecamatan Hamparan Perak.”

2.4.8 Konservasi, Pengendalian, Pendayagunaan Daya Air Rusak

Tata guna lahan di sekitar Sungai Belawan terdiri dari perkebunan, pertanian, penambangan pasir, peternakan, pemukiman, hotel dan industri. Berdasarkan data tahun 2019 dari BPS Kabupaten Deli Serdang pada gambar, luas areal persawahan di sekitar Sungai Belawan adalah 23.972,6 ha. Aktivitas pertanian yang tinggi diikuti dengan limbah yang tinggi. Limbah pertanian biasanya dibuang ke sungai tanpa diolah dan mengandung berbagai polutan seperti pupuk dan pestisida yang dapat mencemari air sungai. Selain tanaman pangan berupa padi sawah, Kabupaten Deli Serdang merupakan salah satu sentra perkebunan di Sumatera Utara.

Peningkatan pemanfaatan dan eksploitasi sumberdaya alam di daerah Indonesia dapat menyebabkan menurunnya kondisi dan mengakibatkan degradasi DAS. DAS yang sudah mengalami degradasi yang dapat dikategorikan sebagai DAS dalam kondisi agak kritis yang perlu untuk dipulihkan (Harahap et al., 2021).

Komoditi penting yang dihasilkan perkebunan di Kabupaten Deli Serdang adalah karet, kelapa sawit, coklat dan kelapa. Tanaman kelapa sawit perkebunan rakyat ditanam di seluruh kecamatan di Kabupaten Deli Serdang dengan total luas tanaman 13.374,99 ha. Sementara untuk tanaman kelapa, luas tanaman mencapai 3.590,34 ha. Kecamatan Hamparan Perak merupakan salah satu penghasil kelapa terbesar di Deli Serdang. Berdasarkan hasil observasi lapangan, terdapat aktivitas penambangan pasir di aliran Sungai Belawan yang berada di Kecamatan Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang pada Reach 5 no marking 245 (X: 3.531704°; Y: 98.601829°). Aktivitas tersebut berpotensi terhadap terjadinya penurunan kualitas air berupa kekeruhan sungai yang bersumber dari teraduk dan naiknya lapisan permukaan seperti tanah, batuan, dan pasir di dasar perairan. Disamping itu juga, dibagian hulu sungai sudah terjadi longsor.

Tata guna lahan di Medan sekitar Sungai Belawan terdiri dari pertanian, peternakan, penghijauan, pemukiman, hotel, industri dan kawasan mangrove. Aktivitas masyarakat Kota Medan cukup lengkap di daerah aliran sungai, mulai dari aktivitas perumahan hingga restoran, laundry dan cuci mobil. Semua limbah domestik mengalir ke sungai tanpa diolah. Berdasarkan angka BPS Kota Medan tahun 2019, luas areal persawahan di sekitar Sungai Belawan adalah 991 hektar. Ketika aktivitas pertanian aktif, sejumlah besar limbah juga dihasilkan. Limbah

pertanian berupa pupuk dan pestisida biasanya dibuang ke sungai tanpa diolah dan dapat mencemari air sungai.

Sungai belawan ini juga digunakan PDAM sebagai sumber air. Oleh karena itu banyak penduduksekitar yang menggunakan air sungai maupun PDAM untuk keperluan sehari-hari, seperti mandi, cuci dan kakus, pembuangan limbah domestic atau limbah perkotaan yang secara langsung dibuang ke sungai. Pada daerah aliran sungai ini juga terdapat beberapa aktivitas seperti pemandian, dan adanya industri kuningan di sekitar sungai Belawan (Khairuni, M., Alfian, Z., & Agusnar, 2017).

Di Kota Medan, industri pengolahan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu industri sedang dan industri kecil. Pengelompokan ini didasarkan pada banyaknya pekerja yang terlibat di dalamnya, tanpa memperhatikan penggunaan mesin produksi yang digunakan ataupun modal yang ditanamkan. Jumlah industri yang ada di Kota Medan akan mempengaruhi kontribusi volume air limbah yang dihasilkan dan berpotensi terhadap penurunan kualitas air sungai.

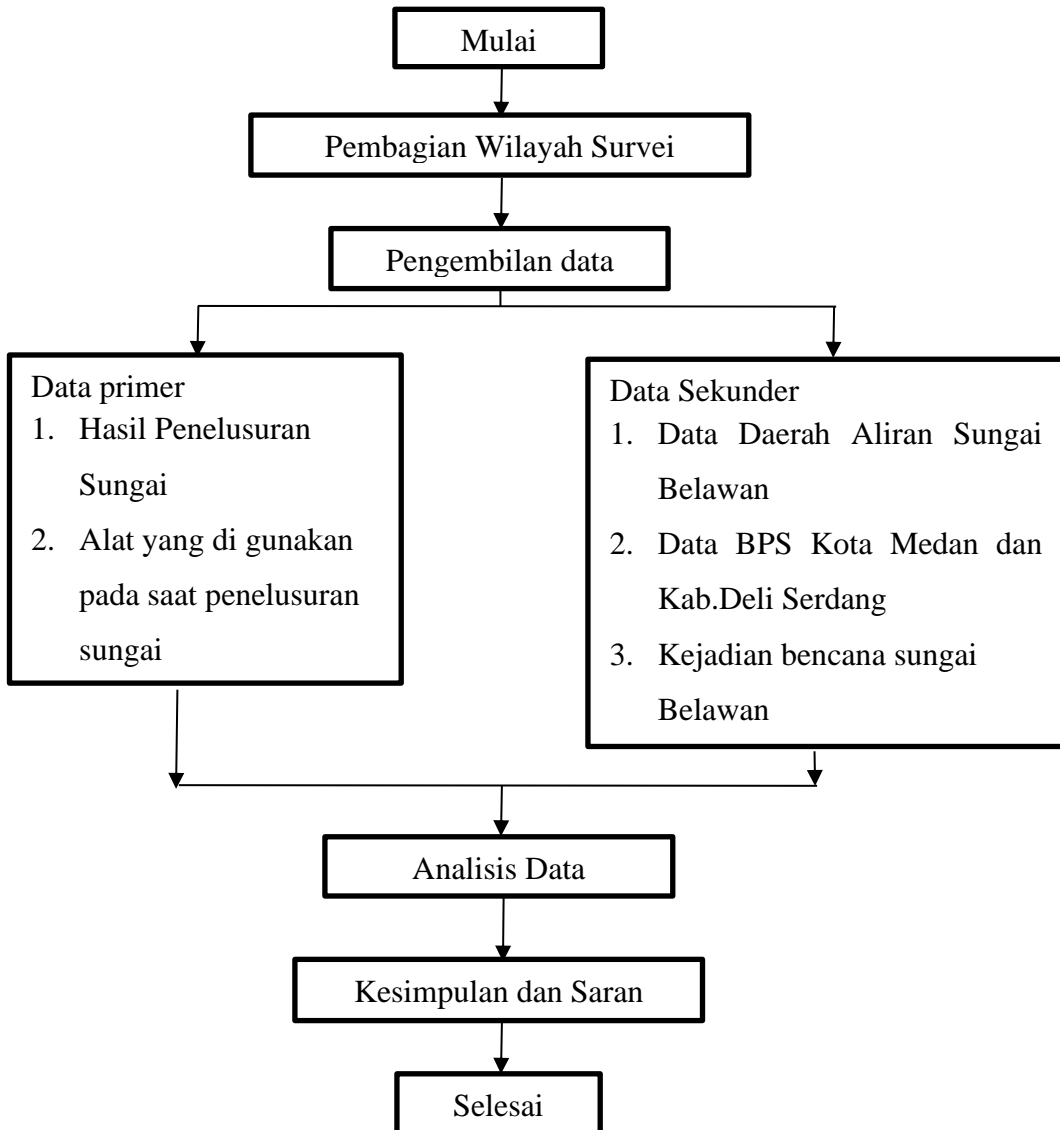
Industri pariwisata tidak dapat berkembang baik jika tidak didukung oleh tersedianya fasilitas yang memadai, baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Dari segi kuantitatif terlihat bahwa sejalan dengan meningkatnya jumlah wisman yang berkunjung, maka jumlah perhotelan pun mengalami peningkatan. Salah satu penyumbang limbah terbesar selain dari aktivitas industri adalah aktivitas perhotelan. Tingginya jumlah air bersih yang dibutuhkan juga diikuti dengan tingginya air limbah yang dihasilkan.

Kondisi lereng pada hulu DAS Belawan memiliki kemiringan yang merata tetapi untuk kondisi topografi pada hulu DAS Belawas di sepanjang pingiran sungai adalah relative curam. Hal yang akan terjadi jika keadaan topografi pada daerah hulu DAS Belawan relatif curam berdampak pada besarnya erosi yang akan terjadi. Dalam hal ini dapat dilakukannya konservasi tanah secara mekanis, konservasi tanah secara mekanis memiliki fungsi yaitu mengalirkan air dari permukaan, meningkatnya tekanan infiltrasi dan menyediakan air untuk tanaman. Metode mekanik termasuk dalam usaha konservasi tanah, adapun salah satu contohnya yaitu pengolahan tanah, pengolahan tanah menurut garis kontur dan pembuatan teras (Harahap et al., 2021).

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Bagan Alir

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dibahas pada bab sebelumnya, maka untuk mempermudah dalam pembahasan penelitian dan analisa data penelitian maka dibuat suatu bagan alir, adapun bagan alir yaitu:



Gambar 3.1 : Bagan Alir

3.1.1 Pembagian Wilayah Survei

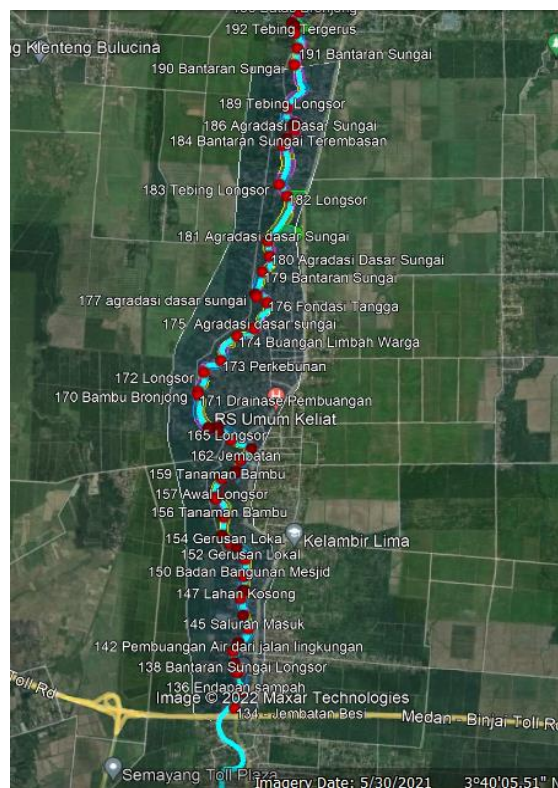
Sungai Belawan dimulai dari Desa Lau Tembengan Kecamatan Sibolangit sampai ke hilir (muara) sungai Belawan dengan total panjang keseluruhan sungai yaitu 59 km dan dalam kegiatan penelusuran ini sungai terbagi 5 reach (Reach istilah bagian sungai). Pada Tugas Akhir ini yang ditelusuri ialah reach 3.

Tabel 3.1: Wilayah Sungai

Reach	Lokasi	STA (m)	Panjang
Reach 3	Jembatan Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jl Bulu Cina Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang	44000 s/d 59000	15 km

3.2 Lokasi Penelusuran

Pada tugas akhir ini, lokasi penelusuran wilayah sungai dilakukan pada pada sungai Belawan reach III Jembatan Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jl Bulu Cina Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang.



Gambar 3.2: Lokasi Penelusuran Reach III

3.3 Pengambilan Data

Pada Tugas Akhir ini akan menggunakan dua sumber data yakni Data primer diperoleh langsung dari sungai Belawan reach III Jembatan Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jl Bulu Cina Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang. dengan melakukan survei atau observasi lapangan. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil data DAS Belawan.

3.3.1 Data Primer

1. Penelusuran Sungai

Penelusuran tentunya menjadi langkah awal dalam pengambilan data sungai Belawan. Menelusuri sungai dari Belawan reach III Jembatan Jalan Tol Medan – Stabat s/d Jembatan Jl Bulu Cina Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang dengan total panjang sungai yaitu 15 km dengan STA 44000 s/d 59000.

Dengan melakukan pengamatan pada kondisi sungai dan wilayah sekitar sungai, dan menentukan kriteria kondisi dan kerusakan-kerusakan sungai maupun bangunan-bangunan pendukung yang berada di sungai. Lalu kondisi sekitar sungai perlu di sketsa pada kertas, untuk memudahkan dalam memahami situasi pada lokasi sungai. Dokumentasi juga diperukan pada penelusuran ini, sehingga memudahkan kita untuk menentukan kriteria kondisi-kondisi sungai secara visual. Cara ini dilakukan terus menerus pada setiap kurang lebih 100 m. Tergantung situasi sekitar sungai apakah memungkinkan atau tidak, karena tidak adanya akses menuju titik lokasi yang di inginkan . Pada setiap satu titik lokasi pengamatan kondisi pada sungai, harus melakukan marking dengan menggunakan GPS yang bertujuan untuk menentukan STA, serta menjadi acuan data pendukung pada aplikasi/software Google Earth. Penelusuran dilakukan mulai dari hulu ke hilir mengikuti arah arus dari sungai Belawan tersebut.

