

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KONDISI SUNGAI BELAWAN BAGIAN I PERTEMUAN
ANAK SUNGAI BELAWAN - PELABUHAN BELAWAN KOTA MEDAN
(Studi Kasus)**

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

Disusun Oleh :

MUHAMMAD HAFIZNI WARDAN PURBA

1807210209



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 : Muhammad Hafizni Wardan Purba
NPM : 1807210209
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Skripsi : Analisis Kondisi Sungai Belawan Bagian I Pertemuan
Anak Sungai Belawan – Pelabuhan Belawan Kota
Medan (*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, 28 Oktober 2022

Dosen Pembimbing



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

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

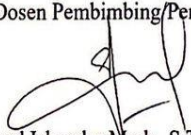
Nama : Muhammad Hafizni Wardan Purba
NPM : 1807210209
Program Studi : Teknik Sipil
Bidang Ilmu : Transportasi
Judul Skripsi : Analisis Kondisi Sungai Belawan Bagian I Pertemuan Anak Sungai Belawan – Pelabuhan Belawan Kota Medan (Studi Kasus)

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

Medan, 28 September 2022

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing/Penguji


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

Dosen Pembanding I


Randi Gunawan, S.T., MSi

Dosen Pembanding II


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

Ketua Prodi Teknik Sipil


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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Hafizni Wardan Purba

NPM : 1807210209

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

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

“Analisis Kondisi Sungai Belawan Bagian I Pertemuan Anak Sungai Belawan – Pelabuhan Belawan Kota Medan (*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.

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, 28 Oktober 2022

ya yang mengatakan

Muhammad Hafizni Wardan Purba



ABSTRAK

ANALISIS KONDISI SUNGAI BELAWAN BAGIAN I PERTEMUAN ANAK SUNGAI BELAWAN - PELABUHAN BELAWAN KOTA MEDAN (Studi Kasus)

Muhammad Hafizni Wardan Purba

1807210209

Sayed Iskandar, S.T., M.T

Analisis kondisi sungai Belawan Bagian I Pertemuan Anak Sungai Belawan-Pelabuhan Belawan Kota Medan untuk mengetahui kondisi sungai sesuai dengan point penanganan hasil pengamatan sehingga mendapatkan point prioritas penyelesaian masalah dengan rekomendasi kegiatan fisik dan non fisik sebatas saran bangunan dengan ketentuan undang-undang yang berlaku. Pengambilan data melalui survei penelusuran sungai dengan bantuan GPS sebagai penanda kondisi sungai yang diamati. Masalah yang di dapatkan pada penelusuran ini sesuai dari hasil form penilaian penanganan yang menjadi prioritas penanganan yang terjadi pada Belawan I yaitu banjir Rob. Luapan air laut menjadikan daerah ini sering terkena banjir sehingga menimbulkan kerusakan pada daerah tersebut. Kepadatan penduduk juga sebagai masalah utama pada daerah tersebut sehingga menimbulkan penurunan tanah yang drastis. Pembangunan tanggul sebagai solusi penanganan banjir Rob. Melakukan analisis sungai dari hulu sampai ke hilir memperlihatkan bahwa masih perlu adanya pemeliharaan dan kebijakan yang kuat untuk daerah aliran sungai tersebut khususnya daerah-daerah yang telah melanggar undangundang pemerintah UU PUPR No 28 Tahun 2015. Bangunan Hidrolis berjenis Sheet Pile sebagai solusi banjir Rob di daerah Belawan I Kota Medan yang menjadi markingan yang di prioritaskan. Menetralkan area yang terkena oleh sempadan pantai yaitu 100 m dari keadaan air naik tertinggi menuju ke darat. Membuat rumah panggung sebagai solusi banjir. Membuat daerah mangrove untuk menjaga ekosistem air dan hewan laut.

Kata kunci: Sungai Belawan, Analisis Kondisi, Banjir Rob, Rekomendasi Penanganan

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE CONDITION OF THE BELAWAN RIVER PART I MEETING OF BELAWAN RIVER CHILDREN - BELAWAN PORT, MEDAN CITY (Case study)

Muhammad Hafizni Wardan Purba

1807210209

Sayed Iskandar, S.T., M.T

Analysis of the condition of the Belawan river Part I Confluence of the Belawan River - Belawan Port, Medan City to determine the condition of the river in accordance with the handling points of the observations so as to get priority points for problem solving with recommendations for physical and non-physical activities limited to building suggestions with the provisions of the applicable law. Data retrieval through river tracking surveys with the help of GPS as a marker of the observed river conditions. The problem found in this search is in accordance with the results of the handling assessment form which is a priority for handling what happened to Belawan I, namely the Rob banjir. The overflow of sea water makes this area often flooded, causing damage to the area. Population density is also a major problem in the area, causing heavy land subsidence. Construction of embankments as a solution for handling the Rob flood. Perform river analysis from upstream to downstream shows that there is still a need for strong maintenance and policies for these watersheds, especially areas that have violated the government law PUPR Law No. 28 of 2015. Hydraulic Buildings of the Sheet Pile type as a solution to the Rob flood in the Belawan I Kota Medan area which is a sign that is prioritized. Neutralize the area affected by the coastal border, which is 100 m from the highest rising water state to land. Making houses on stilts as a flood solution. Creating mangrove areas to protect water ecosystems and marine animals.

Keywords: Belawan River, Condition Analysis, Rob Flood, Handling Recommendations.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah *Subhanallahu wa Ta'ala*, karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun skripsi ini disusun untuk melengkapi syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1 Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih kurang sempurna dalam hal isi maupun pemakaian bahasa, sehingga penulis memohon kritikan yang membangun untuk penulisan selanjutnya. Dengan pengetahuan dan pengalaman yang terbatas akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : **“Analisis Kondisi Sungai Belawan Bagian I Pertemuan Anak Sungai Belawan – Pelabuhan Belawan Kota Medan (Studi Kasus)”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih dan rasa syukur kepada pihak-pihak yang telah banyak membantu penulis dalam penyusunan proposal ini, diantaranya:

1. Bapak Sayed Iskandar Muda, S.T., 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., MSi., selaku Dosen Penguji I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukkan kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
3. Bapak Assoc Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain., selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukkan kepada penulis dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Assoc Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T., selaku sekretaris Program Studi Teknik

Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik sipil kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang banyak membantu penulis untuk melengkapi administrasi selama penulisan Tugas Akhir ini.
9. Terimakasih atas doa dan nasehatnya untuk kedua orang tua saya Bapak Darmansyah Purba (Alm), Ibuk Ninuk Nur Wardani, Nenek Yudinar, Atok Dalhari, Atok Ali Usman dan kedua Adik perempuan saya Shabrina Rahmadani dan Safa Nur Hanifah.
10. Terimakasih kepada Zahira Soraya atas doa dan semangat.
11. Terimakasih kepada diri saya sendiri yang sudah berjuang sampai skripsi ini selesai.
12. Terimakasih kepada Abang Syahri Ramadhan, S.T., dan Jeffri Al-Ridho, Aris Malajogi, S.T., atas ilmu dan nasehat.
13. Terimakasih kepada Kak Andra ayunda dan Arimbi Surbakti atas ilmu dan nasehat.
14. Terimakasih kepada kawan-kawan Stambuk 2018 Teknik Sipil beserta kawan sekelas D1 pagi atas kerjasamanya selama ini.
15. Terimakasih kepada Al-Hidayat Parinduri, S.Sos., Wahyu Naufal Kamal, S.P., Muammar Raihan Fadilah, Bagas Rahmatsyah, Luthfi Hasibuan, Niscahya Indah, Liza Syafira, Manda Pratama, Aini Nurul Arsa, Sisca Fitriani, Ilham Prayogo.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis menerima kritik dan saran yang berguna dan membangun untuk kelengkapan laporan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pembaca demi kemajuan perkembangan ilmu pendidikan di masa yang akan datang. Amin Yaa Rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Medan, 28 Oktober 2022

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of several fluid, overlapping strokes. The signature is positioned above the printed name.

Muhammad Hafizni Wardan Purba

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Defenisi Sungai	6
2.2 Sumber Daya Air	7
2.2.1 Pengelolaan Sumber Daya Air	8
2.2.2 Pendayagunaan Air	10
2.2.3 Pengendalian Daya Rusak Air	12
2.3 Intergrated Water Resource Management (IWRM)	14
2.3.1 Parameter Kinerja IWRM	16
2.4 Kondisi Sungai Belawan	18
2.4.1 Kondisi Fisik	19
2.4.2 Kondisi Klimatologi	21
2.4.3 Kondisi Hidrologi	22
2.4.4 Kondisi Daerah Aliran Sungai	23
2.4.5 Kondisi Demografi	25
2.5 Kegiatan – Kegiatan Wilayah DAS Belawan	26
2.6 Banjir	29

2.6.1	Penyebab Banjir	29
2.6.2	Genangan Banjir	30
2.6.3	Kerugian Banjir	31
2.7	Banjir Rob	31
2.8	Penyebab Terjadinya Banjir ROB	32
2.8.1	Pasang Surut Air Laut	32
2.8.2	Penurunan Muka Air Tanah	33
2.8.3	Erosi atau Abrasi	33
2.8.4	Sedimentasi	36
2.8.5	Rusaknya Wilayah Pesisir	37
2.9	Bangunan Air Pesisir	38
BAB 3	METODE PENELITIAN	41
3.1	Bagan Alir	41
3.2	Pembagian Wilayah Survei	42
3.3	Pengambilan Data	43
3.4	Analisis Data	45
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1	Hasil Penelusuran	47
4.2	Formulir Yang Digunakan	48
4.3	Formulir Penanganan	48
4.4	Riwayat Bencana	57
4.5	Data BPS Medan Belawan	58
4.6	Lokasi Urgensi Penanganan	59
4.7	Perencanaan Penanganan Banjir ROB	60
4.7.1	Kondisi Lapangan	61
4.7.2	Rekomendasi Bangunan Penanganan	63
4.7.3	Rekomendasi Non Teknis	64
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA	67
	LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Anak-Anak Sungai Belawan	24
Tabel 2. 2	Data Kependudukan Kab.Deli Serdang	25
Tabel 2. 3	Batas Pembagian Kecamatan	27
Tabel 4. 1	Tabel Penanganan Kondisi Sungai	48
Tabel 4. 2	Lanjutan Tabel	49
Tabel 4. 3	Lanjutan Tabel	50
Tabel 4. 4	Lanjutan Tabel	51
Tabel 4. 5	Lanjutan Tabel Penanganan Kondisi Sungai	52
Tabel 4. 6	Tabel Keterangan Penanganan	53
Tabel 4. 7	Data Pokok Kecamatan Medan Belawan	58
Tabel 4. 8	Tabel Survei Lokasi Urgensi Penanganan	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Ketentuan Garis Sempadan Sungai	7
Gambar 2. 2	Sebaran Kelerengan Lahan DAS Belawan	20
Gambar 2. 3	Peta Wilayah Sungai Belawan Ular Padang	22
Gambar 3. 1	Lokasi Penelusuran Bagian I	42
Gambar 4. 1	Pengimputan Data Lapangan Ke Google Eart	47
Gambar 4. 2	Formulir Isian Survei	48
Gambar 4. 3	Keadaan Banjir Akibat Air Pasang	57
Gambar 4. 4	Kondisi Tertinggi Banjir Rob	57
Gambar 4. 5	Kondisi Rumah Warga	61
Gambar 4. 6	Kondisi Tinggi Genangan Air	61
Gambar 4. 7	Kondisi Marking 093	62
Gambar 4. 8	Kodisi Tanggul Marking 093	62
Gambar 4. 9	Penampang Sheet Pile	63
Gambar 4. 10	Penggambaran 3D Sheet Pile	63
Gambar 4. 11	Gambar Batasan Garis Sempadan Pantai	64
Gambar 4. 12	Gambaran Rumah Pesisir Laut	65

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai (/su-ngai/), menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah aliran air besar (biasanya buatan alam). Menurut Undang-Undang No.17 Tahun 2019 mengatakan sungai merupakan alur atau wadah air alami atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu hingga muara, dibatasi kanan serta kiri oleh garis sempadan sesuai dengan. Dengan demikian dapat dikatakan sungai merupakan air yang mengalir secara besar melewati wadah alami dari hulu sampai hilir menuju saluran primer.

DAS Belawan bagian I pada hulu sungai terletak pada Desa Sei Baharu, Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang. Sedangkan di bagian hilir terletak pada Desa Belawan I, Kecamatan Belawan, Medan Kota Belawan. Undang-Undang No 17 Tahun 2019 mengatakan DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan menggunakan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, serta mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alamiah, yang batas di darat artinya pemisah topografis serta batas pada laut sampai dengan wilayah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan.

Daerah Aliran Sungai menurut (Aryani et al., 2020) mengatakan setiap bagian dari bumi yang mengandung air serta mengandung kekayaan alam sehingga harus dilindungi, diatur, dikuasai serta dikelola oleh negara dalam rangka untuk mewujudkan kemakmuran bagi masyarakat. Kesimpulannya bahwa DAS merupakan bagian yang berdekatan dengan sungai berfungsi mengalirkan air yang dapat di dimanfaatkan oleh semua makhluk hidup dimana bagian tersebut di lindungi dan dijaga oleh pemerintah.