2. Peralatan penelusuran

Ada beberapa peralatan penelusuran sungai Belawan yang digunakan sebagai daya dukung untuk memperoleh data awal yang akan nantinya dikelola lebih lanjut. Berikut peralatan yang digunakan pada penelusuran sungai Belawan :

a. Kamera

Kamera tentunya menjadi salah satu alat yang harus digunakan saat melakukan kegiatan penelusuran sungai. Bertujuan untuk mengambil gambar atau dokumentasi kegiatan penelusuran sungai, dengan cara mendokumentasikan sekitar lokasi sungai seperti bangunan-bangunan sungai, pinggiran sungai, kondisi sungai, maupun bangunan yang berdiri di dekat lokasi sungai. Dengan adanya pengambilan gambar pada kondisi-kondisi sungai Belawan, sangat membantu dalam memvisualkan kondisi situasi di sekitar sungai. Memudahkan penentuan kriteria kondisi sungai pada saat pengambilan data.



Gambar 3.3: Kamera Smartphone

Pada kegiatan penelusuran ini, kamera yang digunakan ialah kamera smartphone. Lebih baik lagi jika menggunakan kamera digital yang pastinya hasil dari pemotretan gambar lebih tajam dan jelas. Namun seiring berjalannya waktu dan sudah memasuki era modern kamera smartphone sudah cukup canggih dan mumpuni dalam hal fotografi.

b. GPS Handheld

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi berbasis satelit yang terdiri dari setidaknya 24 satelit. GPS berfungsi dalam segala kondisi cuaca, di mana pun di dunia, 24 jam sehari, tanpa biaya berlangganan atau biaya penyiapan.



Gambar 3.4: GPS (Global Positioning System)

Penerima GPS menggunakan informasi dan trilaterasi ini untuk menghitung lokasi pasti pengguna. Pada dasarnya, penerima GPS mengukur jarak ke masing-masing satelit dengan jumlah waktu yang diperlukan untuk menerima sinyal yang dikirimkan. Dengan pengukuran jarak dari beberapa satelit lagi, penerima dapat menentukan posisi pengguna dan menampilkannya secara elektronik.

GPS digunakan di setiap titik lokasi sungai atau STA, dengan tujuan sebagai penanda atau titik marking (Waypoint) yang nantinya akan ditampilkan pada aplikasi/software google earth. Titik marking tersebut menjadi acuan lokasi penelusuran pada aplikasi/software sehingga memudahkan dalam hal pengolahan data.

c. Meteran

Meteran adalah pita pengukur dengan panjang tertentu yang digunakan untuk mengukur panjang, jarak, dan lebar suatu benda. Penggunaan meteran dengan satuan ukuran yang digunakan adalah dua satuan ukuran yang sering digunakan, yaitu satuan Inggris (inch, feet, yard) dan satuan metrik (mm, cm, m).



Gambar 3.5: Meteran gulung

Meteran berfungsi sebagai alat ukur jarak atau panjang. Alat ini digunakan pada penelusuran sungai untuk mengukur saluran drainase atau pun irigasi. Pengukuran tersebut dilakukan setiap kali menemukan saluran masuk maupun saluran keluar dengan mengukur jarak lebar dan dalam sebuah saluran.

d. Aplikasi Google Eart

Google Earth adalah aplikasi Pemetaan dan citra satelit dengan bantuan google earth kita bisa melihat lokasi rumah, bentuk bangunan, morfologi dan juga topologi suatu daerah, dan dengan berkembangnya zaman. Penggunaan Aplikasi Google Eart ini bertujuan untuk mengambil penggambaran dari satelit lalu di buat segmen aliran sungai belawan menggunakan ikon Add Path dan membuat zona pembatas lokasi pada Reach 1 mengunakn ikon Add Image Overlay bertujuan agar mengetahui batas daerah mana kita telusuri.

3.3.2 Data Skunder

1. DAS Belawan

Pada data skunder berisi tentang kondisi DAS Belawan, meliputi kondisi fisik, Kondisi Hidrologi, Kondisi Iklim, Kondisi Daera Aliran Sungai, Kondisi Administrasi serta kondisi Aliran sungai Reach III.

2. Data BPS Kota Medan

Data ini memuat informasi statistik tentang kondisi geografis, pemerintahan, kependudukan, ketenagakerjaan, pertanian, industri, pertambangan, energi, konstruksi, air minum, listrik, perhubungan dan komunikasi, perbankan, dan produk domestik regional bruto. Semua ini, diharapkan akan dapat menjadi bahan baku pokok dalam perencanaan pembangunan sektoral dan lintas sektoral di wilayah Kota Medan.

3. Kejadian Bencana

Bersisi kejadian – kejadian yang pernah terjadi pada sungai belawan terkhususnya pada Reach III. Kejadian bencana tersebut menjadi sebab akibat adanya pengelolaan sumber daya air dengan melakukan kegiatan penelusuran.

3.4 Analisis Data

Analisis yang di lakukan bertujuan mencari makna yang di didapatkan, untuk memenuhi jawaban dari masalah dalam penelitian. Analisis ini disesuaikan dengan tujuan penelitian yang ingin di capai.

1. Analisis aktivitas lapangan

Hal pertama yang dilakukan menentukan titik pemantauan setiap 100 m dan setiap titik penting. Penelusuran yang dilakukan dengan berjalan kaki dan menggunakan kendaraan. Setiap titik pemantauan di marking dengan menggunakan GPS, setelah itu melakukan pengamatan dengan mencatat informasi, yaitu :

- a) Lokasi pengamatan (Desa, Kecamatan, Koordinat LS dan BT).
- b) Kondisi sungai.
- c) Kondisi bangunan sungai.
- d) Kondisi saluran akibat buangan dari pemanfaatan atau penggunaan air.

2. Analisis pengolahan data

Analisis yang di lakukan bertujuan mencari makna yang di didapatkan, untuk memenuhi jawaban dari masalah dalam penelitian. Analisis ini disesuaikan dengan tujuan penelitian yang ingin di capai. Hasil dari analisis aktivitas lapangan yang berupa data mentah, kemudian dikeloladengan form isian yang bertujuan diperolehnya data-data teknis dan actual. Formulir yang berisikan tentang gambar dan keterangan kondisi sungai yang di pakai pada

saat survei. Formulir ini merupakan tahap dimana data mentah dari lapangan berupa gambar dan keterangan kondisi sungai dimasukkan kedalam form ini. Bagian-bagian kerangka pada form isian tersebut mencakup yaitu;

- a. Kop surat
- b. Nama sungai
- c. Kabupaten atau Kota
- d. Kecamatan
- e. Desa
- f. Marking
- g. Koordinat
- h. Foto penampakan dari Google Eart
- i. Foto kondisi sungai
- j. Keterangan kondisi sungai

Analisis yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah dengan skala semantik. Skala Diferensial Semantik merupakan skala yang digunakan untuk mengukur sikap, berisikan serangkaian karakteristik bipolar (dua kutub) seperti panas-dingin, Tidak ramah-Ramah, dan sebagainya, yang tersusun pada satu garis kotinom dimana jawaban yang sangat positif berada diposisi paling kanan dan jawaban yang sangat negatif pada posisi paling kiri, atau sebaliknya.

Contoh : Penggunaan Skala Diferensial Semantik mengenai kondisi bangunan air pada sungai Belawan

Kondisi Rusak Berat 4 3 2 1 Kondisi Baik

Perlu Perhatian Khusus 4 3 2 1 Tidak Perlu Perhatian

Pada contoh diatas, responden memberika tanda (x) pada nilai yang sesuai dengan persepsinya mengenai kondisi bangunan air pada sungai tersebut.

Pada formulir nilai-nilai yang diberikan adalah skala semantik 1 sampai dengan 5 dengan catatan sederhana sebagai berikut;

Skor1 : Tidak perlu perhatian dan penanganan

Skor2 : Perlu perhatian saja namun belum perlu penanganan

Skor3 : Perlu perhatian dan penanganan berupa perawatan ringan

Sampai dengan berat

Skor4 : Perlu perhatian khusus dan penanganan berupa perawatan khusus yang melibatkan perencanaan berupa SID, DED, ataupun Kajian khusus.

Hasil dari analisis aktivitas lapangan yang berupa data mentah, kemudian dikelola dengan form isian yang bertujuan diperolehnya data-data teknis dan aktual. Sehingga data-data teknis dan aktual tersebut dapat merumuskan rekomendasi kegiatan kegiatan yang dapat dilakukan dalam mengatasi masalah yang ada tentunya pada aliran sungai. Rekomendasi tersebut diteruskan kepada pihak yang berwenang dalam hal penanganan pengelolaan sumber daya air seperti BWS II, PemKot Medan, Pemkab Deli Serdang.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Survey Lapangan

Setelah melakukan kegiatan survey pada sungai Reach III, dan didapatkan sebuah permasalahan longsor pada sungai seperti pada gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Titik Lokasi Longsor

Lokasi longsor tersebut terjadi pada titik atau marking GPS 158, tepatnya pada Desa Tanjung Gusta, Kecamatan Sunggal, Deli Serdang. Sempadan atau Bantaran mengalami kelongsoran yang tentunya membahayakan aktivitas di sekitaran lokasi longsor. Ditambah lagi terdapat sebuah bangunan rumah warga yang berdiri tepat pada garis sempadan sungai yang mengalami kelongsoran. Mestinya longsor tersebut harus mendapatkan penanganan karena kondisinya yang tidak baik,

Seperti yang dapat dilihat pada table Rekap atau Data Sungai Reach III pada data kondisi sungai marking 158, dari kondisi tersebut mendapatkan nilai 4 dan status urgensi penanganan yaitu evaluasi yang artinya diharuskan melakukan penanganan dengan sesegera mungkin. Kondisi ini sangat membahayakan segala aktivitas disekitaran lokasi longsor sungai.

4.1.1 Rekap Atau Data Sungai Reach III

Tabel 4.1: Rekap Atau Data Lokasi Sungai Reach III

No	Mark GPS	Titik Pemantauan	Lokasi (Desa, Kecamatan, Koordinat LS & BT)				
			Desa	Kecamatan	Kabupaten/ Kota	X	Y
1	130	27+322 s/d 27+470 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'15.30"N	98°35'28.69"E
2	134	27+470 s/d 27+650 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'18.07"N	98°35'32.41"E
3	135	27+650 s/d 27+865 kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'23.74"N	98°35'34.04"E
4	137	27+865 s/d 27+875 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'30.52"N	98°35'32.70"E
5	138	27+875 s/d 27+972 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'30.76"N	98°35'32.50"E
6	139	27+972 s/d 28+010 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'33.75"N	98°35'31.37"E
7	140	28+010 s/d 28+020 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'34.89"N	98°35'30.87"E
8	141	28+102 s/d 28+020 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'35.14"N	98°35'30.83"E
9	142	28+020 s/d 28+195 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'37.85"N	98°35'30.80"E
10	143	28+195 s/d 28+215 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'40.48"N	98°35'32.12"E
11	144	28+215 Kiri 28+412 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'40.98"N	98°35'32.52"E
12	145	28+412 s/d 28+565 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'46.00"N	98°35'35.50"E
13	146	28+565 s/d 28+747 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'50.55"N	98°35'33.57"E

Tabel 4.1: *Lanjutan*

No	Mark GPS	Titik Pemantauan	Lokasi (Desa, Kecamatan, Koordinat LS & BT)				
			Desa	Kecamatan	Kabupaten/ Kota	X	Y
14	147	28+747 s/d 28+830 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'56.42"N	98°35'32.32"E
15	148	28+83 s/d 28+837 Kanan	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°38'59.18"N	98°35'32.80"E
16	150	28+837 s/d 28+987 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'4.20"N	98°35'33.01"E
17	151	28+987 s/d 29+018 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'4.34"N	98°35'33.27"E
18	152	29+018 s/d 29+175 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'10.22"N	98°35'33.09"E
19	153	29+175 s/d 29+340 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'14.03"N	98°35'30.12"E
20	154	29+340 s/d 29+425 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'15.48"N	98°35'27.62"E
21	155	29+425 s/d 29+544 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'18.14"N	98°35'24.74"E
22	156	29+544 s/d 29+741 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'24.57"N	98°35'25.03"E
23	157	29+741 s/d 29+975 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'30.79"N	98°35'22.11"E
24	158	29+975 s/d 29+995 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'31.26"N	98°35'21.56"E
25	159	30+208 s/d 30+378 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'37.86"N	98°35'23.57"E
26	160	30+378 s/d 30+400 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'40.29"N	98°35'28.14"E
27	161	30+400 s/d 30+523 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'40.88"N	98°35'28.37"E
28	162	30+523 s/d 30+536 Kiri	Tanjung Gusta	Sunggal	Deli Serdang	3°39'44.68"N	98°35'29.60"E

Tabel 4.1: *Lanjutan*

No	Mark GPS	Titik Pemantauan	Lokasi (Desa, Kecamatan, Koordinat LS & BT)				
			Desa	Kecamatan	Kabupaten/ Kota	X	Y
29	163	30+536 s/d 30+690 Kanan	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°39'45.05"N	98°35'29.88"E
30	164	30+690 s/d 30+902 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°39'49.00"N	98°35'26.13"E
31	165	30+902 s/d 31+088 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°39'51.61"N	98°35'26.13"E
32	166	31+088 s/d 31+100 Kanan	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°39'55.82"N	98°35'21.18"E
33	167	31+100 s/d 31+190 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°39'54.48"N	98°35'21.54"E
34	168	31+190 s/d 31+195 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°39'55.40"N	98°35'18.23"E
35	169	31+195 s/d 31+588 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°39'55.33"N	98°35'18.13"E
36	171	31+588 s/d 31+628 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'6.73"N	98°35'14.02"E
37	170	31+628 s/d 31+850 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'8.00"N	98°35'13.88"E
38	172	31+850 s/d 32+108 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'14.76"N	98°35'15.52"E
39	173	32+108 s/d 32+465 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'19.08"N	98°35'21.20"E
40	174	32+465 s/d 32+683 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'27.89"N	98°35'26.22"E
41	175	32+683 s/d 33+037 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'30.94"N	98°35'31.75"E
42	176	33+037 s/d 33+181 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'40.24"N	98°35'35.78"E
43	177	33+181 s/d 33+213 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'42.11"N	98°35'32.13"E