Menurut Peraturan Pemerintah No 17 Tahun 2019 pada Pasal 1 Ayat 2 pengelolaan DAS adalah upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik

antara sumberdaya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, agar terwujud kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan. Menurut (Upadani, 2017) mengatakan Daerah Aliran Sungai merupakan daerah yang sangat rentan terhadap kerusakan, oleh karena itu perlu ada upaya Dalam melakukan pengelolaan dan perlindungan, upaya tersebut terbagi menjadi tiga bagian, yaitu pada bagian hulu, tengah dan hilir.

Dalam pengelolaan DAS menurut (Aryani et al., 2020) merupakan tujuan utama manusia dalam mengatur kerjasama antara sumber daya alam dengan manusia di dalam DAS dan seluruh kegiatan bertujuan untuk melestarikan ekosistem dan juga menambah manfaat sumber daya alam bagi manusia secara terus-menerus. Tahapan pengolahan DAS menurut Peraturan Pemerintah No 37 Tahun 2012 Pasal 2 Ayat 2 dari hulu ke hilir melalui tiga tahapan yaitu : (a) perencanaan, (b) pelaksanaan, (c) monitoring dan evaluasi, (d) pembinaan dan pengawasan.

Pada DAS (Daerah Aliran Sungai) setiap tahunnya pasti akan mengalami perubahan kondisi fisik pada sungai. Perubahan tersebut dikarenakan aktivitas yang berada disekitar daerah tersebut yang cenderung merusak dan menimbulkan beberapa bencana alam seperti banjir, longsor dan kebakaran pada daerah sekitar sungai dari aktivitas manusia dampak tersebut disebut degradasi lahan. Degradasi lahan adalah berkurangnya kemampuan lahan untuk menghasilkan manfaat dan keuntungan dari penggunaan lahan tertentu di bawah perlakuan khusus dari pengelolaan lahan kerusakan lahan biasanya menandakan kemunduran kapasitas produksi dari lahan baik secara temporer maupun secara permanen (Tutuarima et al., 2021). Dengan begitu perlu adanya konservasi sumber daya air, manfaat dari konservasi sumber daya air menurut Undang – Undang No 17 Tahun 2019 sebagai 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.

Kepadatan kegiatan masyarakat di daerah sempadan sungai berdampak menimbulkan perubahan tata guna lahan pada daerah yang berdekatan dengan

sungai. Menurut UU PUPR No 28 Tahun 2015 mengatakan Garis sempadan sungai adalah garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai. Sempadan sungai menurut (Wardiningsih & Salam, 2019) yaitu sebagai tempat keluarnya air, nutrisi, rumah berlindung satwa dan menjadi filter udara. Dengan begitu garis sempadan sungai memiliki peran penting dalam ekosistem makhluk hidup dan juga kualitas air sungai.

Pada aliran sungai Belawan Rech I sering di jumpai yang namanya fenomena banjir khususnya pada bagian hilir sungai yang terletak di Kecamatan Medan belawan. Dikutip dari Kompas.com pada Selasa 7 November 2021, bencana banjir terjadi berasal dari pasang air laut dan terdapat enam Kelurahan terdampak banjir. Banjir juga terjadi bagian Kecamatan Hampan Perak. Website resmi Kabupaten Deli Serdang mengatakan banjir terjadi di dua desa yaitu Klambir V kebun dan Desa Klambir V kampung pada Jum'at, 4 Desember 2020. Banjir terjadi akibat meluapnya tanggul yang di sebabkan curah hujan tinggi. Kejadian tersebut dinamakan daya rusak air. Menurut UU No 17 Tahun 2019 Daya Rusak Air adalah Daya Air yang merugikan kehidupan. Oleh sebab itu perlu adanya pengendalian daya rusak air yang mempunyai tujuan mencegah,menanggulangi,dan memulihkan kerusakan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh air.

Fenomena banjir yang sering terjadi di daerah DAS Belawan membuat Pemerintahan Sumatera Utara ingin melakukan normalisasi sungai Belawan dan memperbaiki kerusakan bangunan air dan juga merekomendasi bangunan air yang sesuai dengan kondisi kerusakan yang terjadi. Dalam rangka konservasi sumber daya air,pengendalian daya rusak air,pendayagunaan air sesuai dengan UU No 17 Tahun 2019.Maka dibutuhkan pendataan sungai Belawan yang menjadi kewenangan pusat sesuai Permen PUPR No 4 Tahun 2015.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apa fungsi analisis kondisi dari penelusuran Sungai Belawan Bagian I Pertemuan Anak Sungai Belawan - Pelabuhan Belawan Kota Medan?
2. Hasil apa yang di dapat dari pengamatan kondisi Sungai Belawan Bagian I Pertemuan Anak Sungai Belawan – Pelabuhan Belawan Kota Medan?
3. Kegiatan fisik dan non fisik apa yang dibutuhkan dari hasil poin penanganan kondisi Sungai Belawan Bagian I?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui kondisi Sungai Belawan pada Bagian I Pertemuan Anak Sungai Belawan s/d Pelabuhan Belawan Kota Medan.
2. Untuk menentukan poin penanganan kondisi Sungai Belawan Bagian I sesuai hasil pengamatan.
3. Untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi sesuai dengan poin penanganan yang paling di prioritaskan pada kondisi Sungai Belawan Bagian I.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pendataan Sungai Belawan Bagian I Pertemuan Anak Sungai Belawan - Pelabuhan Belawan Kota Medan sesuai dengan panduan PERMEN PUPR No.4 Tahun 2015
2. Penelusuran Sungai Belawan sebagai media pengembangan dan desain kegiatan untuk rangka konservasi penggunaan sumber daya air dan daya rusak air.
3. Kegiatan fisik yang dilakukan hanya sebatas usulan desain bangunan air yang dibutuhkan.

4. Kegiatan non fisik dilakukan sebagai rekomendasi penanganan sesuai dengan ketentuan undang-undang yang berlaku.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam hal ini terdiri dari tujuh bab. Adapun pembagian bab tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

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

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan teori pendukung judul penelitian, dan mendasari pembahasan secara detail.

BAB III : METODE PENELITIAN

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

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menguraikan hasil pembahasan analisis mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan sesuai dengan analisis terhadap penelitian dan beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut yang lebih baik dimasa yang akan datang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Defenisi Sungai

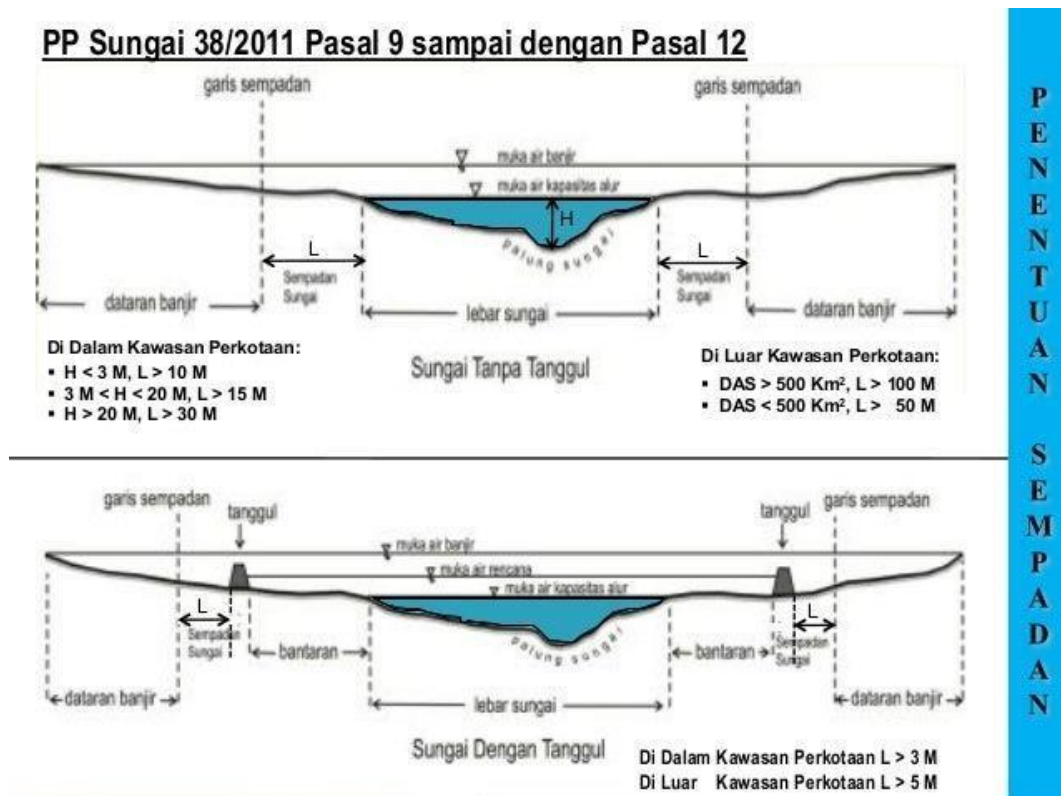
Sungai menurut UU No 38 Tahun 2011 ialah alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. Menurut (Wardiningsih & Salam, 2019). Bahwa Sungai merupakan jalan air alami mengalir menuju samudera, danau, laut atau ke sungai yang lain. Dengan demikian sungai adalah air yang mengalir secara besar melewati wadah alami dari hulu sampai hilir menuju saluran primer.

Sungai memiliki beberapa bagian aliran sehingga air dapat menuju ke titik akhir pengaliran. (Wardiningsih & Salam, 2019). Menyebutkan bahwa Sungai terdiri dari beberapa bagian, bermula dari mata air yang mengalir ke anak sungai. Beberapa anak sungai akan bergabung untuk membentuk sungai utama. Aliran air biasanya berbatasan dengan kepada saluran dengan dasar dan tebing di sebelah kiri dan kanan. Penghujung sungai dimana sungai bertemu laut dikenali sebagai muara sungai.

Daerah Aliran Sungai menurut PUPR No 28 Tahun 2015 adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. DAS menurut (Mubarokah et al., 2020) mengatakan Daerah aliran sungai yang baik adalah daerah yang kualitas lahannya stabil atau tidak mengalami penurunan kualitas sehingga mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduk yang ada di dalamnya, baik dari segi pangan, sandang, dan papan tanpa harus mengurangi kualitas lahan atau lingkungan.

Bantaran Sungai dalam UU PUPR No 28 Tahun 2015, mengatakan Bantaran sungai adalah ruang antara tepi palung sungai dan kaki tanggul sebelah dalam yang

terletak di kiri atau kanan palung sungai dan Garis sempadan sungai adalah garis maya di kiri dan kanan palung sungai yang ditetapkan sebagai batas perlindungan sungai. Menurut (Purwanto, 2018) sempadan sungai biasa disebut bantaran sungai meski terdapat sedikit perbedaan dimana area bantaran sungai merupakan area yang tepat berada di tepi sungai dan merupakan area yang tertutup oleh luapan air sungai saat banjir (flood plain), sehingga sempadan sungai adalah bantaran sungai ditambah lebar longsoran sungai, lebar bantaran ekologis dan lebar bantaran keamanan.



Gambar 2. 1 Ketentuan Garis Sempadan Sungai

2.2 Sumber Daya Air

Menurut (Prasetyo et al., 2020). Air yang berada di bumi melalui siklus hidrologi berproses menjadi air didalam tanah dan aliran permukaan, perubahan kondisi daerah aliran sungai (DAS) sangat berpengaruh terhadap keberadaan air tanah dan air permukaan. Menurut UU No 17 Tahun 2019, mengatakan Air adalah semua air yang terdapat pada, di atas, ataupun di bawah permukaan tanah, termasuk dalam pengertian ini air permukaan, air tanah, air hujan, dan air laut yang berada di

darat. Air permukaan adalah semua air yang terdapat pada permukaan tanah. Air tanah adalah air yang terdapat dalam lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah.

Sumber air menurut UU No 17 Tahun 2019 yaitu tempat atau wadah air alami atau buatan yang terdapat pada, di atas, maupun di bawah permukaan tanah dan Daya air adalah potensi yang terkandung dalam air atau pada sumber air yang dapat memberikan manfaat ataupun kerugian bagi kehidupan dan penghidupan manusia serta lingkungannya. Sumber daya air artinya kemampuan serta kapasitas potensi air yang dapat dimanfaatkan oleh kegiatan masyarakat buat aktivitas sosial ekonomi. Terdapat berbagai jenis sumber air yang biasanya dimanfaatkan oleh rakyat, seperti air laut, air hujan, air tanah dan mata air. Dari pernyataan undang-undang tersebut menjelaskan bahwa, Sumber daya air adalah tempat asal alami air keluar dari atas maupun dari bawah yang memberikan manfaat ataupun kerugian bagi makhluk hidup di sekitarnya.

2.2.1 Pengelolaan Sumber Daya Air

Pengelolaan Sumber Daya Air adalah suatu proses yang mendorong keterpaduan antara pembangunan serta pengelolaan air, tanah, dan sumber daya. Dengan maksud untuk memajukan ketentraman social ekonomi serta memperhatikan keberlanjutan ekosistem. Pada UU No 17 Tahun 2019 mengatakan, Pengelolaan sumber daya air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, dan pengendalian daya rusak air. Pada Pasal 23 Ayat 1 UU No.17 tahun 2019 mengatakan bahwa Pengelolaan Sumber Daya Air dilakukan secara menyeluruh, terpadu, dan berwawasan lingkungan hidup dengan tujuan untuk mewujudkan kemanfaatan Air yang berkelanjutan untuk sebesar-besarnya kemakmuran rakyat.