Tabel 4.1: *Lanjutan*

No	Mark GPS	Titik Pemantauan	Lokasi (Desa, Kecamatan, Koordinat LS & BT)				
			Desa	Kecamatan	Kabupaten/ Kota	X	Y
44	178	33+213 s/d 33+460 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'43.01"N	98°35'31.54"E
45	179	33+460 s/d 33+650 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'50.87"N	98°35'33.64"E
46	180	33+650 s/d 33+830 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°40'56.55"N	98°35'35.69"E
47	181	33+830 s/d 34+390 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°41'1.75"N	98°35'34.80"E
48	182	34+390 s/d 34+545 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°41'17.79"N	98°35'40.49"E
49	183	34+545 s/d 34+978 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°41'21.80"N	98°35'37.62"E
50	184	34+978 s/d 35+060 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°41'35.40"N	98°35'38.16"E
51	185	35+060 s/d 35+190 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°41'37.91"N	98°35'39.42"E
52	186	35+190 s/d 35+285 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°41'40.96"N	98°35'41.86"E
53	187	35+285 s/d 35+340 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°41'43.09"N	98°35'42.33"E
54	188	35+340 s/d 35+528 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°41'43.21"N	98°35'41.23"E
55	189	35+528 s/d 36+095 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°41'48.45"N	98°35'38.68"E
56	190	36+095 s/d 36+270 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'3.82"N	98°35'40.48"E
57	191	36+270 s/d 36+455 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'9.61"N	98°35'41.31"E
58	192	36+455 s/d 36+485 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'14.69"N	98°35'40.12"E

Tabel 4.1: *Lanjutan*

No	Mark GPS	Titik Pemantauan	Lokasi (Desa, Kecamatan, Koordinat LS & BT)				
			Desa	Kecamatan	Kabupaten/ Kota	X	Y
59	193	36+485 s/d 36+560 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'15.36"N	98°35'39.47"E
60	194	36+560 s/d 36+580 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'17.84"N	98°35'38.88"E
61	195	36+580 s/d 36+715 Kiri	Kelambir 5	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'18.55"N	98°35'38.97"E
62	196	36+715 s/d 36+880 Kiri	Klumpang Kb.	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'22.22"N	98°35'41.25"E
63	197	36+880 s/d 37+045 Kiri	Klumpang Kb.	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'27.09"N	98°35'43.28"E
64	198	37+045 s/d 37+172 Kiri	Klumpang Kb.	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'32.35"N	98°35'43.23"E
65	199	37+172 s/d 37+215 Kiri	Klumpang Kb.	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°42'36.49"N	98°35'42.90"E

Pada table 4.1 berisi marking GPS sebanyak 65 marking dari 130 hingga 199 marking GPS, Posisi pemantauan dari sisi kanan atau sisi kiri sungai searah aliran sungai (Hilir Sungai) dan jarak mark GPS dari titik pemantauan ke titik pemantauan selanjutnya. Dengan lokasi titik pemantauan pada Desa Tanjung Gusta, Kelambir 5, Klumpang Kb. Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang. Terdapat juga titik koordinat N dan E sebagai tanda titik pemantauan. Dan pada table 4.2 berisi nilai sesuai kondisi pada aliran sungai yang sudah dilakukan pemantauan. Dengan urgensi penanganan pemantauan atau evaluasi sesuai nilai pada kondisi sungai.

Tabel 4.2: Rekap Atau Data Kondisi Sungai Reach III

No	Mark GPS	Kondisi Sungai								Kondisi Bangunan Sungai (Lining)			Kondisi Sungai Akibat Buangan dari Pemanfaat/ Pengguna Air (Saluran Pembuang Industri/ Kegiatan Lainnya)	Kondisi Sungai Akibat Buangan Drainase Kota (Saluran Pembuang Permukiman) dan aktifitas warga lainnya	Urgensi Penanganan
		Palung Sungai	Sempadan / Bantaran	Gerusan Lokal	Sedimentasi Lokal	Tebing Sungai	Degradasi/ Scoring Dasar Sungai	Penyempitan Alur	Morfologi Sungai	Puncak	Badan	Pondasi			
1	130	0	2	2	0	2	0	0	0	1	1	1	0	2	PEMANTAUAN
2	134	0	2	2	0	2	0	0	0	1	1	2	0	2	PEMANTAUAN
3	135	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
4	137	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
5	138	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
6	139	0	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	EVALUASI
7	140	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
8	141	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
9	142	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
10	143	0	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	PEMANTAUAN

Tabel 4.2: Lanjutan

No	Mark GPS	Kondisi Sungai								Kondisi Bangunan Sungai (Lining)			Kondisi Sungai Akibat Buangan dari Pemanfaat/ Pengguna Air (Saluran Pembuang Industri/ Kegiatan Lainnya)	Kondisi Sungai Akibat Buangan Drainase Kota (Saluran Pembuang Permukiman) dan aktifitas warga lainnya	Urgensi Penanganan
		Palung Sungai	Sempadan / Bantaran	Gerusan Lokal	Sedimentasi Lokal	Tebing Sungai	Degradasi/ Scoring Dasar Sungai	Penyempitan Alur	Morfologi Sungai	Puncak	Badan	Pondasi			
11	144	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
12	145	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
13	146	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
14	147	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
15	148	0	2	2	0	2	0	0	0	1	1	1	0	2	PEMANTAUAN
16	150	0	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	EVALUASI
17	151	0	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	EVALUASI
18	152	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
19	153	0	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
20	154	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN

Tabel 4.2: Lanjutan

No	Mark GPS	Kondisi Sungai								Kondisi Bangunan Sungai (Lining)			Kondisi Sungai Akibat Buangan dari Pemanfaat/ Pengguna Air (Saluran Pembuang Industri/ Kegiatan Lainnya)	Kondisi Sungai Akibat Buangan Drainase Kota (Saluran Pembuang Permukiman) dan aktifitas warga lainnya	Urgensi Penanganan
		Palung Sungai	Sempadan / Bantaran	Gerusan Lokal	Sedimentasi Lokal	Tebing Sungai	Degradasi/ Scoring Dasar Sungai	Penyempitan Alur	Morfologi Sungai	Puncak	Badan	Pondasi			
21	155	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
22	156	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
23	157	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
24	158	0	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	EVALUASI
25	159	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
26	160	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
27	161	0	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	EVALUASI
28	162	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	PEMANTAUAN
29	163	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	PEMANTAUAN
30	164	0	4	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	EVALUASI
31	165	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN

Tabel 4.2: Lanjutan

No	Mark GPS	Kondisi Sungai								Kondisi Bangunan Sungai (Lining)			Kondisi Sungai Akibat Buangan dari Pemanfaat/ Pengguna Air (Saluran Pembuang Industri/ Kegiatan Lainnya)	Kondisi Sungai Akibat Buangan Drainase Kota (Saluran Pembuang Permukiman) dan aktifitas warga lainnya	Urgensi Penanganan
		Palung Sungai	Sempadan / Bantaran	Gerusan Lokal	Sedimentasi Lokal	Tebing Sungai	Degradasi/ Scoring Dasar Sungai	Penyempitan Alur	Morfologi Sungai	Puncak	Badan	Pondasi			
32	166	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	PEMANTAUAN
33	167	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	PEMANTAUAN
34	168	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
35	169	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
36	171	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
37	170	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	PEMANTAUAN
38	172	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMANTAUAN
39	173	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
40	174	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	EVALUASI
41	175	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	EVALUASI
42	176	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN

Tabel 4.2: Lanjutan

No	Mark GPS	Kondisi Sungai								Kondisi Bangunan Sungai (Lining)			Kondisi Sungai Akibat Buangan dari Pemanfaat/ Pengguna Air (Saluran Pembuang Industri/ Kegiatan Lainnya)	Kondisi Sungai Akibat Buangan Drainase Kota (Saluran Pembuang Permukiman) dan aktifitas warga lainnya	Urgensi Penanganan	
		Palung Sungai	Sempadan / Bantaran	Gerusan Lokal	Sedimentasi Lokal	Tebing Sungai	Degradasi/ Scoring Dasar Sungai	Penyempitan Alur	Morfologi Sungai	Puncak	Badan	Pondasi				
43	177	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
44	178	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	PEMANTAUAN
45	179	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
46	180	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
47	181	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
48	182	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	PEMANTAUAN
49	183	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
50	184	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
51	185	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
52	186	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
53	187	0	4	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	EVALUASI

Tabel 4.2: Lanjutan

No	Mark GPS	Kondisi Sungai								Kondisi Bangunan Sungai (Lining)			Kondisi Sungai Akibat Buangan dari Pemanfaat/ Pengguna Air (Saluran Pembuang Industri/ Kegiatan Lainnya)	Kondisi Sungai Akibat Buangan Drainase Kota (Saluran Pembuang Permukiman) dan aktifitas warga lainnya	Urgensi Penanganan
		Palung Sungai	Sempadan / Bantaran	Gerusan Lokal	Sedimentasi Lokal	Tebing Sungai	Degradasi/ Scoring Dasar Sungai	Penyempitan Alur	Morfologi Sungai	Puncak	Badan	Pondasi			
54	188	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	EVALUASI
55	189	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
56	190	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
57	191	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
58	192	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1	1	0	0	PEMANTAUAN
59	193	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	PEMANTAUAN
60	194	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	PEMANTAUAN
61	195	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
62	196	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
63	197	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
64	198	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
65	199	0	2	2	3	0	4	0	0	2	2	2	0	2	EVALUASI

4.1.2 Catatan pengisian data

Titik Pemantauan : Setiap 100 m dan/atau setiap titik penting

Desa : Tanjung Gusta, Klambir 5 Klumpang Kb.

Kecamatan : Sunggal

Kabupaten/ Kota : Deli Serdang

Tabel 4.3: Tabel catatan pengisian

Isian Palung Sungai	
Isi 0	Terdapat palung sungai. Kondisi baik.
Isi 1	Terdapat palung sungai. Kondisi aliran kurang lancar
Isi 2	Terdapat palung sungai. Kondisi aliran tidak lancar namun tidak perlu pengerukan
Isi 3	Terdapat palung sungai. Kondisi aliran tidak lancar dan perlu pengerukan
Isi 4	Terdapat palung sungai. Kondisi aliran berpindah dan perlu rehabilitasi sungai
Isian Sempadan Sungai	
Isi 0	Terdapat sempadan sungai. Kondisi baik.
Isi 1	Terdapat sempadan sungai. Kondisi tertutupi tumbuhan
Isi 2	Terdapat sempadan sungai. Kondisi tertutupi pemukiman dan bangunan
Isi 3	Terdapat sempadan sungai. Kondisinya tertutupi tumbuh-tumbuhan
Isi 4	Terdapat sempadan sungai. Kondisinya tertutupi pemukiman dan bangunan

Table 4.3: *Lanjutan*

Isian Gerusan Lokal	
Isi 0	Tidak ada gerusan lokal. Kondisi baik. Gerusan lokal bisa terjadi/ terlihat pada pilar2 jembatan, krib, dan bangunan yang menghalangi sungai
Isi 1	Ada gerusan lokal dalam skala kecil (<10% badan sungai). Kondisi sungai secara keseluruhan baik.
Isi 2	Ada gerusan lokal dalam skala kecil (11%<x<30% badan sungai). Kondisi sungai secara keseluruhan baik.
Isi 3	Ada gerusan lokal dalam skala sedang (31%<x<50% badan sungai). Aliran sungai sudah mulai terganggu
Isi 4	Ada gerusan lokal dalam skala besar (>50% badan sungai). Aliran sungai mampat/ bercabang-cabang
Isian Sedimentasi Lokal	
Isi 0	Tidak ada sedimentasi lokal. Aliran Lancar.
Isi 1	Ada Sedimentasi lokal dalam skala kecil (<10% luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai secara keseluruhan baik.
Isi 2	Ada Sedimentasi lokal dalam skala kecil (11%<x<30% luasan sungai pada titik tinjau).Aliran sungai secara keseluruhan baik.
Isi 3	Ada Sedimentasi lokal dalam skala sedang (31%<x<60% luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai sudah mulai terganggu
Isi 4	Ada Sedimentasi lokal dalam skala besar (>60% luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai mampat/ bercabang-cabang
Isian Tebing Sungai	
Isi 0	Tebing sungai dalam kondisi baik

Table 4.3: *Lanjutan*

Isian Tebing Sungai	
Isi 1	Tebing sungai terlihat rusak ringan. Ada retak2 rambut ataupun terkelupas
Isi 2	Tebing sungai terlihat rusak sedang. Sudah terlihat ada longsoran dari tebing sungai.
Isi 3	Tebing sungai terlihat rusak berat. Longsoran dari tebing sungai mengganggu aliran sungai, tidak ada bangunan diatasnya. Perlu segera tindakan pemeliharaan
Isi 4	Tebing sungai terlihat rusak berat. Longsoran dari tebing sungai mengganggu aliran sungai dan membahayakan bangunan diatasnya. Perlu segera tindakan rehabilitasi
Isian Degradasi	
Isi 0	Tidak ada gerusan dasar lokal, dimana air masih terlihat jernih
Isi 1	Ada gerusan dasar lokal, dimana air terlihat jernih dan bergelombang rendah
Isi 2	Ada gerusan dasar lokal, dimana air terlihat kotor dan bergelombang rendah
Isi 3	Ada gerusan dasar lokal, dimana air terlihat kotor dan bergelombang tinggi, belum ada terlihat secara fisik mempengaruhi kondisi sungai
Isi 4	Ada gerusan dasar lokal, dimana air terlihat kotor dan bergelombang tinggi dan mempengaruhi kerusakan tebing sungai
Isian Penyempitan Alur	
Isi 0	Tidak ada Penyempitan Alur. Aliran lancar
Isi 1	Ada Penyempitan dalam skala kecil (<10% luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai secara keseluruhan baik.
Isi 2	Ada Penyempitan dalam skala kecil (11%<x<30% luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai secara keseluruhan baik.

Table 4.3: *Lanjutan*

Isian Penyempitan Alur	
Isi 3	Ada Penyempitan dalam skala sedang ($31% < x < 60%$ luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai sudah mulai terganggu
Isi 4	Ada Penyempitan dalam skala besar ($>60%$ luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai mampat/ bercabang-cabang
Isian Morfologi Sungai	
Isi 0	Tidak ada Perubahan Bentuk Sungai
Isi 1	Terjadi perubahan bentuk sungai dengan percabangan kecil ($<10%$ lebar sungai pada titik pantau). Sebanyak satu cabang saja.
Isi 2	Terjadi perubahan bentuk sungai dengan percabangan kecil ($11% < x < 30%$ lebar sungai pada titik pantau). Sebanyak satu cabang saja
Isi 3	Terjadi perubahan bentuk sungai dengan percabangan sedang ($11% < x < 30%$ lebar sungai pada titik pantau) dan lebih dari satu
Isi 4	Terjadi perubahan bentuk sungai dengan percabangan kecil ($>31%$ lebar sungai pada titik pantau) dan lebih dari satu
Isian Puncak	
Isi 0	Tidak ada kerusakan/ Tidak ada bangunan yang dimaksud
Isi 1	Ada kerusakan dalam luasan kecil, dan tidak mempengaruhi fungsi
Isi 2	Ada kerusakan dalam luasan besar, tapi tidak mempengaruhi fungsi. seperti terkelupas, retak-retak
Isi 3	Ada rembesan dalam luasan kecil, namun mempengaruhi fungsi. Masih bisa diperbaiki dan harus segera dilaksanakan
Isi 4	Ada kerusakan dalam luasan besar, dan mempengaruhi fungsi. Harus segera diganti baru

Table 4.3: *Lanjutan*

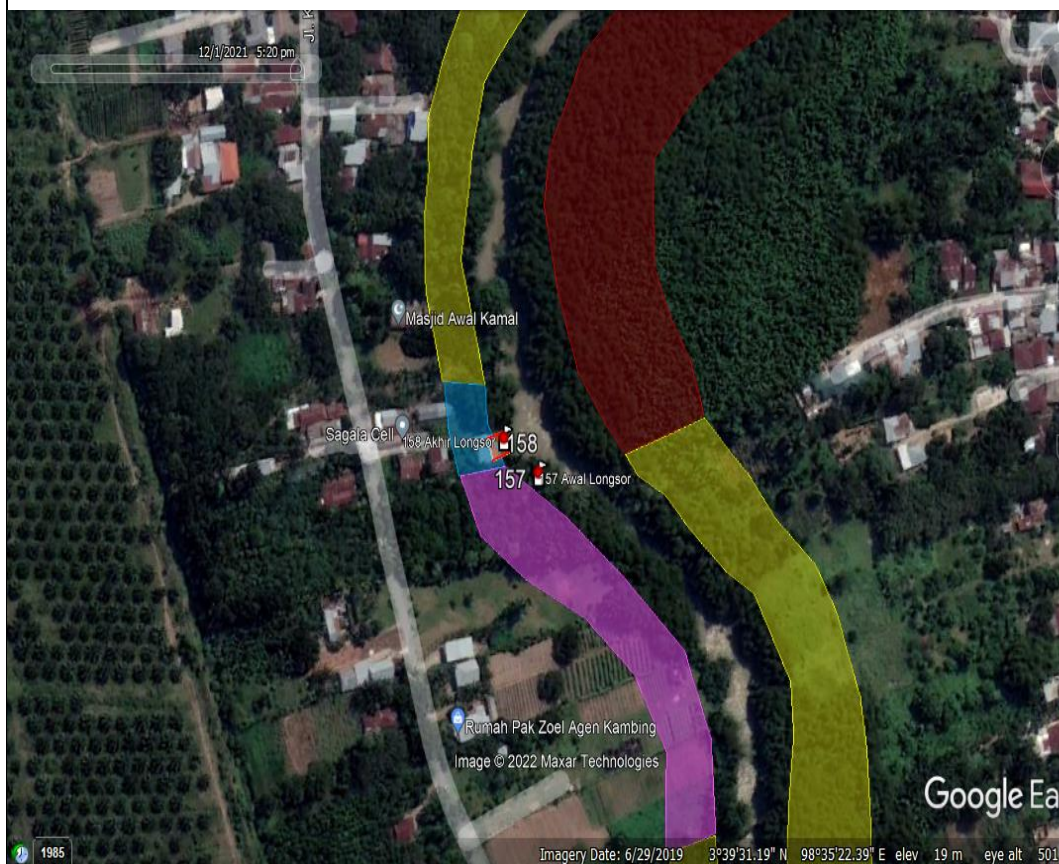
Isian Badan	
Isi 0	Tidak ada kerusakan/ Tidak ada bangunan yang dimaksud
Isi 1	Ada kerusakan dalam luasan kecil, dan tidak mempengaruhi fungsi
Isi 2	Ada kerusakan dalam luasan besar, tapi tidak mempengaruhi fungsi. seperti terkelupas, retak-retak
Isi 3	Ada rembesan dalam luasan kecil, namun mempengaruhi fungsi. Masih bisa diperbaiki dan harus segera dilaksanakan
Isi 4	Ada kerusakan dalam luasan besar, dan mempengaruhi fungsi. Harus segera diganti baru
Isian Pondasi	
Isi 0	Tidak ada kerusakan/ Tidak ada bangunan yang dimaksud
Isi 1	Ada kerusakan dalam luasan kecil, dan tidak mempengaruhi fungsi
Isi 2	Ada kerusakan dalam luasan besar, tapi tidak mempengaruhi fungsi. seperti terkelupas, retak-retak
Isi 3	Ada rembesan dalam luasan kecil, namun mempengaruhi fungsi. Masih bisa diperbaiki dan harus segera dilaksanakan
Isi 4	Ada kerusakan dalam luasan besar, dan mempengaruhi fungsi. Harus segera diganti baru
Kondisi Sungai Akibat Buangan dari Pemanfaat/ Pengguna Air	
Isi 0	Tidak ada buangan dari industri atau kegiatan lainnya
Isi 1	Air sungai lancar dan bersih, tidak ada kerusakan pada saluran secara fisik
Isi 2	Air sungai tetap lancar namun sudah kotor/ tercemar, tidak ada kerusakan pada saluran secara fisik
Isi 3	Air saluran dan sungai mampet dan kotor/ tercemar, tidak ada kerusakan pada saluran secara fisik.

Table 4.3: *Lanjutan*


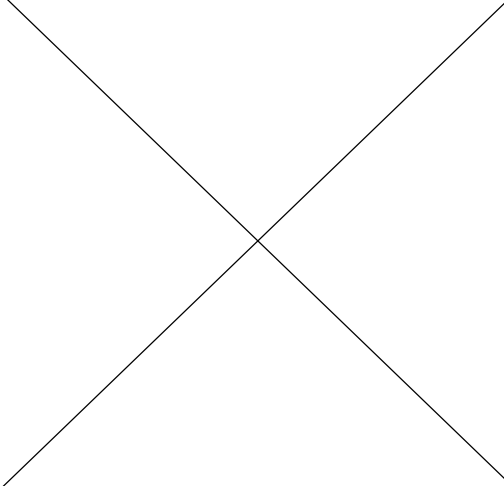
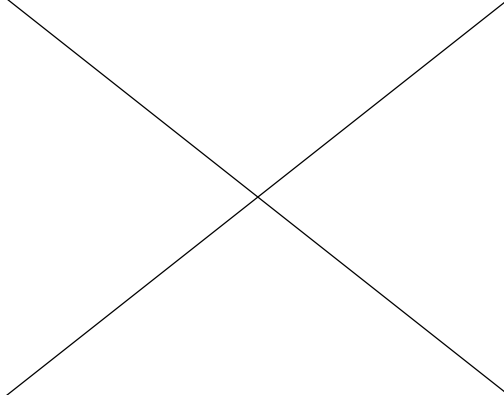
Kondisi Sungai Akibat Buangan dari Pemanfaat/ Pengguna Air	
Isi 4	Air saluran dan sungai mampet dan kotor/ tercemar, ada kerusakan pada saluran dan/atau sungai secara fisik
Isi 0	Tidak ada buangan dari drainase perkotaan
Kondisi Sungai Akibat Buangan Drainase Kota	
Isi 0	Tidak ada buangan dari drainase perkotaan
Isi 1	Air sungai lancar dan bersih, tidak ada kerusakan pada saluran secara fisik
Isi 2	Air sungai tetap lancar namun sudah kotor/ tercemar, tidak ada kerusakan pada saluran secara fisik
Isi 3	Air saluran dan sungai mampet dan kotor/ tercemar, tidak ada kerusakan pada saluran secara fisik.
Isi 4	Air saluran dan sungai mampet dan kotor/ tercemar, ada kerusakan pada saluran dan/atau sungai secara fisik
Urgensi Penanganan	
Tidak ada	jika kolom 5 s/d 18 isiannya 0 (nol) semua
Pemantauan	jika kolom 5 s/d 18 ada salah satu isiannya 2 (dua)
Pemantauan	jika kolom 5 s/d 18 ada salah satu isiannya 3 (tiga)
Evaluasi	jika kolom 5 s/d 18 ada salah satu isiannya 4 (empat)

Tabel 4.4: Formulir Hasil Survei Pemantauan marking 158

NAMA SUNGAI	: SUNGAI BELAWAN	
KABUPATEN/ KOTA	: KOTA MEDAN - KABUPATEN DELI SERDANG	
KECAMATAN	: SUNGGAL	
DESA/KELURAHAN	: TANJUNG GUSTA	
MARKING	: 158	NO. URUT : 22
KOORDINAT	: X : 3°39'31.26"N	Y : 98°35'21.56"



Tabel 4.4: *Lanjutan*

Foto Kiri	Foto Kanan
	
<p>Keterangan:</p>	<p>Keterangan:</p>
<p>Terjadi gerusan lokal di bantaran sungai. Sempadan sungai ditumbuhi semak-semak dan kebun milik warga. Tebing sungai terlihat longsor. Terdapat rumah berjarak sekitar 3 meter dari tebing longsor tersebut</p>	
	<p>HAL : 231 DARI : 367</p>

Dari seluruh titik pemantaun yang sudah disurvei, titik 158 yang memperoleh nilai 4 dengan urgensi penanganan EVALUASI. Kondisi ini harus mendapatkan penanganan karena sungai terjadi longsor dan kemungkinan besar akan terjadi longsor susulan. Ditambah lagi adanya bangunan yang berdiri melewati garis sempadan sungai yang tentunya sangat beresiko pada bangunan tersebut. Sehingga titik 158 menjadi prioritas dalam rekomendasi upaya penanganan. Untuk solusi penanganannya, disesuaikan dengan kondisi kerusakan yang terjadi pada sungai.

4.2 Rekomendasi Secara Teknis

Permasalahan yang ditemukan setelah melakukan survey dan pengumpulan data, seperti pada longsor yang terjadi pada titik 158 di Desa Tanjung Gusta, Kecamatan Sunggal, Deli Serdang. Dari seluruh titik pemantauan pada sungai Belawan reach III, titik 158 menjadi prioritas untuk dievaluasi dan diperlukan rekomendasi upaya penanganan. Upaya penanganan ditentukan sesuai dengan kondisi kerusakan pada sungai. Maka secara teknis direkomendasikan bangunan hidrolis Sheet Pile Beton sebagai penanganan permasalahan atau solusi.

4.2.1 Data Tanah Longsor

Longsor yang terjadi pada marking 158 di Desa Tanjung Gusta, Kecamatan Sunggal, Deli Serdang. Kondisinya sangat membahayakan aktivitas di sekitar sungai. Selain itu, ada bangunan yang melawati garis sempadan yang tentunya beresiko tinggi terjadinya longsor.