Dengan prioritas utama pemerintah terhadap air sebagai kemakmuran rakyat bukan berarti rakyat tidak peduli akan masalah yang akan terjadi jika mereka tidak bisa menjaga kualitas air ini disinggung dalam UU No.17 Tahun 2019 terdapat pada Pasal 25 yang berisikan;

Setiap Orang dilarang melakukan kegiatan yang mengakibatkan:

- a. Terganggunya kondisi tata Air Daerah Aliran Suneai;
- b. kerusakan Sumber Air dan/atau prasarananya;
- c. terganggunya upaya pengawetan Air; dan
- d. pencemaran Air.

Pengelolaan sumberdaya air terpadu / IWRM (Integrated Water Resources Management) adalah proses yang mengutamakan fungsi koordinasi dan pengelolaan air, tanah dan sumber daya terkait guna memaksimalkan hasil secara ekonomis dan kesejahteraan sosial dalam pola yang tidak mengorbankan keberlangsungan ekosistem vital (Hamdani, 2018).

Dengan menggunakan Undang-Undang Sumber Daya Air No 7 Tahun 2004, Indonesia mengambil keputusan Pengelolaan sumber Daya Air secara urut (Integrated Water Resources Management) atau IWRM menjadi daya tarik global internasional buat menaikkan pengelolaan sumber dayaair dalam mencapai kesejahteraan awam serta pelestarian lingkungan. Sejalan dengan konsep IWRM yang berkembang pada lembaga internasional, beberapa tindakan telah diambil di taraf nasional serta wilayah dalam rangka reformasi kebijakan asal daya air.

Reformasi pada pengelolaan sumber daya air adalah salah satu tindakan krusial buat mengatasi pengentasan kemiskinan, ketahanan pangan dan tenaga, serta perlindungan asal daya alam. Pada pelaksanaannya, sudah di sempurnakan beberapa undang-undang dan peraturan serta kebijakan, antara lain diberlakukan Undang-Undang No 7 Tahun 2004 mengenai Sumber Daya Air (UU SDA) yang meliputi prinsip-prinsip IWRM dan juga Peraturan Presiden (Perpres No 12 tahun 2008) mengenai Dewan sumber Daya Air dan Kebijakan Nasional tentang Pengelolaan sumber Daya Air. Undang-undang ini dimaksud untuk kegiatan pengelolaan sumber daya air secara merata, konstan dan lewat program terbuka sampai memberikan pilihan bagi rakyat bisnis serta organisasi non-pemerintah untuk berpartisipasi dalam proses perencanaan dan aplikasi pengelolaan asal daya air terpadu.

Pengelolaan sumber daya air terpadu artinya penanganan integral yang mengarahkan kita dari pengelolan air subsektor ke sektor silang. Secara lebih khusus pengelolaan sumber daya air terpadu di definisikan sebagai suatu proses

yang mempromosikan koordinasi pengembangan serta pengelolaan air tanah dan sumber daya terkait dalam rangka tujuan mengoptimalkan resultan ekonomi serta kesejahteraan social pada perilaku yang cocok/sempurna tanpa merusak kestabilan berasal ekosistem ekosistem penting (Sutikno, 2017).

Global Water Partnership menurut (Sutikno, 2017), menawarkan suatu konsep keterpaduan yang menarik untuk Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Elemen penting dalam Manajemen Sumber Daya Air Terpadu dapat dikelompokkan dalam 3 elemen utama yaitu:

- a. The enabling environment adalah kerangka umum dari kebijakan nasional, legislasi, regulasi dan informasi untuk pengelolaan SDA oleh stakeholders. Fungsinya merangkai dan membuat peraturan serta kebijakan. Sehingga dapat disebut sebagai rules of the games.
- b. Peran-peran institusi (institutional roles) merupakan fungsi dari merupakan fungsi dari berbagai tingkatan administrasi dan stakeholders. Perannya mendefinisikan para pelaku.
- c. Alat-alat manajemen (management instruments) merupakan instrumen operasional untuk regulasi yang efektif, monitoring dan penegakkan hukum yang memungkinkan pengambil keputusan untuk membuat pilihan yang informatif diantara aksi-aksi alternatif. Pilihanpilihan ini harus berdasarkan kebijakan yang telah disetujui, sumberdaya yang tersedia, dampak lingkungan dan konsekuensi sosial dan budaya.

Pengelolaan Sumberdaya Air didefinisikan sebagai aplikasi dari cara struktural dan non struktural untuk mengendalikan sistem sumberdaya air alam dan buatan manusia untuk kepentingan/manfaat manusia dan tujuan-tujuan lingkungan. (Sutikno, 2017).

2.2.2 Pendayagunaan Air

Pendayagunaan sumber daya air sebagai salah satu upaya pengelolaan sumber daya air, dilakukan melalui kegiatan penatagunaan, penyediaan, penggunaan, pengembangan, dan pengusahaan sumber daya air secara optimal agar berhasil guna

dan berdaya guna. Pendayagunaan sumber daya air harus mengacu pada pola pengelolaan sumber daya air yang ditetapkan pada setiap wilayah sungai. Menurut UU No.17 Tahun 2019 menjelaskan Pendayagunaan Sumber Daya Air adalah upaya penatagunaan, penyediaan, penggunaan, dan pengembangan Sumber Daya Air secara optimal agar berhasil guna dan berdaya guna.

Maksud dan Tujuan Pendayagunaan Sumber Daya Air 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. Setiap pendayagunaan memiliki aspek penting yang menjadi acuan untuk keberlangsungan Sumber Daya Air. Aspek Pendayagunaan Sumber Daya Air sebagai berikut:

1. Sistem tata air

Mensimulasikan satuan wilayah sungai sebagai suatu sistem tata air, maka disusun skematisasi sistem tata air yang dapat menggambarkan sistem tata air secara hidrologis, lengkap dengan bangunan-bangunan air dan sarana pembawanya. Sistem tata air yang ada dalam WS Belawan Ular Padang meliputi potensi air baik yang ada di atas permukaan (sungai dan mata air) maupun air bawah permukaan dan bangunan prasarana pengairan (berupa pintu air). Dengan diketahuinya sistem tata air maka dapat diketahui ketersediaan air di WS Belawan Ular Padang. Infrastruktur yang ada untuk mengendalikan ketidak seimbangan jumlah ketersediaan air serta untuk

mengoptimalkan manfaat air di WS Belawan Ular Padang, telah dibangun beberapa pintu air dan direncanakan pembangunan bendungan karet di Sungai Ular Kabupaten Serdang Bedagai.

2. Pemanfaatan air

Air sungai di WS Belawan Ular Padang dimanfaatkan untuk memenuhi berbagai kebutuhan antara lain air untuk kebutuhan domestik, irigasi, industri, perikanan, peternakan dan pariwisata. Kebutuhan air tersebut erat kaitannya dengan pertumbuhan penduduk, perkembangan industri dan perubahan pola tanam serta jenis tanaman (irigasi).

Dalam Pasal 28 UU No.17 Tahun 2019 berisikan tentang:

- 1) Pendayagunaan Sumber Daya Air ditujukan untuk memanfaatkan Sumber Daya Air secara berkelanjutan dengan prioritas utama untuk pemenuhan Air bagi kebutuhan pokok sehari-hari masyarakat.
- 2) Dalam hal masih terdapat ketersediaan Sumber Daya Air yang mencukupi untuk kebutuhan sebagaimana dimaksud pada ayat (1), prioritas pemenuhan kebutuhan Air selanjutnya dilakukan untuk pemenuhan Air bagi kebutuhan irigasi untuk pertanian rakyat.
- 3) Urutan prioritas pemenuhan kebutuhan Air ditetapkan dalam Pola Pengelolaan Sumber Daya Air dan Rencana Pengelolaan Sumber Daya Air yang mencakup prioritas pemenuhan Air bagi kebutuhan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dan ayat (2) dan urutan pemenuhan Air bagi kebutuhan kegiatan bukan usaha dan kegiatan usaha.

Pendayagunaan sumber daya air dilakukan melalui kegiatan penatagunaan, penyediaan, penggunaan, pengembangan, dan pengusahaan sumber daya air secara optimal agar berhasil guna dan berdaya guna.

2.2.3 Pengendalian Daya Rusak Air

Pengendalian banjir di WS Belawan Ular Padang saat ini melibatkan berbagai instansi dan lintas batas wilayah administrasi. Namun karena masih kurangnya koordinasi antar instansi tersebut sehingga pengendalian banjir belum memberikan

hasil yang maksimal. Pengendalian banjir di WS Belawan Ular Padang belum menggunakan sistem peramalan banjir dan peringatan dini dalam mengantisipasi bahaya banjir di Daerah Aliran Sungai. Bila terdapat suatu sistem peramalan banjir atau peringatan dini, dapat diketahui secara lebih dini kejadian banjir berdasarkan data hidrologi. Menurut UU No.17 Tahun 2019 menjelaskan Daya Rusak Air adalah Daya Air yang merugikan kehidupan.

Pengendalian Daya Rusak Air adalah upaya untuk mencegah, menanggulangi, dan memulihkan kerusakan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh Daya Rusak Air. Maksud dan tujuan Pengendalian Daya Rusak Air Bermaksud untuk mencegah, menanggulangi, dan memulihkan kerusakan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh daya rusak air. Sedangkan tujuannya adalah untuk mendapatkan kualitas lingkungan yang baik, terpelihara dan berkelanjutan sebagai tempat berlangsungnya kehidupan ekosistem yang harmonis dan seimbang. Adapun lingkup kegiatan pengendalian daya rusak air meliputi:

- a. Pencegahan;
- b. Penanggulangan;
- c. Pemulihan.

Bencana akan datang kapan saja dimana saja dengan begitu pemerintah menjelaskan dalam pasal 35 UU No 17 Tahun 2019 adalah;

- 1) Pengendalian Daya Rusak Air dilakukan secara menyeluruh yang mencakup upaya pencegahan, penanggulangan, dan pemulihan
- 2) Pengendalian Daya Rusak Air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diutamakan pada upaya pencegahan melalui Perencanaan Pengendalian Daya Rusak Air yang disusun secara terpadu dan menyeluruh dalam Pola Pengelolaan Sumber Daya Air.
- 3) Pencegahan Daya Rusak Air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditujukan untuk mencegah terjadinya bencana yang diakibatkan oleh Daya Rusak Air.
- 4) Penanggulangan Daya Rusak Air sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditujukan untuk meringankan penderitaan akibat bencana melalui mitigasi bencana.

- 5) Upaya penanggulangan Daya Rusak Air yang dinyatakan sebagai bencana dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- 6) Dalam keadaan yang membahayakan, gubernur dan/atau bupati/wali kota berwenang mengambil tindakan darurat guna keperluan penanggulangan Daya Rusak Air.
- 7) Upaya pemulihan Daya Rusak Air dilakukan melalui kegiatan rekonstruksi dan rehabilitasi.

Pengendalian daya rusak air dimaksudkan untuk mencegah, menanggulangi, dan memulihkan kerusakan kualitas lingkungan yang disebabkan oleh daya rusak air. Sedangkan tujuannya adalah untuk mendapatkan kualitas lingkungan yang baik, terpelihara dan berkelanjutan sebagai tempat berlangsungnya kehidupan ekosistem yang harmonis dan seimbang. Adapun lingkup kegiatan pengendalian daya rusak air meliputi kegiatan pencegahan, penanggulangan dan pemulihan.

2.3 Intergrated Water Resource Management (IWRM)

IWRM merupakan konsep pengelolaan sumber daya air yang mengutamakan mutu perencanaan, perlindungan alam, pengembangan dan pengelolaan air serta lingkungan dalam suatu konteks kesatuan wilayah sungai (river basin atau catchment) dengan memerhatikan aspek ekonomis tanpa mengorbankan ekosistem. Konsep IWRM (integrated water resources management) merupakan konsep pengelolaan sumber daya air yang terintegrasi dan melibatkan seluruh pemangku kepentingan dalam suatu pengelolaan sumber daya air dan tidak terbatas oleh kewenangan administratif dan batasan-batasan yang lainnya (Prasetyo et al., 2020).

Defenisi IWRM menurut United States of America Agency for International Development (USAID) sebagai berikut: Suatu proses perencanaan dan pelaksanaan secara partisipatoris berdasarkan kajian ilmiah dengan melibatkan berbagai pemangku kepentingan untuk bersama-sama menentukan bagaimana memenuhi kebutuhan jangka panjang manusia akan sumberdaya air dan sumber daya pantai dengan tetap menjaga keberlangsungan ekologis dan manfaat ekonomi sumber daya air. IWRM membantu upaya pelestarian lingkungan, memperkuat pertumbuhan ekonomi dan pembangunan pertanian berkelanjutan, mempromosikan partisipasi

demokratis dalam tata kelola pemerintah, dan meningkatkan status kesehatan manusia (Suni & Legono, 2021).

Menurut Global Water Partnership Technical Advisory Committee merumuskan interpretasi IWRM yaitu Suatu proses yang mengintegrasikan pengelolaan air, lahan, dan asal daya terkait lainnya secara terkoordinasi pada rangka memaksimalkan resultan ekonomi dan kesejahteraan sosial secara adil tanpa mengorbankan keberlanjutan ekosistem yang vital”. IWRM berdasarkan pada pemahaman bahwa sumber daya air merupakan komponen yang tak terpisahkan dari ekosistem, asal daya alam, serta baik sosial serta ekonomi (Hamdani, 2018).