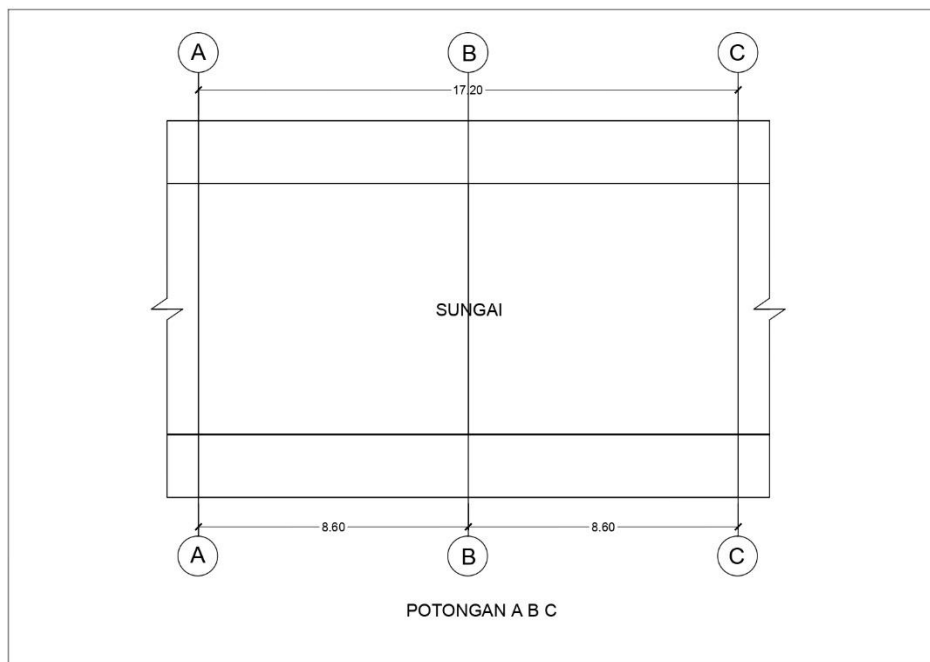
Gambar 4.2: Kondisi longsor pada sungai



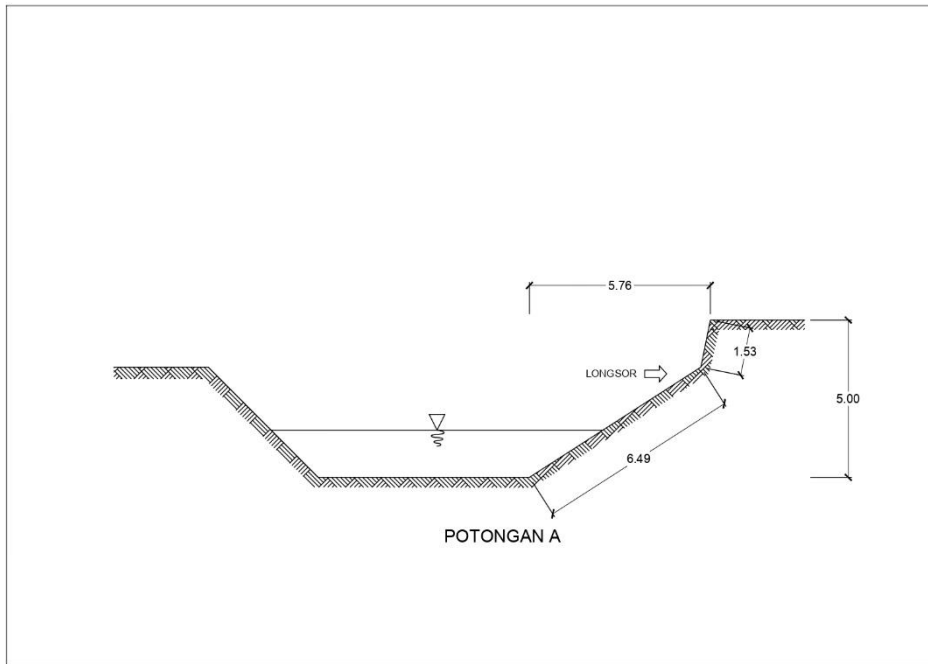
Gambar 4.3: Pengambilan data ukuran longsor.

Mengukur dimensi longsor seperti Panjang, lebar dan tinggi untuk menentukan dimensi sheet pile beton yang akan direkomendasikan sebagai upaya penanganan.

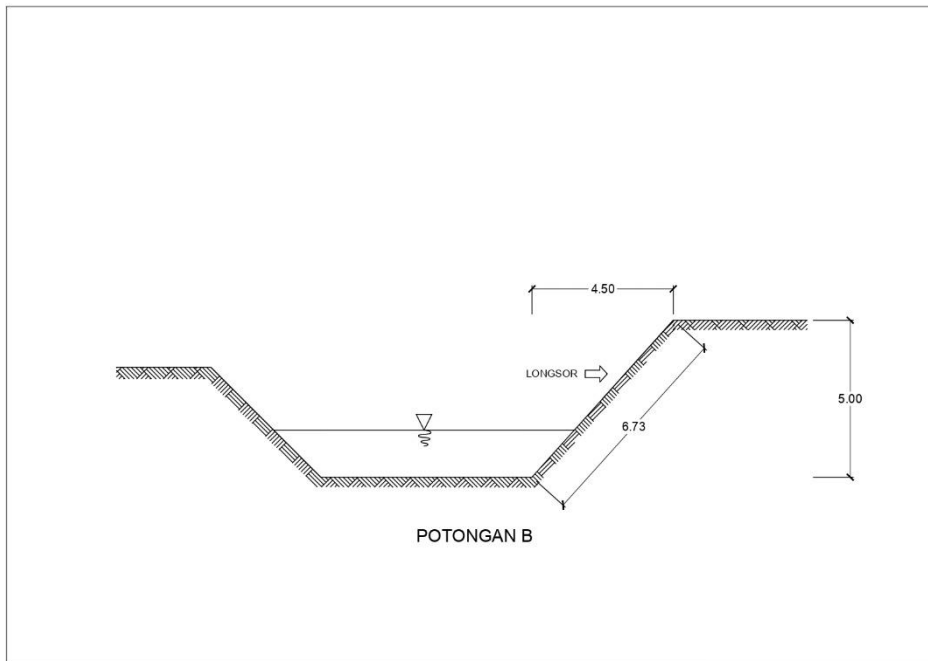
- a. Lebar : 17,2 meter
- b. Tinggi : 5 meter
- c. Panjang : 6 meter



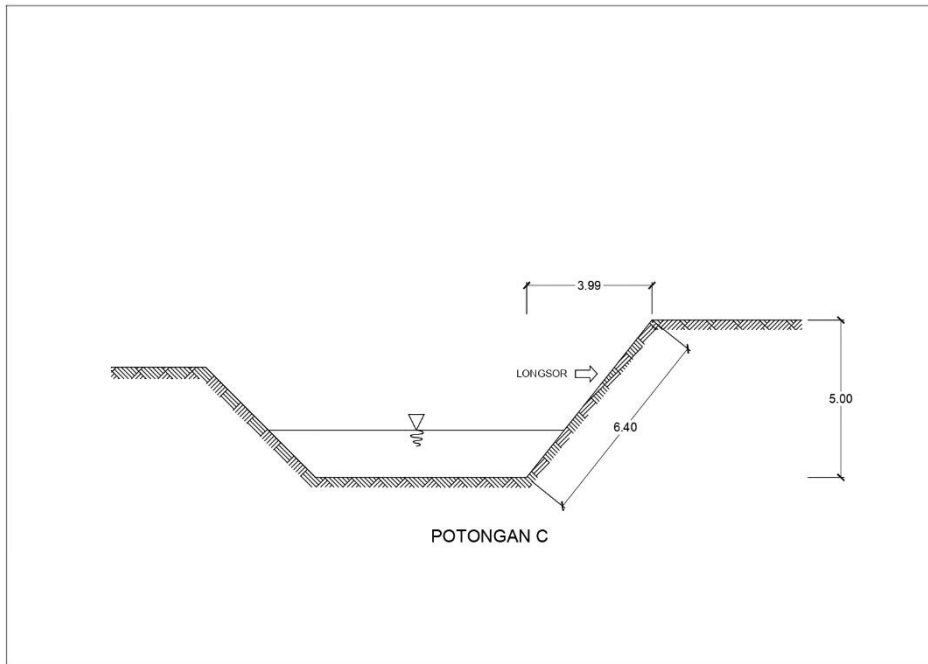
Gambar 4.4: Panjang Longsoran



Gambar 4.5: Potongan A



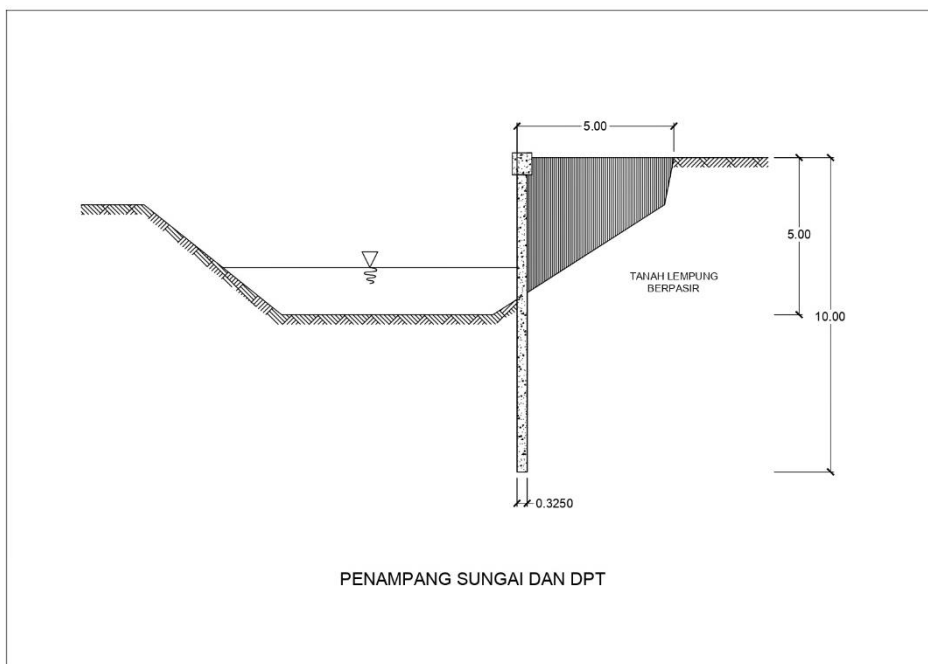
Gambar 4.6: Potongan B



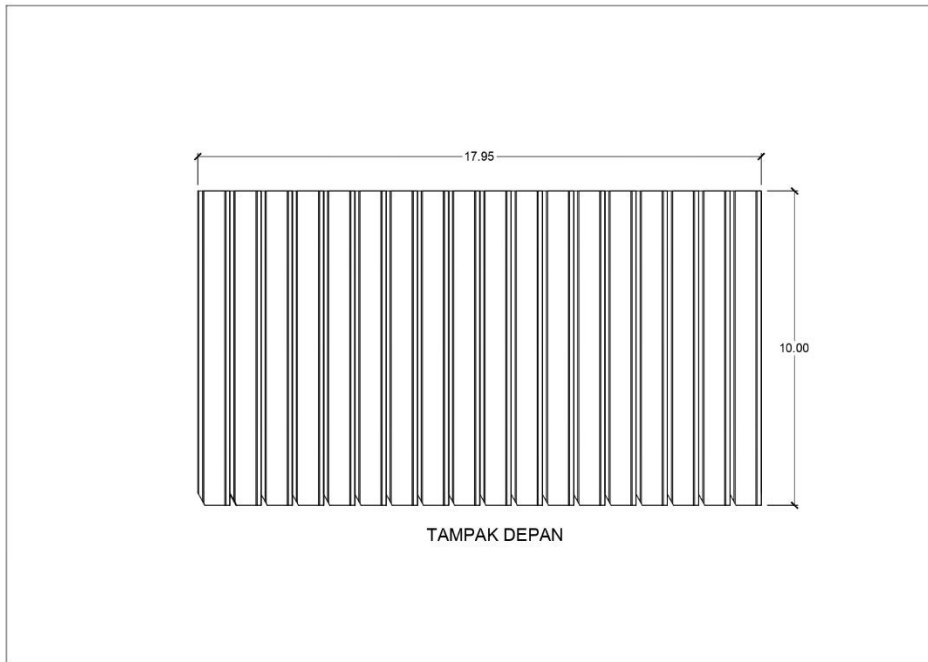
Gambar 4.7: Potongan C

4.2.2 Desain Hidrolis Dinding Penahan Tanah

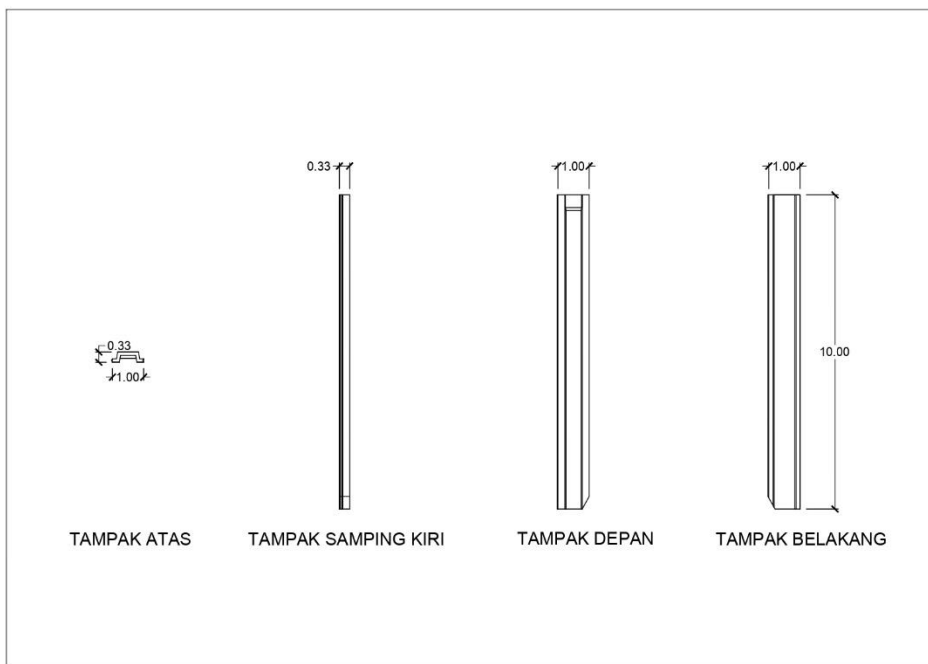
Setelah mendapatkan Lebar, Panjang dan tinggi longsor, maka di rekomendasikan dinding penahan tanah Sheet Pile dengan tinggi 10 meter dengan total Panjang 17,89 meter untuk mengatasi permasalahan longsor tersebut.