Prinsip utama IWRM, sesuai dengan prinsip Dublin 1991 adalah pembangunan dan pengelolaan Sumber Daya Air harus berdasarkan pendekatan partisipatif melibatkan berbagai pengguna, perencana dan pembuat kebijakan di semua tingkat (Sutikno, 2017). Berasal pemahaman serta perumusan definisi diatas, bisa dianalisis sebagai berikut :

1. Tumbuhnya kesadaran baru (paradigma baru) tentang air sebagai darah kehidupan planet bumi
2. Perlunya pendekatan budaya dalam pengelolaan air.
3. Perlunya kerjasama internasional.

Konsep IWRM atau pengelolaan sumber daya air terpadu kemudian diadopsi pemerintah Indonesia pada UU No. 7 Tahun 2004 tentang asal Daya Air. Disebutkan pada Pasal 3 UU SDA bahwa, sumber daya air dikelola secara menyeluruh, terpadu dan berwawasan lingkungan hayati dengan tujuan mewujudkan kemanfaatan sumber daya air yang berkelanjutan buat kemakmuran masyarakat. Lebih lanjut pada 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.”

Menurut kementerian PPN BAPPENAS mengatakan bahwa Indonesia telah melakukan penerapan IWRM baik secara nasional maupun regional (batasan

wilayah). Undang – undang sumber daya air oleh pemerintah mengandung prinsip – prinsip IWRM yang disahkan oleh dewan sumber daya air nasional. Disaat ini telah dilakukan kajian oleh beberapa instansi dalam rangka mendukung penyusunan peraturan utama. Pengelolaan SDA di Indonesia telah mengalami perkembangan ditandai dengan adanya perubahan undang-undang menjadi UU No 17 Tahun 2019 pembentukan dewan sumber daya air balai besar, balai wilayah sungai serta penyempurnaan perkembangan dibidang SDA. Untuk itu kementerian negara perencanaan pembangunan nasional atau badan perencanaan pembangunan nasional (BAPPENAS) melaksanakan IWRM di Indonesia.

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. Pada UU SDA Tahun 2017 Negara ini melihat air sebagai sumberdaya yang memiliki fungsi sosial, fungsi lingkungan hidup dan fungsi ekonomi yang dijalankan secara selaras. 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 daya air dapat didayagunakan untuk menunjang kegiatan usaha DPR RI Tahun 2017.

2.3.1 Parameter Kinerja IWRM

Parameter kinerja pengelolaan sumber daya air secara terpadu ini di kembangkan menjadi respon terhadap pola pengelolaan sumber daya air yang diterapkan selama ini yang cenderung terpisah-pisah sehingga mengakibatkan berbagai masalah mirip banjir, intrusi air laut sebab pengambilan air tanah yang berlebihan, pencemaran, dan sebagainya. Parameter kinerja dipergunakan sebagai indera ukur keberhasilan pengelolaan sumber daya air terpadu. Parameter kinerja

ini mencakup empat komponen besar , yaitu keterpaduan ruang, tujuan, kelembagaan dan waktu(Sutikno, 2017).

Defenisi dari ke empat kompenen besar tersebut sebagai berikut:

1. Keterpaduan ruang (*Spatial Integration*)

Koordinasi manajemen dilakukan untuk mencapai tujuan-tujuan umum didalam suatu wilayah geografi tertentu, dan berada diantara strata vertical dari lithosphere sampai atmosphere.

2. Keterpaduan tujuan (*Objective Integration*)

Koordinasi pengelolaan untuk mencapai tujuan-tujuan optimum dari berbagai macam tujuan, misalnya air untuk pertanian, kehutanan, konservasi lahan, penanggulangan banjir, navigasi pelayaran, rekreasi, pembangkit tenaga listrik, air bersih dan perbaikan sumberdaya lingkungan.

3. Keterpaduan Kelembagaan (*Institutional Integration*)

Koordinasi lintas mandat, visi dan misi, kebijakan, program, Proyek dan pengukuran manajemen yang dilakukan oleh pemerintah, LSM dalam kaitan penyatuan ukuran tentang capaian kegiatan dibandingkan dengan tujuan-tujuan umum dan tujuan utama.

4. Keterpaduan Waktu (*Temporal Integration*)

Melakukan kegiatan koordinasi pada skala waktu yang berbeda, dari operasional harian dengan mempertimbangkan dampak untuk puluhan tahun mendatang agar tujuan–tujuan utama tercapai.

Penerapan konsep IWRM di Indonesia tidak sepenuhnya mengadopsi semua komponen global IWRM. Indonesia membuat penyesuaian dengan kondisi sosial ekonomi dan landasan hukum yang berlaku di negara ini. Penerapan di Indonesia pun masih mengalami tantangan baik politik, maupun infrastruktur pendukung kebijakan. Hal yang diperhatikan pada level nasional belum sepenuhnya dilaksanakan di tingkat lokal. Ada juga hal yang baik di tingkat lokal dalam penerapan IWRM namun masih terisolir pada lokasi tertentu dan belum ditingkatkan pada arah nasional.

2.4 Kondisi Sungai Belawan

Sungai Belawan adalah salah satu bagian dari Satuan daerah Sungai Belawan, Ular, Padang yang eksklusif melintasi wilayah Kota Medan mulai dari hulu sampai ke hilir. Hulu sungai Belawan berada di Kabupaten Deli Serdang yaitu Sibolangit sampai bermuara di wilayah hilir pada Kecamatan Hamparan Perak lalu terus mengalir sampai ke selat Malaka (Pantai Timur Sumatera Utara). DAS Belawan memiliki luas 41.246,11 Ha. 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 2.760,69 Ha ataupun sebesar 6,77%. 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

Konsep suatu DAS merupakan konsep dari pembangunan suatu wilayah yang berdasarkan batas alamiah, yang mampu memadukan spesifik, sosial ekonomi, budaya, dan kelembagaan. Belawan adalah daerah strategis dimana masyarakat di daerah tersebut memanfaatkan segala sumber daya yang terdapat dalam DAS Belawan buat memenuhi berbagai kebutuhan ekonomi serta kepentingan dalam meningkatkan hubungan timbal balik bagi lingkungan setempat.

Dari hasil survei lokasi secara langsung pada DAS Belawan khususnya dari hulu Pertemuan anak sungai Belawan s/d Pelabuhan Belawan Kota Medan di dapatinya banyaknya aktivitas masyarakat yang berkesinambungan dengan sungai belawan antara lain kegiatan rumah tangga, aktivitas pabrik, wisata air, tambak ikan dan aktivitas tambang. Perubahan yang terjadi di daerah hulu tepatnya di bagian sungai Belawan perubahan kualitas air di sebabkan oleh aktivitas manusia seperti membuang sampah dan limbah rumah tangga ke sungai.

Pada hilir DAS Belawan terdapat banyak aktivitas pabrik, rumah warga dan wisata air yang membuang limbah produksinya langsung ke sungai baik yang terurai maupun tidak terurai sehingga meningkatkan volume beban pada sungai belawan. Apabila beban tersebut melebihi kapasitas sungai akan mempengaruhi pencemaran sungai baik secara fisik, kimia maupun biologi.

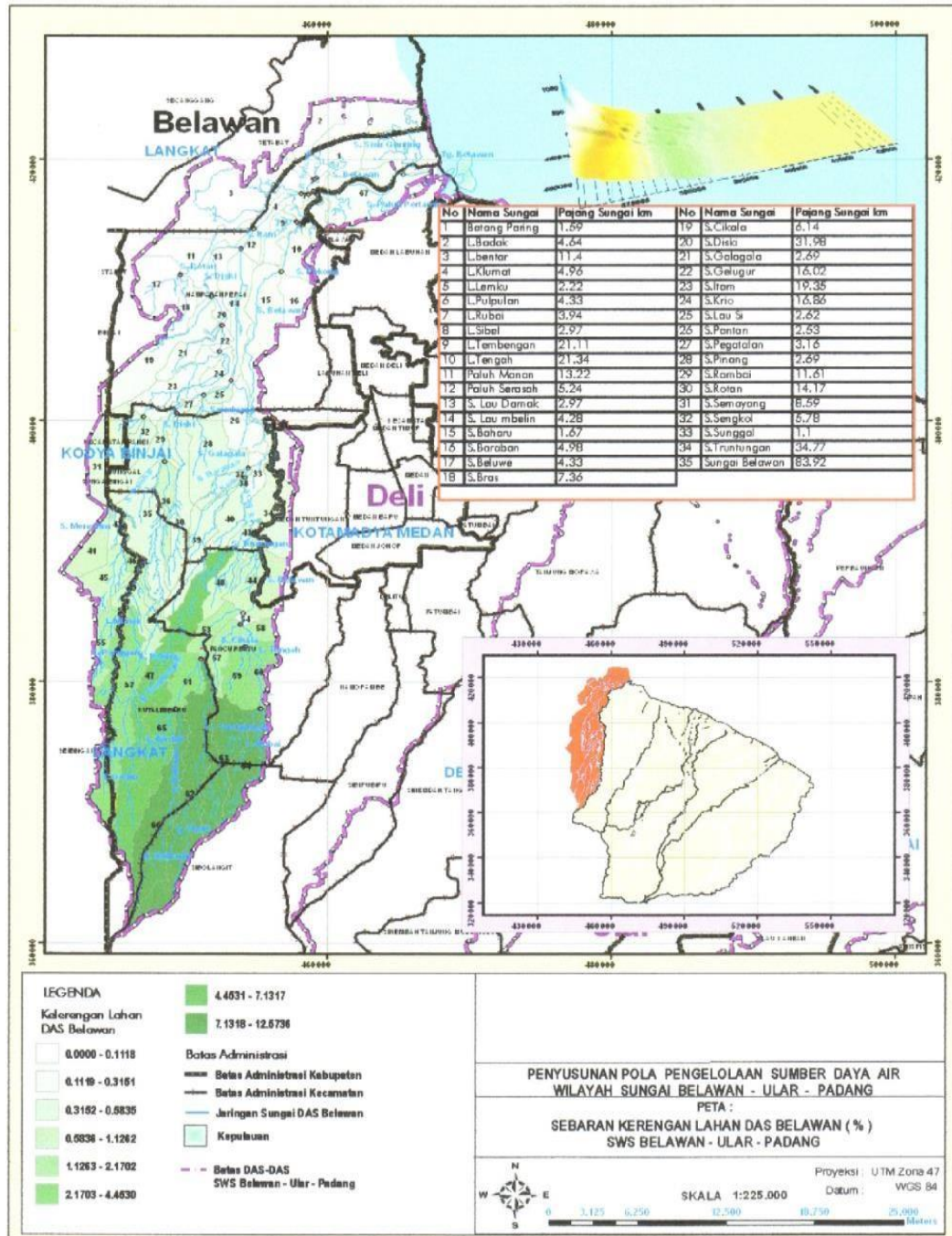
Menurut Warwick (1986), nilai kepadatan dan biomassa makrozoobenthos dapat menentukan tingkat pencemaran perairan. Pembuangan limbah ke perairan sungai dapat menyebabkan kualitas air akan menurun sejalan dengan tingkat pencemaran yang dihasilkan. Pencemaran dapat mengganggu sistem ekologi perairan, estetika, dan berdampak negatif bagi kesehatan makhluk hidup yang menggunakannya (Barus, n.d.). Dengan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa apabila banyak aktivitas masyarakat yang menggunakan aliran sungai apabila sungai tersebut tercemar baik secara fisik, kimia dan biologi dapat mengganggu kesehatan masyarakat yang beraktivitas menggunakan air yang berasal dari sungai belawan.

Aktivitas masyarakat di DAS belawan yang berlebihan sampai membuat volume sungai berkurang hingga tidak dapat menampung jumlah debit air limpasan yang menuju ke bagian sungai dapat menyebabkan air keluar dari badan sungai yang disebut dengan banjir. Seperti yang kita ketahui bahwasannya setiap tahunnya debit sungai DAS belawan mengalami peningkatan di akibatkan tata guna lahan dan aktivitas berlebihan yang tidak dapat dilakukan sesuai dengan fungsinya. Besarnya curah hujan di sekitar DAS Belawan mencapai 1500 mm dalam satu tahun. Musim hujan dengan curah hujan yang tinggi terjadi pada Bulan September s/d Desember sehingga potensi banjir dapat terjadi akibat volume limpasan air yang melebihi dari kapasitas penampang sungai (Zevri, 2018).

2.4.1 Kondisi Fisik

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 2.2. Kemiringan lereng 0 - 8 % (datar) memiliki luas 324,98 km² dan kemiringan lereng 8 - 15 % (landai) memiliki luas 92,65 km².



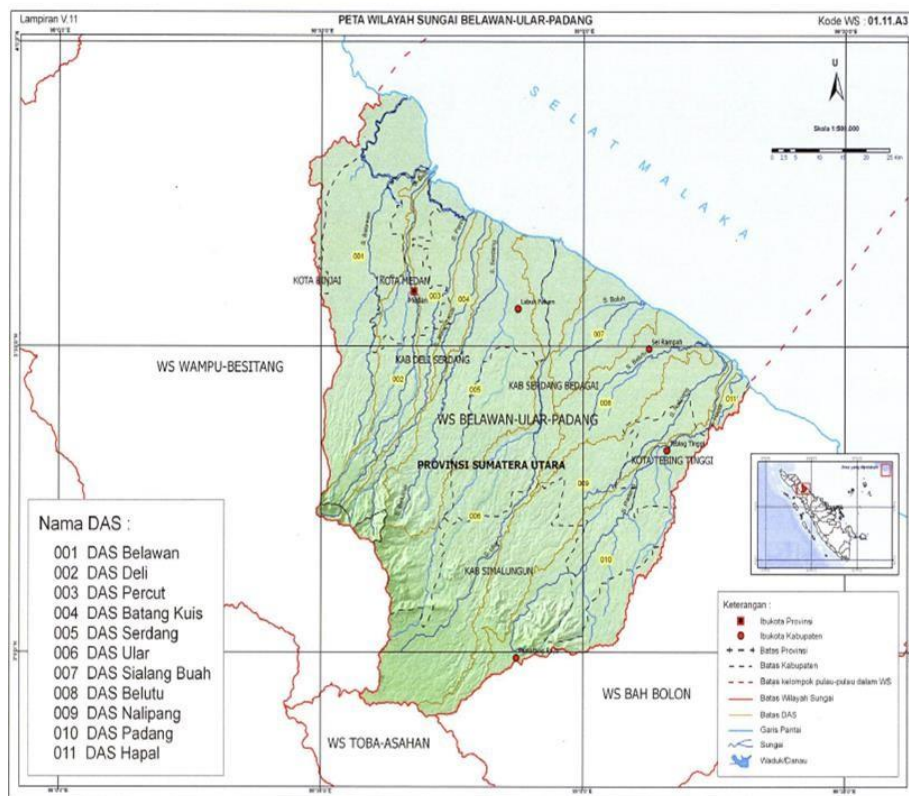
Gambar 2. 2 Sebaran Kelerengan Lahan DAS Belawan

2.4.2 Kondisi Klimatologi

Kota atau Kecamatan Belawan berada di Provinsi Sumatera Utara yang terletak di wilayah khatulistiwa dimana tekanan udara rendah dan mempunyai iklim tropis. Perubahan iklim sangat kecil sehingga iklim harian dapat diprediksi dengan mudah. Curah hujan > 150 mm terjadi pada bulan September hingga bulan Januari dan curah hujan < 150 mm terjadi pada bulan Februari hingga bulan Agustus. Suhu udara harian di Belawan berkisar antara 22 °C – 33 °C dengan kelembaban sangat tinggi dengan rata-rata 82 %.

Angin dominan adalah angin muson Timur Laut yang bertiup sepanjang bulan November hingga bulan Maret sedangkan angin muson Barat Daya bertiup dari bulan Juni hingga bulan September dengan kekuatan rata – rata di Selat Malaka 10 knots. Berdasarkan windrose pada gambar 3.4 persentase kejadian angin dominan adalah arah Timur Laut sebesar 33.33 % dari total kejadian berangin. Total kejadian berangin adalah 45 % dari kejadian total.

Rata – rata curah hujan di kota medan untuk periode ulang 25 tahun (1955-2000) bervariasi antara 100 – 260 mm/bulan. Ada 3 (tiga) stasiun meteorologi yang terdekat yaitu: stasiun Belawan, Polonia, Pancurbatu, data-data yang tersedia diambil data-data 10 tahun terakhir. Demikian juga data-data klimatologi seperti penguapan, temperatur, kelembaban udara, kecepatan angin, penyinaran matahari dapat diperoleh di Stasiun Sampali atau Stasiun Polonia Medan.



Gambar 2. 3 Peta Wilayah Sungai Belawan Ular Padang

2.4.3 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. 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.

2.4.4 Kondisi Daerah Aliran Sungai

Muara sungai (estuari) merupakan proses tempat terjadinya pencampuran dua masa air antara air laut dan air sungai. Masuknya air laut ke arah hulu sungai (intrusi air asin) dari hasil pengamatan lapangan pada muara Sungai Belawan diperoleh sekitar 18 km dari mulut estuari menuju arah hulu sungai hingga diperolehnya kandungan parameter badan air yang tidak terpengaruh salinitas akibat pasang surut, muara Sungai Belawan memiliki tipe sudut asin (well-mixed estuary).

Muara sungai berfungsi sebagai pengeluaran/pembuangan debit sungai, terutama pada waktu banjir pada hulu dan tengah sungai yang merupakan tempat aktivitas manusia sehingga banjir tersebut dapat dibuang ke laut. Karena letaknya yang berada di ujung hilir, maka debit aliran di muara adalah lebih besar dibanding tampang sungai di sebelah hulu. Selain itu muara sungai juga harus melewati debit yang ditimbulkan oleh pasang surut, yang bisa lebih besar dari debit sungai. Sesuai dengan fungsinya tersebut muara sungai harus cukup lebar dan dalam.

Permasalahan yang sering dijumpai adalah banyaknya endapan di muara sungai sehingga tampang alirannya kecil, yang dapat mengganggu pembuangan debit sungai ke laut. Ketidak lancaran pembuangan tersebut dapat mengakibatkan banjir di daerah hulu muara. Muara Sungai Belawan berada pada DAS Belawan dengan luasan 647 km² dan mempunyai 35 anak sungai seperti yang terdapat pada Tabel 2.4.1

Tabel 2. 1 Anak-Anak Sungai Belawan

No.	Nama Sungai	Panjang (km)	No.	Nama Sungai	Panjang (km)
1	Batang Paring	1,59	19	S.Cikala	6,14
2	L.Badak	4,67	20	S.Diski	31,98
3	L.Bentar	11,4	21	S.Galagala	2,69
4	L.Klumat	4,96	22	S.Gelugur	16,02
5	L.Lemku	2,22	23	S.Itam	19,35
6	L.Pulpulan	4,33	24	S.Krio	16,86
7	L.Rubai	3,94	25	S.Lau Si	2,62
8	L.Sibel	2,98	26	S.Pantan	2,53
9	L.Tembengan	21,11	27	S.Pegatalan	3,16
10	L.Tengah	21,34	28	S.Pinang	2,69
11	Palu Manan	13,22	29	S.Rambai	11,62
12	Paluh Serasah	5,24	30	S.Rotan	14,17
13	S.Lau Damak	2,97	31	S.Semayang	8,59
14	S.Lau Mbelin	4,28	32	S.Sengkol	5,78
15	S.Baharu	1,67	33	S.Sunggal	1,1
16	S.Baraban	4,98	34	S.Truntungan	34,77
17	S.Beluwe	4,33	35	S.Belawan	83,92
18	S.Bras	7,36			

Sumber: Data BWS Kota Medan

2.4.5 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. 2 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
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

Sumber: Data BPS Deli Serdang

2.5 Kegiatan – Kegiatan Wilayah DAS Belawan

Pemanfaatan lahan di Kota Medan sekitar bantaran Sungai Belawan terdiri dari pertanian, peternakan, kawasan hijau, permukiman, perhotelan, industri, dan kawasan mangrove. Kegiatan masyarakat di Kota Medan cukup komplis berada pada daerah pengaliran sungai mulai dari kegiatan permukiman, rumah makan, laundry, dan cucian kendaraan bermotor. Semua limbah air domestik mengalir kedalam sungai tanpa melalui pengolahan Berdasarkan data BPS Kota Medan Dalam Angka Tahun 2019, luas lahan padi sawah di sekitar bantaran Sungai Belawan adalah 991 ha. Tingginya aktivitas pertanian juga akan diikuti dengan tingginya limbah yang dihasilkan.

Limbah pertanian berupa pupuk dan pestisida biasanya dibuang ke aliran sungai tanpa melalui proses pengolahan, sehingga dapat mencemari air sungai. 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.

Air adalah sumber daya alam yang belum tergantikan dalam mendukung kehidupan serta kesejahteraan manusia. ditinjau dari kegunaannya air artinya sumberdaya alam yang mutlak dan sangat diperlukan untuk kelangsungan makhluk hidup. pada bidang kehidupan ekonomi modern, air berfungsi krusial buat budidaya pertanian, industri pembangkit energi listrik dan transportasi. semua orang berharap

bahwa seharusnya air diperlakukan menjadi elemen yang sangat bernilai, dimanfaatkan secara bijak, dan dijaga terhadap cemaran. Pada Pasal 8 Undang-Undang No 17 Tahun 2019 menjelaskan tentang hak rakyat atas air bahwasanya hak rakyat pada air bukan berarti menjadi hak kepemilikan air tetapi hanya sebatas pada hak memperoleh dan menggunakan sejumlah air sesuai dengan alokasi yang penetapannya diatur dengan peraturan pemerintah.

Masyarakat di daerah pinggiran sungai sering memanfaatkan air sebagai keberlangsungan kehidupan mereka seperti kegiatan berkebun di daerah bataran sungai. Kebanyakan yang saya dapati pada DAS belawan di bagian hulu sungai setiap bataran sungainya baik di bagian kanan maupun di bagian kiri terdapat banyak sekali tanaman palawija. Air sebagai salah satu komponen utama buat tanaman mereka tersebut jadi mereka mengambil air ke sungai untuk menyiramkan ke tanaman mereka. Air juga banyak dimanfaatkan untuk di konsumsi baik itu untuk di minum maupun sebagai bahan bantu pembuatan makanan.

Tabel 2. 3 Batas Pembagian 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	-	-

Sumber: Data BPS Kota Medan

Meskipun begitu masyarakat di daerah itu tetap memanfaatkan air nya untuk kegiatan mandi.kebutuhan masyarakat yang satu ini selain menjaga kebersihan diri bertujuan menghilangkan debu dan kotoran yang menempel pada tubuh.Biasanya masyarakat di daerah bantaran sungai memebersihkan diri langsung masuk ke dalam sungai dan ada juga yang menarik pipa menggunakan mesin air buat di salurkan ke rumah dengan teknik penyaringan air yang seadanya.Proses penyaringan air bersih siap pakai memiliki berbagai proses hingga akhirnya bisa di pergunakan.Cara pengolahannya yaitu Air baku berasal dari air permukaan Sungai Belawan yang dibendung.

Air bendungan menuju saluran intake dan masuk ke presettling tank kemudian dibubuhkan chlor. Selanjutnya presettling tank biasa disebut IPA Sunggal dengan raw water tank (RWT). Air dari raw water tank mengalir secara gravitasi ke kolam penampungan yang berada di bawah raw water pump (RWP), sebelum dipompa menuju clearator. Pemberian tawas sebagai koagulan diinjeksikan pada pipa air menuju clearator. Pada clearator terjadi proses flokulasi dan sedimentasi. Air dari clearator dialirkan untuk menyaring flokflok halus dan padatan lain melalui filter. Pembubuhan chlor dan kapur soda mengalir secara gravitasi ke reservoir(Zevri, 2018).

Mencuci juga menjadi salah satu kegiatan serta kebutuhan penduduk bantaran Sungai Deli yang menggunakan air sungai. Baik rutinitas mencuci pakaian maupun mencuci piring semuanya dilakukan dipinggir sungai dan menggunakan air sungai. Kata mencuci menurut KBBI memiliki arti membersihkan suatu benda menggunakan air atau benda cair seperti sabun dan sejenisnya. Namun pada kenyataannya mencuci pakaian dan piring serta peralatan rumah tangga lainnya di sungai belum terjamin kebersihannya melihat bagaimana sungai sudah tercemar oleh limbah sambah dan limbah rumah tangga lainnya.

Pembuangan Kotoran Manusia dan Limbah Rumah Tangga terkait dengan kegiatan MCK penduduk bantaran sungai. Dari hasil penelitian di lapangan, ditemukan bahwa hampir seluruh aktivitas MCK penduduk pemukiman bantaran Sungai Belawan Kelurahan bahari Kecamatan Medan Belawan dilakukan di Sungai.Seperti yang sudah dibahas sebelumnya bahwa hampir seluruh penduduk

bantaran Sungai Belawan kelurahan Bahari tidak memiliki toilet atau kamar mandi didalam rumah. Oleh karena itu seluruh penduduk baik orang tua maupun anak-anak mandi dan buang air di Sungai. Begitu pula dengan limbah air sisa mencuci baik mencuci piring dan pakaian langsung dibuang di Sungai.

Pengolahan sampah (refuse disposal), meliputi cara pembuangan sampah, peralatan pembuangan sampah dan cara penggunaannya. Sampah bagi sebagian besar masyarakat kita adalah benda yang semestinya segera dienyahkan dari pandangan, tidak dipakai lagi serta tidak disenangi. Sampah-sampah tersebut adalah wujud dan dampak dari degradasi nilai-nilai dan pemahaman mengenai kebersihan bagi penduduk pemukiman bantaran sungai. Menurut Perda No 3 Tahun 2013, Pasal 12 mengatakan bahwa pada daerah sempadan sungai dilarang untuk membuang sampah, limbah padat maupun cair dan juga mendirikan bangunan permanen untuk hunian dan tempat usaha.

2.6 Banjir

Banjir merupakan bencana yang sering dijumpai oleh masyarakat pada umumnya bencana yang berasal dari alam akibat aktifitas air yang meningkat dari keadaan normal. Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 mengenai bencana banjir yaitu kejadian atau kondisi dimana suatu wilayah terendam oleh peningkatan volume air. Banjir adalah peristiwa tergenangnya daratan yang biasanya kering oleh karena volume air pada suatu badan air meningkat (Razikin et al., 2017).