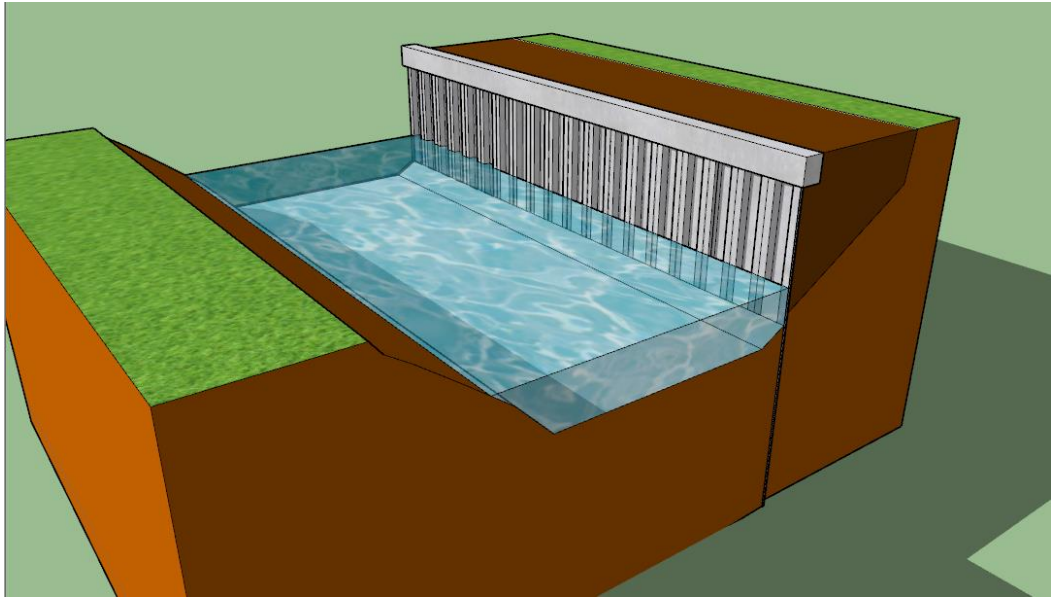
Gambar 4.8: Sheet pile pada dinding sungai



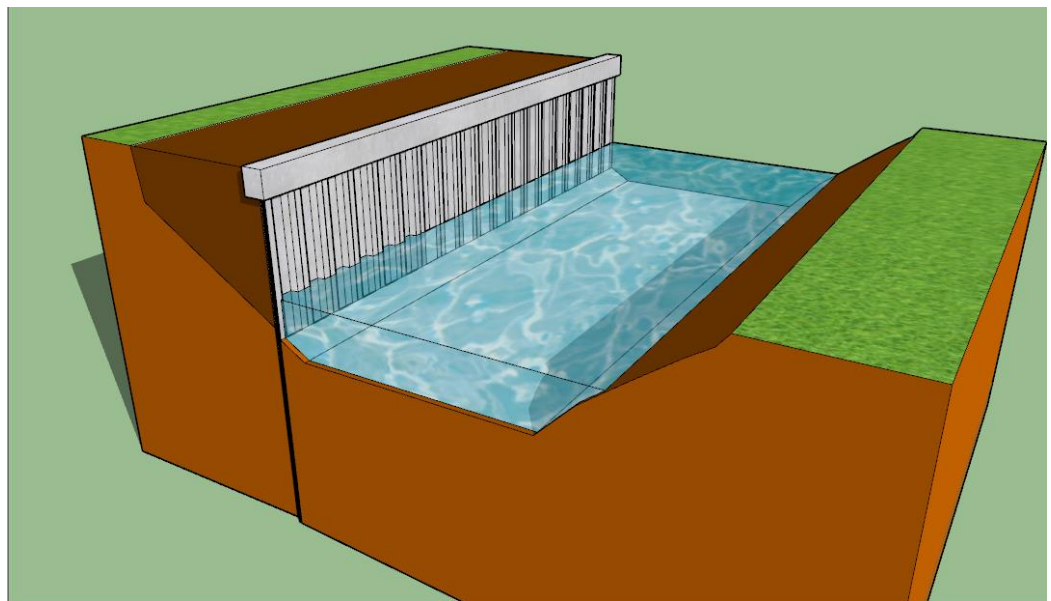
Gambar 4.9 : Tampak Depan Sheet Pile



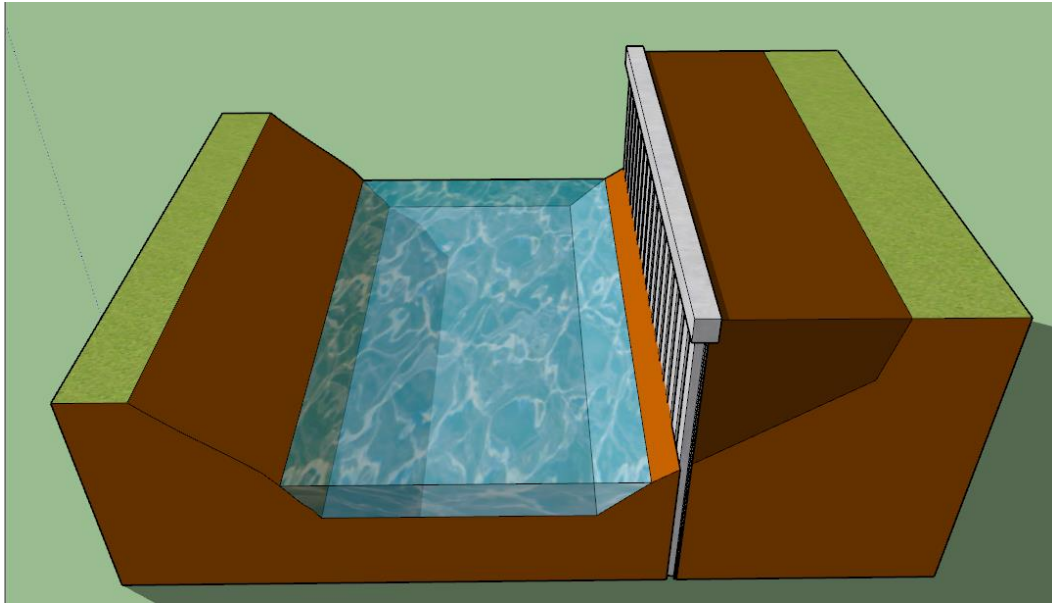
Gambar 4.10: Dimensi Sheet Pile



Gambar 4.11: Gambar 3d Sheet pile dari sebelah kanan



Gambar 4.12: Gambar 3d Sheet pile dari sebelah kiri



Gambar 4.13: Gambar 3d Sheet pile dari sebelah kiri

4.3 Rekomendasi Secara Non Teknis

Pada peraturan PERMEN PUPR No.28 Tahun 2015 tentang penetapan garis sempadan sungai dan garis sempadan danau pada bab 2 pasal 5 yang menyatakan bahwa paling sedikit berjarak 10 (sepuluh) meter dari tepi kiri dan kanan palung sungai sepanjang alur sungai, dalam hal kedalaman sungai kurang dari atau sama dengan 3 (tiga) meter.

Ada beberapa bangunan yang melewati batas garis sempadan pada sungai reach 3. Mestinya bangunan - bangunan tersebut tidak melewati batas garis sempadan, maka sebagai rekomendasi non teknis harusnya dilakukan relokasi pada bangunan-bangunan yang melewati batas garis sempadan sungai agar kegiatan perlindungan, penggunaan, dan pengendalian atas sumber daya yang ada pada sungai dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuannya sesuai PERMEN PUPR No.28 Tahun 2015.

Dengan menggunakan google earth dapat menentukan jarak dari garis sempadan sungai ke bangunan-bangunan yang berdiri di sekitar sungai. Dengan cara mengukur dari garis sempadan sungai hingga ke bangunan dan memberi tanda warna oranye sebagai tanda rumah yang perlu di relokasi. Sehingga memudahkan dalam pengumpulan data bangunan yang melewati batas garis sempadan sungai. Berikut rekomendasi bangunan yang perlu di relokasi.



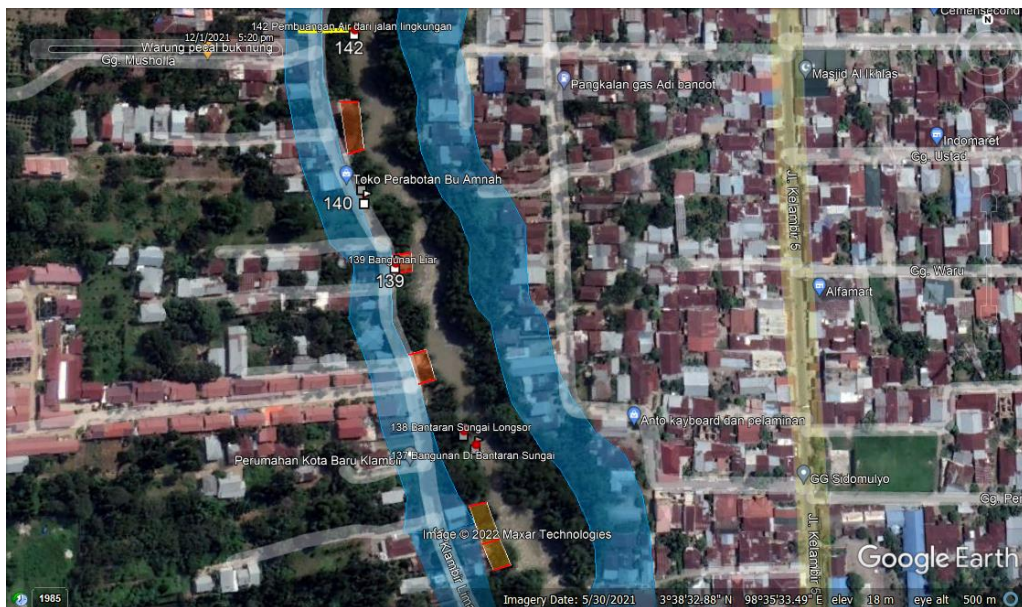
Gambar 4.14: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Tanjung Gusta

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 13 Rumah



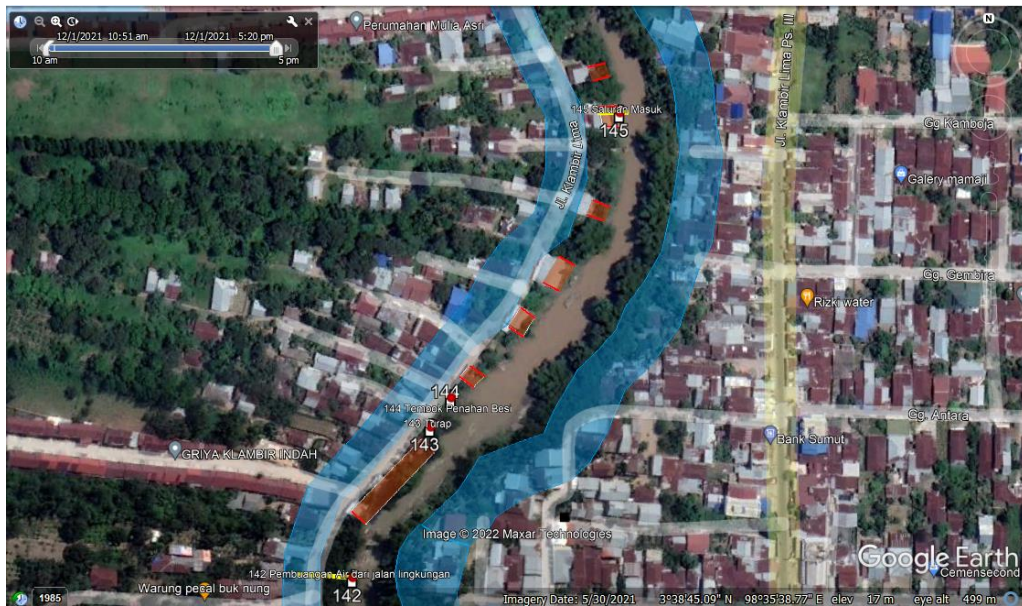
Gambar 4.15: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Tanjung Gusta

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 9 Rumah



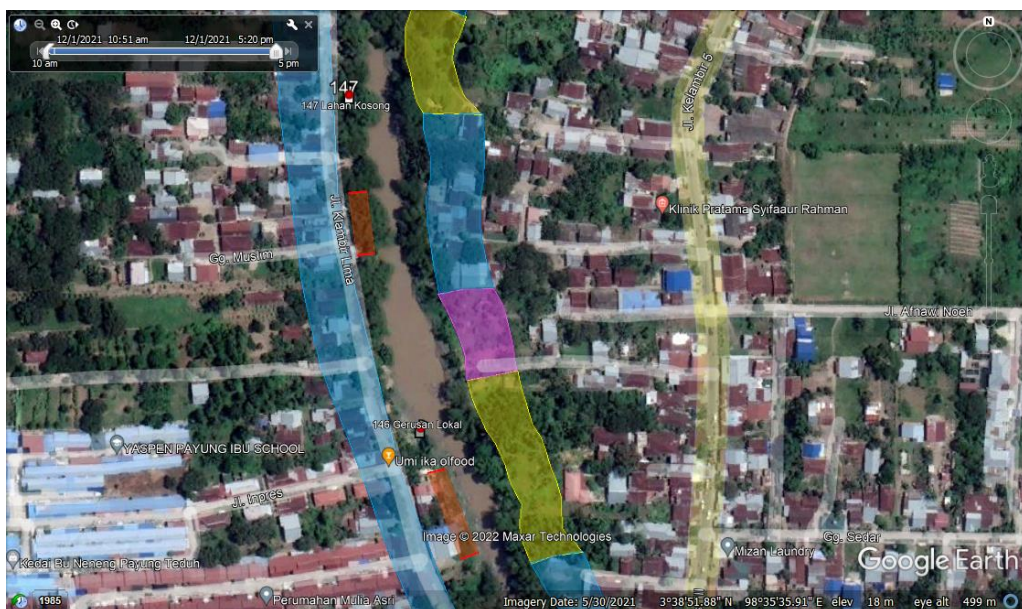
Gambar 4.16: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Tanjung Gusta

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 11Rumah



Gambar 4.17: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Tanjung Gusta

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 8 Rumah



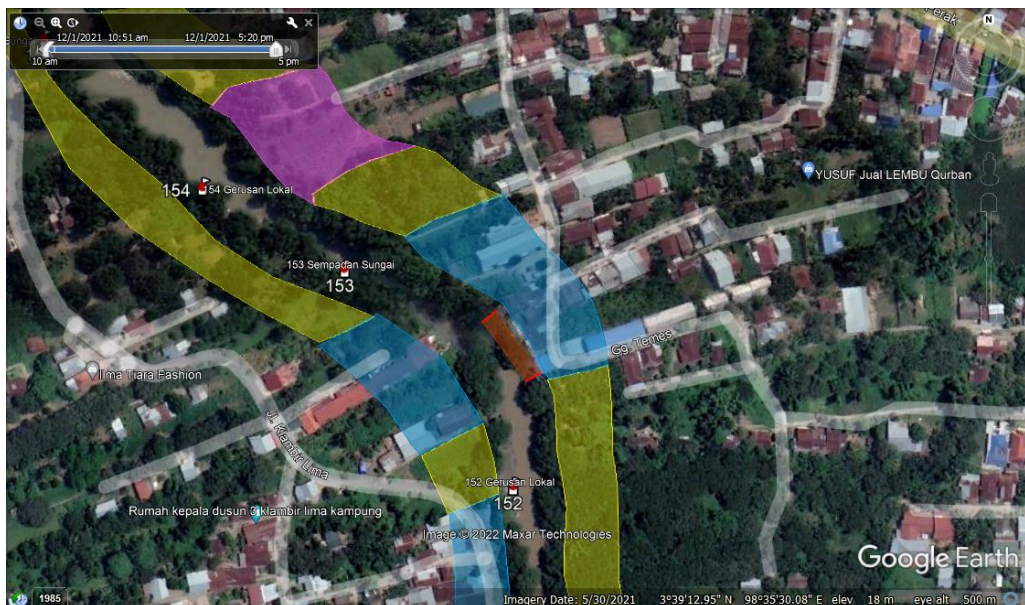
Gambar 4.18: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Tanjung Gusta

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 5 Rumah



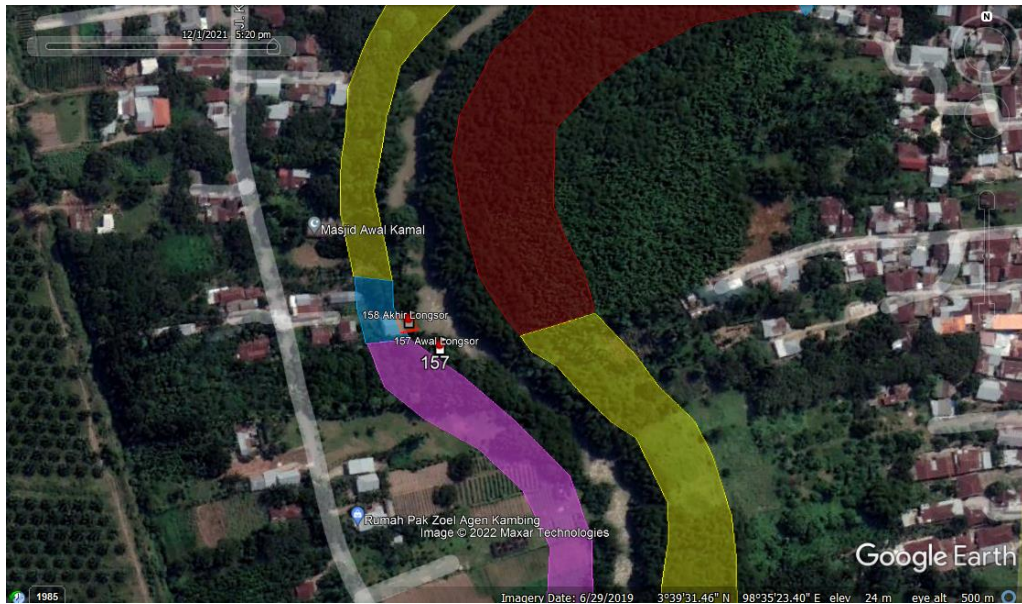
Gambar 4.19: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Tanjung Gusta

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 1 Rumah



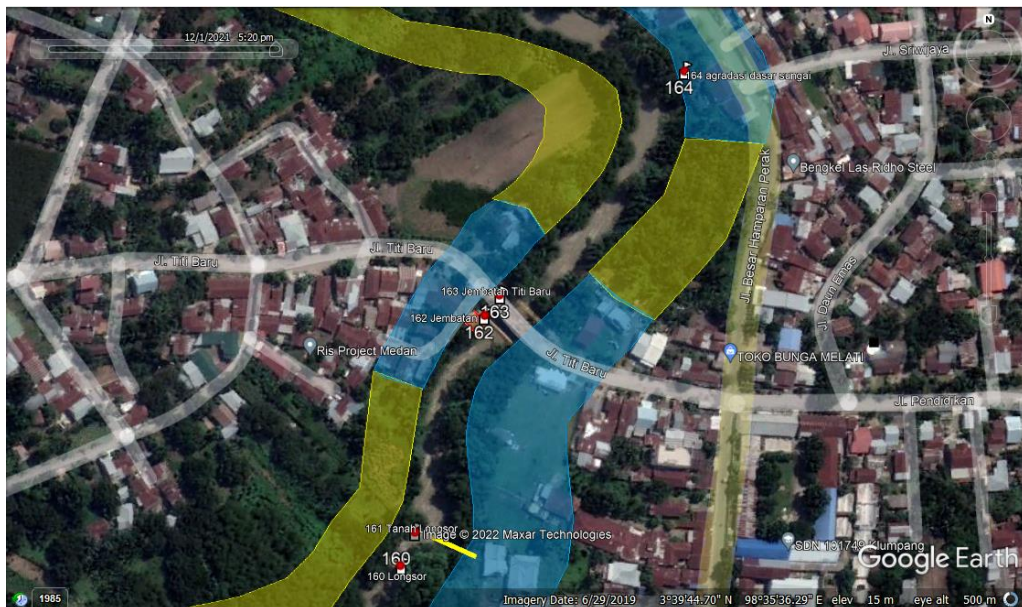
Gambar 4.20: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Tanjung Gusta

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 2 Rumah



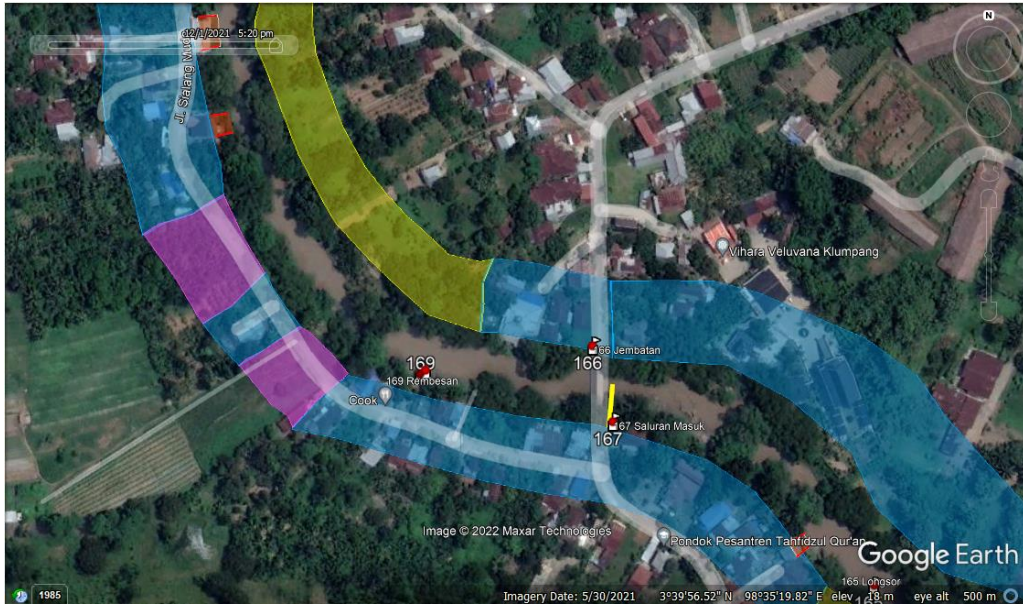
Gambar 4.21: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Tanjung Gusta

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 1 Rumah



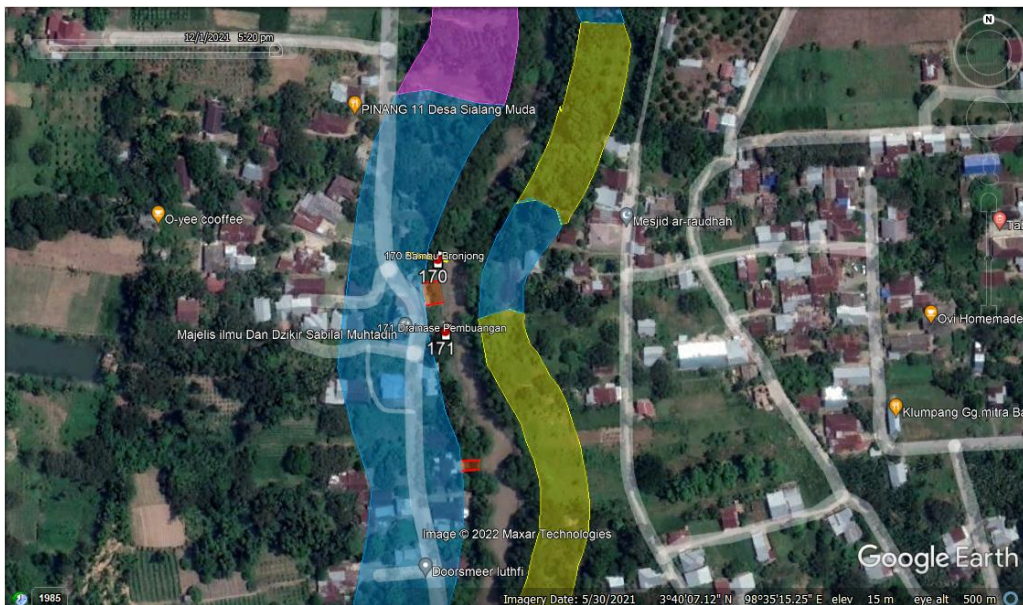
Gambar 4.22: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Kelambir 5

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 5 Rumah



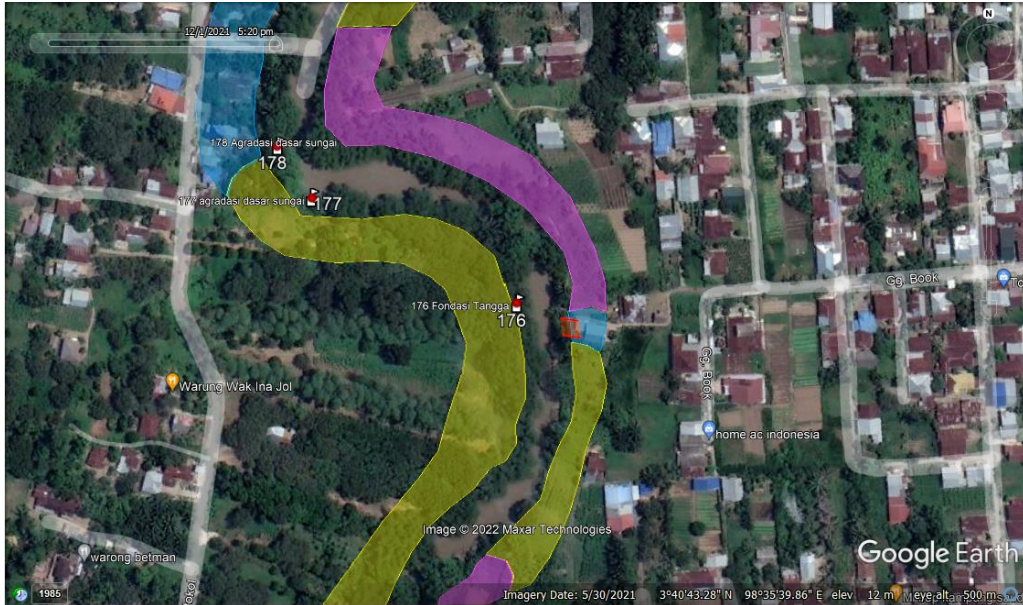
Gambar 4.23: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Kelambir 5