2.6.1 Penyebab Banjir

Banjir memiliki pembagian golongan menurut sumber air, mekanisme, letak dan aspek penyebabnya (Sudirman et al., 2017), yaitu:

a) Berdasarkan sumber air

Wadah penampung air yang berasal dari bumi, dibedakan menjadi tiga, yaitu:

- Banjir yang di sebabkan oleh meluapnya air sungai

- Banjir yang di sebabkan oleh meluap atau jebolnya suatu bendungan
 - Banjir akibat aktivitas air laut disebabkan oleh badai atau gempa bumi.
- b) Berdasarkan mekanisme
- Banjir yang terjadi berdasarkan letak daerah yang di genanginya. Berdasarkan mekanismenya di bedakan menjadi dua, yaitu:
- Banjir biasa; aktivitas air yang melebihi batas sehingga menimbulkan meluapnya air dari wadah pembuangan air.
 - Banjir tidak biasa; aktivitas air yang disebabkan oleh tsunami, gelombang pasang, atau keruntuhan dam.
- c) Berdasarkan letak sumber banjir
- Banjir yang datang memenuhi daerah yang digenangi, di bedakan menjadi dua yaitu:
- Banjir yang terjadi akibat hujan lokal
 - Banjir bandang; aktivitas air yang berlebih yang berasal dari hulu
- d) Berdasarkan aspek penyebabnya
- Banjir yang dilihat dari jenis penyebabnya, dibedakan menjadi empat, yaitu:
- Banjir yang berasal dari hujan dalam waktu lama, dengan debit rendah selama beberapa hari.
 - Banjir yang berasal dari salju mencair akibat tingginya suhu udara yang cepat.
 - Banjir bandang, aktivitas air yang berasal dari hujan dengan debit air yang tinggi memenuhi dataran yang curam di daerah hulu sungai.
 - Banjir akibat pasang surut air laut pada sungai atau pertemuan antara anak sungai.

2.6.2 Genangan Banjir

Banjir yang terjadi di suatu daerah melibatkan air tersebut berkumpul pada dataran yang lebih rendah memiliki luas genangan, kedalaman, lama genangan, dan kerugian yang terjadi. Pada (Bunganaen et al., 2017) dikatakan bahwa genangan

disebabkan oleh debit hujan yang tinggi dan kenaikan muka air laut dan gelombang pasang surut air laut. Dijelaskan juga kalau genangan akibat kenaikan muka air laut dibedakan menjadi tiga, yaitu:

- 1) Genangan permanen yang disebabkan oleh banjir rob yaitu muka air laut mengalami kenaikan terhadap garis pantai yang berpindah ke arah daratan. Genangan ini sering terjadi di daerah pesisir pantai yang berbatasan langsung oleh garis pantai di daerah pinggiran sungai dekat dengan muara sungai.
- 2) Genangan sesaat yang disebabkan pasang tinggi tertinggi tetapi akan surut kembali tetapi pada daerah ini berpotensi besar mengalami banjir rob apabila air laut terus mengalami kenaikan.
- 3) Genangan semu yang disebabkan oleh air laut yang masuk melalui pori-pori tanah ke arah daratan di tandai oleh kawasan tersebut tanahnya terlihat lembab atau basah yang disebabkan oleh aktivitas air laut yang bergerak dari bawah permukaan tanah.

2.6.3 Kerugian Banjir

Dampak yang paling vital disebabkan oleh banjir yang menghasilkan genangan yaitu ekonomi. Dalam (Ginting, 2020), menyebutkan kerugian yang terjadi akibat banjir mulai dari kerugian fisik seperti rumah baik kerusakan ringan atau berat dan juga alat transportasi warga. Rusaknya infrastruktur sarana dan prasarana sosial, yaitu gedung sekolah, rumah ibadah, pusat kesehatan dan juga bandara. Pasokan bahan pokok yang mau di salurkan kepada pedagang besar di daerah tersebut tersendat sehingga menyebabkan kenaikan bahan pokok di daerah tersebut karena pasokan barang habis. Kesehatan masyarakat juga terganggu akibat genangan yang terjadi akibat banjir sehingga fasilitas kesehatan menimbulkan kepadatan ribuan orang yang terdampak penyakit.

2.7 Banjir Rob

Daya tarik alami bulan dan matahari terhadap massa air laut bumi menyebabkan terjadinya perubahan permukaan air laut. Ini disebut sebagai banjir pasang, atau banjir pasang. Ketika sejumlah besar air laut masuk ke daratan, ini

disebut sebagai banjir air laut. Jika permukaan air laut terus naik, hal itu dapat menyebabkan kerusakan serius pada populasi di masa depan.

Pernyataan (Saputra et al., 2020), menyebutkan bahwa banjir terjadi karena undang-undang zonasi yang longgar, wilayah pesisir rentan terhadap banjir pasang langsung. Ini terjadi ketika air pasang datang di dekat pantai. Selain itu, banjir pasang tidak langsung terjadi ketika air dari sungai dan sumber lainnya tumpah ke daerah dataran rendah. Banjir ini diperparah dengan buruknya drainase di daerah yang terkena dampak.

Banjir rob merupakan bencana alam yang biasa terjadi di wilayah pesisir. Permukaan tanah tidak lebih tinggi dari permukaan laut tertinggi. Hal-Hal ini menyebabkan daerah tersebut tergenang saat air laut pasang. Pasang surut adalah penyebab utama banjir rob. Ketinggian pasang sesuai dengan tinggi pasang surut air laut. Turun saat banjir rob terjadi surut ke laut. Ketinggian pasang bervariasi dengan pasang surut air laut terjadi. Permukaan laut ini memprediksi di mana banjir akan terjadi, terjadi pada suatu waktu (Syafitri & Rochani, 2022).

2.8 Penyebab Terjadinya Banjir ROB

2.8.1 Pasang Surut Air Laut

Pasang surut air laut dapat dijelaskan sebagai naik turunnya permukaan air laut. Suatu periode tertentu merupakan akibat dari gerak benda-benda angkasa. Pengaruh benda langit lainnya dapat diabaikan, karena jarak dan ukurannya jauh lebih kecil daripada bulan dan matahari. Faktor lain yang mempengaruhi pasang surut adalah bentuk garis pantai dan ketinggian air. Periode gelombang pasang surut bervariasi dari 12 jam hingga 24 jam. Puncak pasang surut disebut pasang tinggi, dan palung disebut pasang surut.

Ketinggian pasang surut sangat dipengaruhi oleh posisi Bulan, Bumi dan Matahari. (Syafitri & Rochani, 2022) percaya bahwa pasang surut adalah naiknya permukaan air laut akibat gaya tarik benda-benda di langit, terutama matahari dan bulan, terhadap banyaknya air laut di Bumi. Massa bulan lebih kecil dari massa matahari, tetapi jarak antara bulan dan bumi lebih dekat, sehingga gaya tarik bulan

ke bumi lebih besar daripada gaya tarik bulan ke matahari. Gravitasi Bulan 2,2 kali lebih kuat dari Matahari, yang mempengaruhi pasang surut.

2.8.2 Penurunan Muka Air Tanah

Pertambahan jumlah penduduk Indonesia sangat mempengaruhi pembangunan Indonesia. Hal ini mempengaruhi permintaan kebutuhan lahan seperti kawasan pemukiman, pendidikan, industri, perdagangan dan jasa. Peningkatan permintaan ini juga mempengaruhi permintaan air tanah. Permintaan air tanah murni terus meningkat terutama di kota-kota besar, dan hal ini kemungkinan menjadi penyebab pengambilan air tanah yang berlebihan. Pemompaan air tanah yang berlebihan dapat menyebabkan rongga pada akuifer yang jika tidak diperhatikan dapat menyebabkan penurunan muka tanah, intrusi air, dan pencemaran cairan kimia.

Lubang-lubang pada akuifer yang tidak mendapat suplai dari daerah hulu akan menyebabkan tanah tenggelam. Hal ini juga dipengaruhi oleh kawasan hulu yang dijadikan kawasan lindung, tidak berfungsi sebagaimana mestinya. Dengan cara ini akuifer yang sudah berlubang tidak dapat diisi ulang dengan air tanah dari cadangan. Hal ini menyebabkan penurunan tanah yang tak terhindarkan. Penurunan muka tanah atau biasa disebut land subsidence merupakan masalah di kota-kota besar di sepanjang pantai utara Indonesia bahkan di negara-negara lain yang secara geografis mirip dengan Indonesia.

2.8.3 Erosi atau Abrasi

Erosi adalah proses pengikisan batuan, tanah, maupun padatan lainnya yang disebabkan oleh gerakan air, es, atau angin. Namun banyak kalangan yang menyebut erosi sebagai pelapukan. Akan tetapi antara pelapukan karena cuaca dan erosi tidaklah sama. Pelapukan merupakan terjadinya penghancuran mineral batuan baik karena suatu proses fisik, kimiawi, atau kedua-duanya. Erosi yang dialami oleh padatan sebenarnya disebabkan oleh alam (air, angin, dan sebagainya), tapi ulah manusia membuat erosi yang sudah terjadi kian parah.

Beberapa faktor penyebab terjadinya erosi/abrasi pantai, antara lain :

- a) Fenomena alam yang menyebabkan erosi/abrasi seperti terjadinya pasang surut air laut, angin di atas lautan yang menghasilkan gelombang serta arus laut yang berkekuatan merusak.
- b) Ketidakseimbangan ekosistem laut dan pemanasan global atau yang umum disebut global warming. Ketidakseimbangan ekosistem laut misalnya terjadi akibat eksploitasi besar-besaran terhadap kekayaan laut mulai dari ikan, terumbu karang dan lain sebagainya sehingga arus dan gelombang laut secara besar-besaran mengarah ke daerah pantai dan berpotensi menyebabkan erosi/abrasi.
- c) Faktor lain yang menandai sekaligus menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem adalah penambangan pasir. Penambangan pasir pantai yang terjadi besar-besaran dengan mengeruk sebanyak mungkin pasir serta dalam intensitas yang juga tinggi dapat mengurangi volume pasir di lautan bahkan mengurasnya sedikit demi sedikit. Ini kemudian berpengaruh langsung terhadap arah dan kecepatan air laut yang akan langsung menghantam pantai. Ketika tidak 'membawa' pasir, air pantai akan lebih ringan dari biasanya sehingga ia dapat lebih keras dan lebih cepat menghantam pantai sehingga proses yang demikian turut memperbesar kemungkinan terjadinya abrasi.
- d) Adapun penyebab pemanasan global, akibat asap dari kendaraan bermotor dan pabrik-pabrik serta hutan yang dibakar tersebut menghasilkan karbondioksida yang menghalangi keluarnya panas matahari yang dipantulkan bumi sehingga panas tersebut terperangkap dan 'bersemayam' di lapisan atmosfer bumi. Akibatnya, suhu di bumi meningkat, es di kutub mencair dan permukaan air laut mengalami peningkatan sehingga akan menggerus tempat yang rendah.

Pantai yang mengalamai erosi/abrasi tentunya membawa dampak yang cukup besar terhadap kehidupan di sekitar pantai, dampak tersebut antara lain :

- a) Penyusutan area pantai merupakan dampak yang paling jelas dari abrasi. Gelombang dan arus laut yang biasanya membantu jalur berangkat dan

pulang nelayan ataupun memberi pemandangan dan suasana indah di pinggir pantai kemudian menjadi mengerikan. Hantaman-hantaman kerasnya pada daerah pantai dapat menggetarkan bebatuan dan tanah sehingga keduanya perlahan akan berpisah dari wilayah daratan dan menjadi bagian yang digenangi air.

- b) Rusaknya hutan bakau, penanaman hutan bakau yang sejatinya ditujukan untuk menangkal dan mengurangi resiko abrasi pantai juga berpotensi gagal total jika abrasi pantai sudah tidak bisa dikendalikan. Ini umumnya terjadi ketika 'musim' badai, ketika keseimbangan ekosistem sudah benar-benar rusak ataupun saat laut sudah kehilangan sebagian besar dari persediaan pasirnya.
- c) Hilangnya tempat berkumpul ikan perairan pantai. Ini merupakan konsekuensi logis yang terjadi dengan terkikisnya daerah pantai yang diawali gelombang dan arus laut yang destruktif. Ketika kehilangan habitatnya, ikan-ikan pantai akan kebingungan mencari tempat berkumpul sebab mereka tidak bisa mendiami habitat ikan-ikan laut karena ancaman predator ataupun suhu yang tidak sesuai dan gelombang air laut yang terlalu besar. Akibat terburuknya adalah kematian ikan-ikan pantai tersebut.

Dampak lain yang dapat ditimbulkan dari erosi/abrasi pantai, antara lain :

- a) Lapisan tanah atas semakin tipis. Erosi yang terus menerus mengikis tanah akan berefek pada permukaan tanah atas yang makin tipis.
- b) Penyebab Banjir. Erosi merupakan salah satu penyebab terjadinya bencana banjir. Dikarenakan lahan yang erosi akan menurun kemampuannya dalam menyerap air ke tanah. Air yang meluap dan sukar terserap dengan cepat berdampak pada bencana banjir yang melanda suatu daerah.
- c) Tanah tidak bisa menyerap air dengan baik. Intinya sama dengan poin sebelumnya. Tanah yang erosi, tentu tidak dapat menyerap air dengan baik. Ini menyebabkan air di permukaan akan melimpah dan meluap.
- d) Sedimentasi sungai. Tanah yang terangkut oleh air yang mengikisnya (pengikisan tanah akibat erosi oleh air), akan masuk ke sungai dan mengendap di sana, sehingga terjadi pendangkalan sungai.

Begitu besar pengaruh terjadinya erosi/abrasi pantai terhadap kehidupan di sekitar pantai, tentunya perlu upaya atau solusi dalam rangka mengurangi terjadinya erosi/abrasi pantai, antara lain :

a) Pemeliharaan Terumbu Karang

Terumbu karang di dasar laut dapat mengurangi kekuatan gelombang dan arus laut yang akan menyentuh pantai. Karena itu, jika tumbuhan dasar laut ini dilestarikan dan dilindungi, gelombang laut tidak akan sekuat biasanya sehingga kemungkinan abrasi pantai dapat diminimalisir.

b) Penanaman dan Pemeliharaan Pohon Bakau

Pohon bakau adalah jenis pepohonan pantai yang akarnya menjulur ke dalam air pantai. Pohon ini lazim ditanam di garis pantai yang sekaligus menjadi pembatas daerah yang berair dengan daerah pantai yang berpasir. Ketika pohon ini tumbuh dan berkembang, akarnya akan semakin kuat sehingga dapat menahan gelombang dan arus laut agar tidak sampai menghancurkan bebatuan atau berbagai macam jenis jenis tanah (pasir) di daerah pantai kemudian mengikisnya sedikit demi sedikit.

c) Pelarangan Tambang Pasir

Regulasi yang demikian sangat berperan penting dalam upaya mengurangi abrasi pantai. Jika persediaan pasir di laut tetap dalam kategori cukup, air pasang, gelombang atau arus laut tidak akan banyak menyentuh garis pantai sehingga abrasi bisa dihindarkan karena penyebab utamanya ‘dihalangi’ menyentuk sasaran.

2.8.4 Sedimentasi

Sedimentasi adalah proses pengendapan material batuan secara gravitasi yang dapat terjadi di daratan, zona transisi (garis pantai) atau di dasar laut karena diangkut dengan media angin, air maupun es. Sedimentasi di daerah pantai menyebabkan majunya pantai sehingga dapat menyebabkan masalah pada drainase yang kemungkinan dapat menyebabkan di wilayah tersebut tergenang.

Faktor-faktor penyebab terjadinya proses sedimentasi, antara lain;

- 1) Adanya sumber material sedimen
- 2) Adanya lingkungan pengendapan yang cocok (darat, transisi, laut)
- 3) Terjadinya pengangkutan sumber material (transport) oleh angin, es maupun air
- 4) Berlangsungnya pengendapan, karena perbedaan arus atau gaya
- 5) Terjadinya replacement (penggantian) dan rekristalisasi (perubahan) material
- 6) Diagenesis, perubahan yang terjadi saat pengendapan berlangsung secara kimia dan fisika
- 7) Kompaksi, akibat gaya berat dari material sedimen yang memaksa volume lapisan sedimennya menjadi berkurang
- 8) Lithifikasi, akibat kompaksi terus menerus sehingga sedimen akan mengeras.

2.8.5 Rusaknya Wilayah Pesisir

Kawasan pesisir adalah daerah bertemunya laut dan darat, pada bagian daratan mencakup daerah kering maupun yang yang tergenang oleh air namun masih terpengaruh karakteristik air laut, sedangkan lautan mencakup daerah yang terpengaruh kejadian alami didarat (Syafitri & Rochani, 2022). Menurut UU No 1 Tahun 2014, daerah peralihan antara Ekosistem darat dan laut yang dipengaruhi oleh perubahan di darat adalah wilayah pesisir.

Kejadian karena peristiwa alam atau karena perbuatan Setiap Orang yang menimbulkan perubahan sifat fisik dan/atau hayati pesisir dan mengakibatkan korban jiwa, harta, dan/atau kerusakan di wlayah pesisir dan pulau-pulau kecil. Masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan pesisir akibat adanya kegiatan setiap Orang sehingga kualitas pesisir turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan pesisir tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Dampak besarnya terjadinya perubahan negatif fungsi lingkungan dalam skala yang luas dan intensitas lama yang diakibatkan oleh suatu usaha dan atau

kegiatan di wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil. Masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan pesisir akibat adanya kegiatan setiap Orang sehingga kualitas pesisir turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan pesisir tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

2.9 Bangunan Air Pesisir

Bangunan yang memiliki tugas utama sebagai pengendali air yang berasal dari sungai maupun danau. Teknologi bangunan air telah ada sejak dahulu untuk memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Bentuk dan ukuran dari bangunan air sangatlah beragam sesuai dengan kapasitas debit air dan sifat hidraulik yang terjadi di sungai. Pembuatan bangunan air tentu saja untuk mengoptimalkan sumber daya air yang diperoleh dengan memperkecil faktor yang dapat merugikan.

1. Tanggul Laut

Tanggul laut atau sebutan lainnya levee atau sea dike, embankment, yaitu semacam tembok miring baik buatan maupun alami, dipergunakan untuk mengatur muka air. Menurut surat edaran menteri Pekerjaan Umum No. 07/SE/M/2010 tentang pemberlakuan pedoman pelaksanaan konstruksi bangunan pengaman pantai dijelaskan bahwa Sei Dike adalah struktur pengaman pantai yang dibangun sejajar pantai dengan tujuan untuk melindungi dataran pantai rendah dari genangan yang disebabkan oleh air pasang, gelombang dan badai.

Tujuan dari pembangunan tanggul laut antara lain untuk melindungi daratan pantai rendah terhadap genangan air pasang, gelombang dan badai. Sedangkan fungsi tanggul laut penahan air laut saat gelombang air pasang / air rob pengendalian penurunan muka tanah kerugian ekonomi akibat banjir batas jelas dikawasan pesisir

2. Tembok Laut

Menurut Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum No. 07/SE/M/2010 tentang Pemberlakuan Pedoman Pelaksanaan Konstruksi Bangunan Pengaman Pantai

dijelaskan bahwa Sea Wall adalah struktur pengaman pantai yang dibangun dalam arah sejajar pantai dengan tujuan untuk melindungi pantai terhadap hempasan gelombang dan mengurangi limpasan genangan areal pantai yang berada di belakangnya. Tujuan tembok laut adalah guna mencegah/mengurangi limpasan dan genangan areal pantai yang berada di belakangnya. Sedangkan fungsi dari tembok laut adalah sebagai perkuatan pada bagian profil pantai

3. Perkuatan Lereng

Perkuatan lereng (revetments) adalah bangunan yang ditempatkan pada permukaan suatu lereng guna melindungi suatu tebing alur sungai (umumnya muara sungai) atau permukaan lereng tanggul dan secara keseluruhan berperan meningkatkan stabilitas alur sungai atau tubuh tanggul yang dilindunginya. Tujuan dari perkuatan lereng adalah untuk melindungi daratan tepat di belakang bangunan.

Dimana bangunan yang menghadap arah datangnya gelombang dapat berupa sisi vertikal atau miring. Namun dinding pantai biasanya berbentuk dinding vertikal sedangkan revetment mempunyai sisi miring berfungsi melindungi suatu tebing alur pantai atau permukaan lereng, yang secara keseluruhan memiliki peran guna meningkatkan stabilitas alur pantai atau bahu tanggul yang dilindungi.

4. Sheet Pile Beton

Sheet pile adalah sebuah struktur yang didesain dan dibangun untuk menahan tekanan lateral (horizontal) tanah. Tekanan tanah lateral di belakang dinding penahan tanah bergantung kepada sudut geser dalam tanah dan kohesi (gaya tarik menarik antara partikel tanah). Tekanan lateral tersebut bekerja dari atas sampai ke bagian paling bawah pada dinding penahan tanah. Apabila proyek pemasangan sheet pile ini tidak direncanakan dengan baik, maka tekanan tanah dapat mendorong konstruksi sheet pile sehingga menyebabkan kegagalan konstruksi serta kelongsoran.

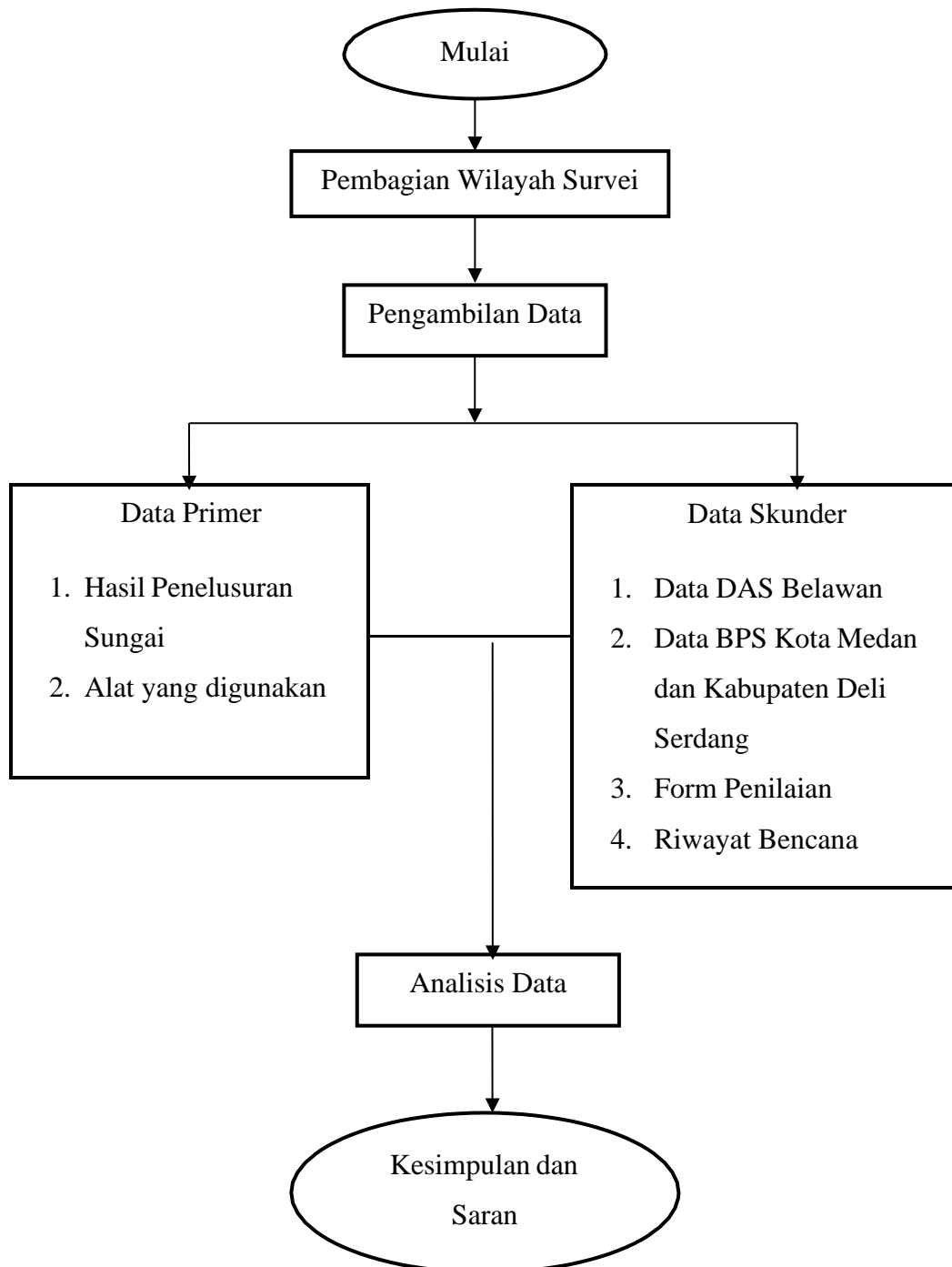
Konstruksi sheet pile disusun menyerupai bentuk dinding yang terdiri dari beberapa lembaran turap yang dipancangkan ke dalam tanah, untuk menahan timbunan tanah atau tanah yang memang berlereng. Sheet pile disusun sebagai

struktur penahan tanah pada tebing jalan raya, pemanfaatan sheet pile sebagai tanggul pada aliran sungai, struktur penahan tanah pada galian, dan struktur penahan tanah yang berlereng agar tanah tersebut tidak longsor.