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 2 Rumah



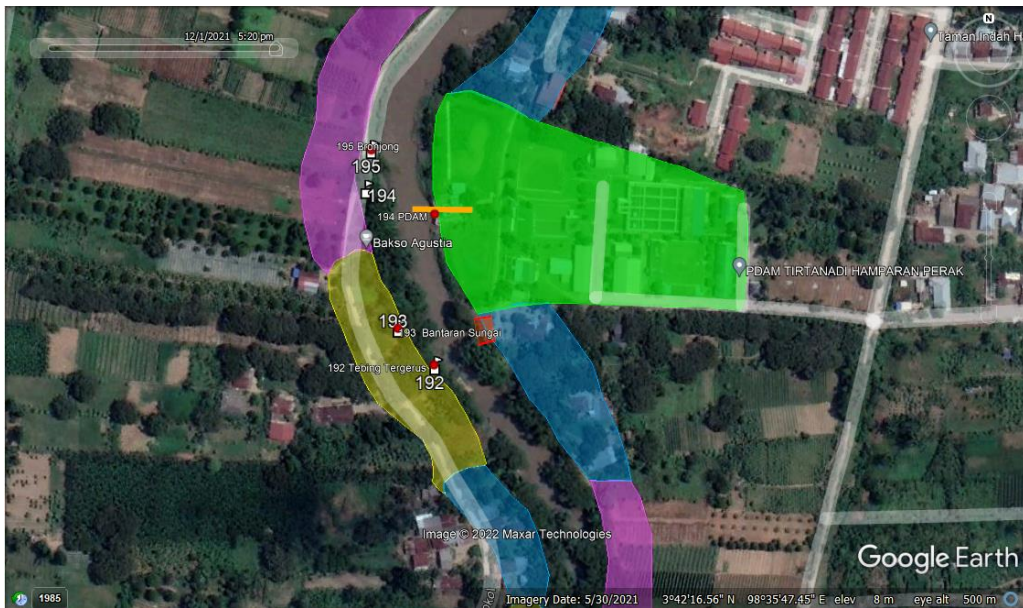
Gambar 4.24: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Kelambir 5

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 1 Rumah



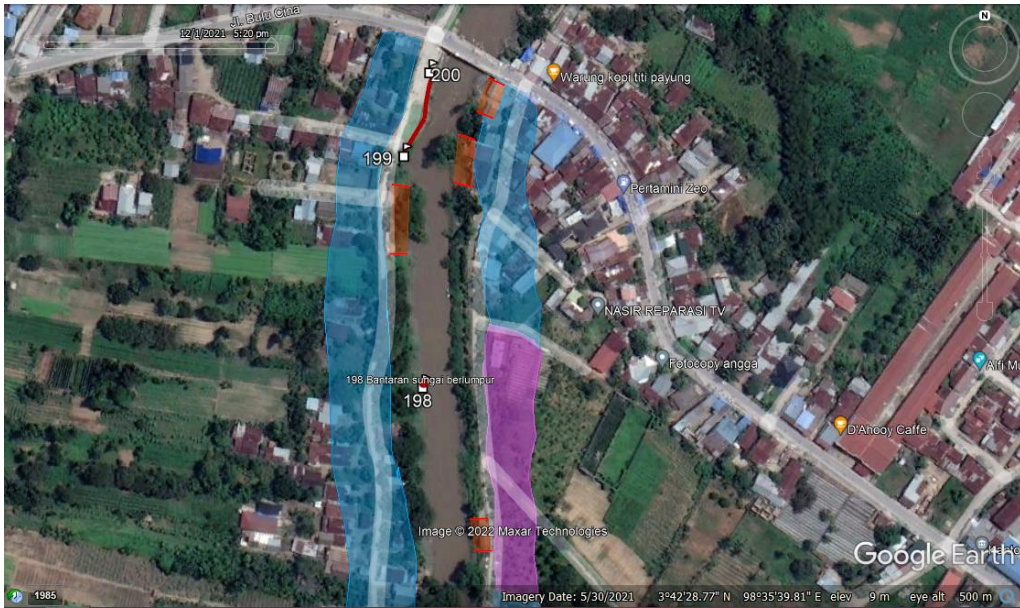
Gambar 4.25: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Kelambir 5

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 2 Rumah



Gambar 4.26: Lokasi bangunan melewati batas garis sempadan

Lokasi : Desa : Kelambir 5

Kecamatan :Sunggal,

Kabupaten : Deli Serdang

Bangunan yang melewati garis sempadan : 6 Rumah

Total keseluruhan bangunan yang melewati garis sempadan dan perlu direlokasikan sebagai rekomendasi non teknis pada sungai reach 3. Pada Desa Tanjung Gusta, Kecamatan Sunggal, Deli Serdang berjumlah 50 rumah warga. Pada Desa Kelambir 5, Kecamatan Sunggal, Deli Serdang berjumlah 16 rumah warga. Jadi keseluruhan rumah yang perlu di relokasi pada sungai Belawan reach 3 sebagai rekomendasi ialah 66 rumah warga. Bangunan – bangunan tersebut harus direlokasikan dari garis sempadan menurut PERMEN PUPR No.28 Tahun 2015.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat dilihat kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Diperoleh data sungai Belawan Reach III Jenbatan Titi Jalan Tol Medan-Stabat s/d Jembatan Jalan Bulu Cina Hampan Perak, Kabupaten Deli Serdang sebanyak 65 titik pemantauan. Pada titik 158 yang menjadi prioritas upaya penanganan sebab terjadinya longsor dengan urgensi penanganan EVALUASI.
- 2) Rekomendasi secara teknis sebatas desain hidrolis dengan mendesain Sheet Pile Beton pada titik marking 158 di Desa Kelambir 5, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang. Dengan dimensi longsor yaitu lebar 17,2 meter, Panjang 6 meter dan kedalaman 5 meter. Maka direkomendasikan Sheet Pile beton setinggi 10 meter dan Panjang 17,89 meter untuk mengatasi permasalahan pada longsor yang terjadi.
- 3) Rekomendasi secara nonteknis pada reach III yang perlu dilakukan relokasi sesuai PERMEN PUPR No. 28 Tahun 2015 terdapat 66 rumah yang terbagi pada dua desa, Desa Kelamnir 5 sebanyak 16 rumah dan Desa Tanjung Gusta sebanyak 50 rumah, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang.

5.2 Saran

Diperlukan untuk melakukan realisasi atas rekomendasi yang telah dibuat, oleh pihak yang berwenang dalam permasalahan ini. Agar kegiatan perlindungan, penggunaan, dan pengendalian atas sumber daya yang ada pada sungai dapat dilaksanakan sesuai dengan tujuannya. Pihak yang berwenang dalam hal ini seperti BWS II, PemKot Medan, Pemkab Deli Serdang. Memberikan arahan pada warga terkhusus yang tinggal di sekitar sungai agar tidak membangun bangunan dibatas garis sempadan sungai. Yang tentunya dapat menimbulkan resiko pada warga itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- UU No.28 Tahun (2015). Permen Nomor 28 Tentang Penetapan Garis Sempadan Sungai, dan Garis Sempadan Danau Ekp, 13(3), 1576–1580.
- Adhirahman, A. R. (2017). Penggunaan metode usle dan musle terhadap analisa erosi dan sedimentasi di das belawan tugas akhir.
- Alfionita, A. N. A., Patang, P., & Kaseng, E. S. (2019). Pengaruh Eutrofikasi Terhadap Kualitas Air Di Sungai Jeneberang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(1), 9. <https://doi.org/10.26858/jptp.v5i1.8190>
- Antara, I. G. M. Y. (2021). Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam Pengelolaan Sumber Daya Air Berbasis Kearifan Lokal. 4(2), 112–121. <https://doi.org/10.22146/jsikti.xxxx>
- Arsyad. (2017). Modul Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu Pelatihan Perencanaan Teknik Sungai. 32. https://bpsdm.pu.go.id/center/pelatihan/uploads/edok/2018/07/178cc_03._Modul_3_Pengelolaan_Sumber_Daya_Air_Terpadu.docx
- Harahap, A. P., Rauf, A., & Mulya, M. B. (2021). Kondisi dan Pengelolaan Kawasan Hulu DAS Belawan Hubungannya dengan Tingkat Bahaya Erosi pada Lahan Budidaya di Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(3). <https://doi.org/10.32672/jse.v6i3.3046>
- Khairuni, M., Alfian, Z., & Agusnar, H. (2017). The studi of chitosan-CuO composite's application as adsorbent in the removal of Fe, Mn, and Zn in belawa river water. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 14(2), 115–119.
- Konstruksi, P. P. dan P. S. D. A. dan. (2017). Modul Pengantar Konservasi Sumber Daya Air. 3, 1–21. <http://repository.warmadewa.ac.id/20/1/161-311-1-SM.pdf>
- Nuzul, M., Achmad, M., & Soma, A. S. (2021). Analisis Genangan Banjir Akibat Debit Puncak di DAS Baubau Menggunakan HEC-RAS dan GIS. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 17(2), 192–206. <https://doi.org/10.14710/pwk.v17i2.34152>
- Permen. (2015). Lampiran II Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 04/PRT/M/2015 Tahun 2015 tentang Kriteria dan Penetapan Wilayah Sungai. 1, 19. file:///E:/Sempro Kosavan/2015_Lampiran 2 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 23.pdf
- Pratiwi, R., Mustakim, & Sucilianti, L. (2021). Pengendalian Kualitas Pada Corrugated Concrete Sheet Pile Dengan Metode Six Sigma: Quality Control

On Corrugated Concrete Sheet Pile With The Six Sigma Method. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil TRANSUKMA (Tanah Transportasi Struktur Manajemen Kontruksi)*, 3(2), 99–113.

Pusat Pendidikan Dan Pelatihan Sumber Daya Air Dan Konstruksi, P. (2017). *Modul Pendayagunaan Sumber Daya Air Pelatihan Dasar Teknis Bidang Sda*.

Rahmad, R., Suib, S., & Nurman, A. (2018). Aplikasi SIG Untuk Pemetaan Tingkat Ancaman Longsor Di Kecamatan Sibolangit, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Majalah Geografi Indonesia*, 32(1), 1. <https://doi.org/10.22146/mgi.31882>

Sitompul, M. (2019). Studi Potensi Daerah Genangan Banjir Das Belawan Dengan Sistem Informasi Geografis (Sig). *Progress in Civil Engineering Journal*, 73–82. <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/PCEJ/article/view/3285>

Suni, Y. P. K., & Legono, D. (2021). Manajemen Sumber Daya Air Terpadu dalam Skala Global, Nasional, dan Regional. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 77–88.

Sutikno, S. (2017). Pengelolaan Sumberdaya Air Terpadu (Integrated Water Resources Management, IWRM). *Jurnal Mesa*, 1(1), 9–9. <http://ejournal.unsub.ac.id/index.php/FTK/article/view/122>

UU Nomor 17 Tahun 2019. (2019). Undang-undang (UU) Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air. *Jdih Bpk Ri Database Peraturan*, 011594, 50. <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/122742/uu-no-17-tahun-2019>

Wulandari, A. S. R., & Ilyas, A. (2019). Pengelolaan Sumber Daya Air di Indonesia : Tata Pengurusan Air dalam Bingkai Otonomi Daerah. *Jurnal Gema Keadilan*, 6(3), 287–299.

DNAberita(4 Januari 2021) Rumah Warga di Pinggir Sungai Belawan Nyaris Longsor, Ini Penyebabnya. Diakses pada 3 Maret 2022 <http://dnaberita.com/2021/01/04/rumah-warga-di-pinggir-sungai-belawan-nyaris-longsor-ini-penyebabnya>.

LAMPIRAN



Gambar L.0.1: Lokasi longsor dititik 158 Desa Desa Tanjung Gusta, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang



Gambar L.2: Mengukur kedalaman longsor menggunakan meteran gulung



Gambar L.3: Mengukur jarak dari bangunan ke longsor



Gambar L.4: Mengukur kedalaman sisi longor sungai



FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
Jl. Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan Telp. (061)6622400

Nama Mahasiswa : Arfan Fadli
NPM : 1807210210
Judul : ANALISIS KONDISI SUNGAI BELAWAN REACH III JEMBATAN
TITI JALAN TOL MEDAN s/d JEMBATAN JALAN BULU CINA
HAMPARAN PERAK, KABUPATEN DELI SERDANG
Dosen Pembimbing : Sayed Iskandar Muda, ST., MT.

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf Pembimbing *)
1.	30/11-2021	Perbaikan data	
2.	01/01-2022	Amplah labasan menurut 30 buku	
3.	25/02-2022	Revisi rencana dan catan praktik	

Dosen Pembimbing

Sayed Iskandar Muda, ST, MT.



LEMBAR ASISTENSI

Nama : Arfan Fadli
Npm : 1807210210
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : ANALISIS KONDISI SUNGAI BELAWAN REACH III
JEMBATAN TITI JALAN TOL MEDAN – STABAT s/d
JEMBATAN JALAN BULU CINA HAMPARAN PERAK,
KABUPATEN DELI SERDANG (STUDI KASUS)

No	Tanggal	Keterangan	Paraf
1.	14-7-2022	Memberi Bsk <u>III</u>	
2.	10-9-2022	Memberi Bsk <u>IV</u> Pekerja seperti Petani	
3.	15-9-2022	Memberi Bsk <u>IV</u>	

Dosen Pembimbing

Sayed Iskandar Muda, ST, MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI

Nama : Arfan Fadli
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 4 Maret 2001
Alamat : Jl. Garu 2A No.45 Medan Amplas
Agama : Islam
No.Hp : 081285607641
Email : arfanfadli7@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa :1807210169
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Muchtar Basri No.3 Medan 2023

NO.	TINGKAT	NAMA SEKOLAH	TAHUN LULUS
1.	SD	SD NEGERI 060925	2012
2.	MTS	MTS NUR-HASANAH	2015
3.	SMA	SMA NEGERI 2 MEDAN	2018