BAB 3
METODE PENELITIAN

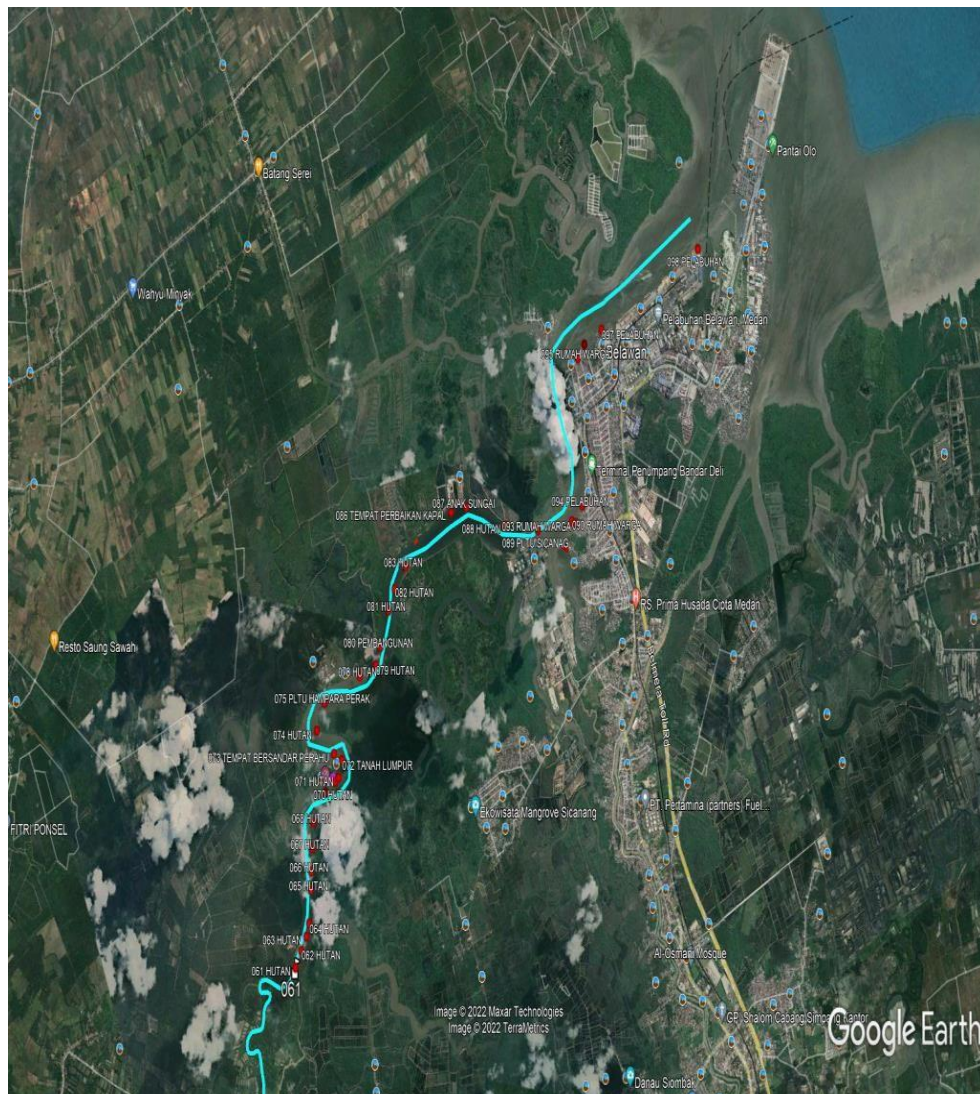
3.1 Bagan Alir

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:



3.2 Pembagian Wilayah Survei

Daerah tinjauan kerja untuk penelusuran sungai Belawan dimulai dari Desa Lau Tembengan Kecamatan Sibolangit sampai ke hilir (muara) sungai Belawan. Terhitung panjang bagian Sungai yang ditelusuri ialah 59 km. Dalam melaksanakan penelusuran sungai dengan jarak 59 km dalam waktu 2(dua) bulan maka penelusuran dibagi menjadi 5 reach (Reach sebagai bagian sungai, dan jalan disebutkan sebagai segmen). Adapun bagian yang saya telusuri ialah Pertemuan Anak Sungai Belawan – Pelabuhan Belawan Kota Medan dengan panjang 15 km dimulai dari STA 067 sampai 098.



Gambar 3. 1 Lokasi Penelusuran Bagian I

3.3 Pengambilan Data

Dengan adanya kegiatan pengamatan pada kondisi sungai dan wilayah sekitar sungai, dan menentukan kriteria kondisi dan kerusakan-kerusakan sungai maupun bangunan-bangunan pendukung yang berada di sungai. Kemudian 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 pada setiap kurang lebih 100 m. Tergantung situasi sekitar sungai karena ada beberapa titik yang tidk dapat diakses.

Pada setiap satu titik lokasi pengamatan kondisi pada sungai, dilakukan-nya 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. Data yang di dapatkan pada penelusuran Reach 1 Pertemuan anak sungai Belawan s/d Pelabuhan Belawan Kota Medan yaitu berupa data primer dan data skunder.

A. Data Primer

1. Data Penelusuran Sungai

Hal pertama yang dilakukan untuk mendapatkan data tersebut harus melakukan penelusuran sungai dari hulu sampai hilir dengan panjang jalur yang di tempuh pada saat survei 15 km dengan STA 44000 s/d 59000. Penelusuran dilakukan bertujuan untuk mendapatkan kondisi sungai baik itu dalam kondisi baik maupun perlu perhatian. Setiap STA harus di periksa kondisi sungai dan juga bangunan pendukung sungai di foto beserta diberi keterangan masalah yang ada.

2. Alat yang Digunakan

Hal kedua yang menjadi daya dukung terlaksananya penelusuran yang menghasilkan sebuah data mentah harus memerlukan peralatan pekerjaan agar memudahkan penelusuran berlangsung. Dalam pekerjaan ini alat yang di pakai sebagai berikut:

1) Kamera

Kamera ini memiliki fungsi untuk mengambil gambar kondisi yang ada disekitar sungai setiap STA. Gambar yang diambil bertujuan sebagai dokumentasi dan bukti dari masalah yang ada di daerah tersebut yang akan di masukkan kedalam form isian kondisi sungai. Pada survei ini kami menggunakan kamera handpone.

2) GPS Handheld

GPS berfungsi mengukur jarak dengan jumlah waktu yang diperlukan untuk menentukan posisi pengguna dan menampilkannya secara elektronik. Dilangan sebagai penanda titik (Marking) setiap 100 m dan penanda bila ada bangunan air dalam pengamatan.

3) Meteran 100 meter

Satuan ukuran yang kami pakai di lapangan adalah m karena meteran ini digunakan untuk mengukur saluran masuk (irigasi) dan saluran keluar (drainase). Jadi setiap penelusuran di lakukan apabila menjumpai yang namanya saluran drainase yang bersifat permanen yaitu buatan manusia yang terbuat campuran batu, pasir dan semen maka harus di ukur lebar dan kedalaman saluran tersebut. Meteran ini juga sebagai alat bantu untuk penandaan setiap 100 m penelusuran yang selanjutnya tanda tersebut di tandai menggunakan GPS.

4) Kertas

Kegunaan kertas disini sebagai media untuk membuat pola sungai yang berisikan kondisi di kanan maupun di kiri sungai dan juga mencatat garis koordinat yang terbaca di GPS pada saat pemarkingan setiap 100 m. Apabila sudah di dapat data mentah dari lapangan yang di catat di kertas tersebut kemudian akan dilanjutkan pembuatan sketsa gambar menggunakan Aplikasi CAD (*Computer Aided Design*).

B. Data Skunder

1. Data DAS Belawan

Pada data sekunder berisi tentang kondisi DAS Belawan, meliputi kondisi fisik, Kondisi Hidrologi, Kondisi Iklim, Kondisi Daerah Aliran Sungai, Kondisi Administrasi serta kondisi Aliran sungai Reach 1.

2. Data BPS Kota Medan dan BPS Kabupaten Deli Serdang

Dari 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. Form Penilaian

Form isian penilaian kondisi sungai memuat penomoran di setiap kondisi dari mulai yang parah sampai yang baik. Dari form ini sebagai acuan pada titik GPS berapa yang mendapat penanganan langsung.

4. Riwayat Kejadian Bencana

Bersisi kejadian – kejadian yang pernah terjadi pada sungai belawan terkhususnya pada Reach I. 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.

Hal pertama yang dilakukan menentukan titik pemantauan setiap 100 m dan setiap titik penting. Penelusuran pada pagi hari pada jam 10:00 Wib, Tanggal pelaksanaannya pada hari Selasa, 30 November 2021 yang dilakukan dengan

berjalan kaki dan menggunakan kendaraan. Setiap titik pemantauan di marking dengan menggunakan GPS, setelah itu melakukan pengamatan dengan mencatat informasi, yaitu :

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

Data – data yang sudah di kumpulkan di lapangan langsung dimasukkan kedalam Aplikasi Google Eart untuk mendapatkan titik-titik marking di lapangan yang menggunakan GPS setelah itu setiap titik dimasukkan gambar dan keterangan kondisi sungai yang sudah di survei. Kalau sudah lengkap data-datanya lalu masuk kedalam form isian yang sudah di buat menggunakan Aplikasi Microsoft Excel supaya mendapat penomoran kondisi setiap permasalahan yang terdapat di lapangan. Setelah data-data tersebut sudah lengkap lalu masuk ke dalam proses pembuatan peta kondisi Rech I menggunakan Aplikasi CAD (*Computer Aided Design*).

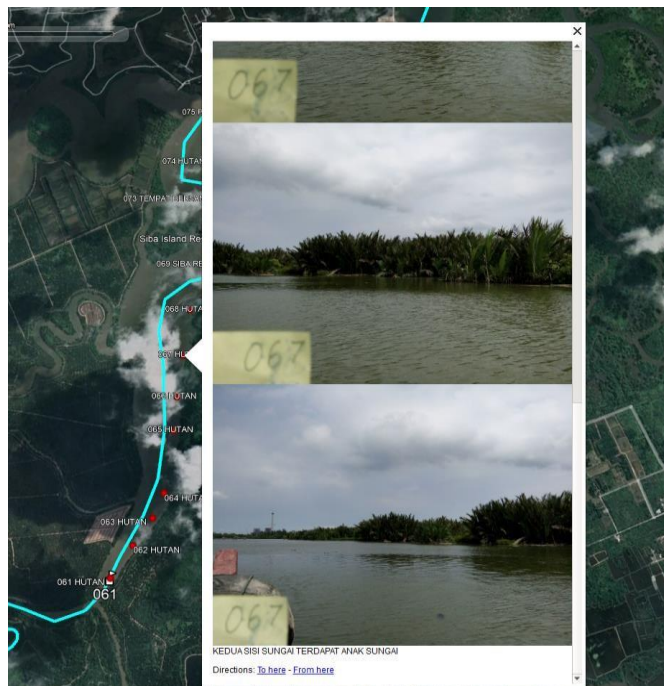
BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelusuran

Hasil penelusuran Pertemuan Anak Sungai Belawan – Pelabuhan Belawan Kota Medan dengan panjang 15 km dimulai dari STA 067 sampai 098. 067 sebagai titik marking hulu lanjutan dari Bagian II sedangkan 098 sebagai hilir berakhirnya penelusuran. Penelusuran berlangsung selama dua bulan dengan melakukan jalan kaki mengikuti aliran sungai dari hulu sampai ke laut. Titik hulu terletak pada Desa Sei Baharu sedangkan di hilir terletak di Desa Belawan I.



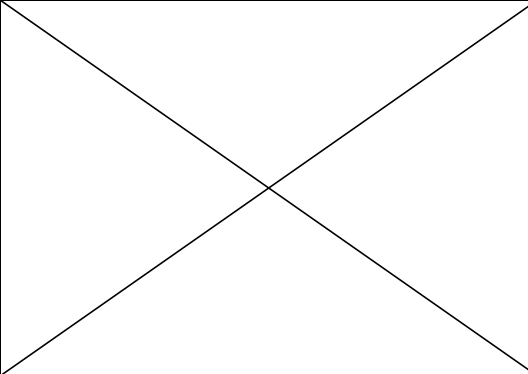
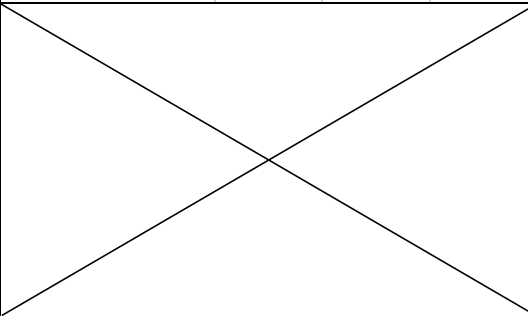
Data yang di dapat dalam hasil penelusuran Bagian I Sungai Belawan terdapat ada 32 titik marking, gambar situasi sungai dan juga keterangan kondisi sungai. Data tersebut sebagai acuan penelusuran untuk dibuat poin kondisi keterangan sungai tersebut. Kemudian data tersebut pertama kali di masukkan ke dalam Google Eart untuk di input titik GPS dan masing-masing titik tersebut di masukkan gambar dan juga di beri keterangan sesuai hasil penelusuran di lapangan.



Gambar 4. 1 Pengimputan Data Lapangan Ke Google Eart

4.2 Formulir Yang Digunakan

Setelah semua sudah di input kedalam Google Eart selanjutnya data tersebut di masukkan kedalam formulir survei sebagai berikut:

NAMA SUNGAI	: SUNGAI BELAWAN				
KABUPATEN/ KOTA	: DELI SERDANG				
KECAMATAN	: SUNGGAL				
DESA/KELURAHAN	: KAMPUNG LALANG				
MARKING	: 109			NO. URUT : 187	
KOORDINAT	: X : 3°37'14.01"N, Y : 98°35'37.96"E				
					
Foto Kiri				Foto Kanan	
					
Keterangan:			Keterangan:		
<p>Bantaran sungai tertutupi semak dan pemukiman. Gerusan lokal terlihat di sisi-sisi sungai. Terdapat banyak sampah warga disepanjang bantaran sungai</p>					
				HAL : 187	DARI : 367

Gambar 4. 2 Formulir Isian Survei

4.3 Formulir Penanganan

Tabel 4. 1 Tabel Penanganan Kondisi Sungai

No	Mark GPS	Titik Pemantauan	Lokasi (Desa, Kecamatan, Koordinat LS & BT)					Kondisi Sungai							Kondisi Bangunan Sungai (Lining)	Kondisi Sungai Akibat Buangan dari Pemfaatan/ Penggunaan Air (Saluran Pembuangan Perumahan) dan aktifitas warga lainnya	Urgensi Penanganan		
			Desa	Kecamatan	Kabupaten/ Kota	X	Y	Palung Sungai	Sempadan / Bantaran	Gerusan Lokal	Sedimentasi Lokal	Tebing Sungai	Degradasi/ Scoring Dasar Sungai	Penyempitan Alur				Morfologi Sungai	Puncak

Tabel 4. 2 Lanjutan Tabel

339	067	46+029 s/d 46+ 381 Kanan	Desa Sei Baharu	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'2 .54"N	98°37' 45.86" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMA NTAU AN
340	068	46+381 s/d 46+ 568 Kiri	Desa Sei Baharu	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'8 .31"N	98°37' 55.90" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMA NTAU AN
341	069	46+568 s/d 46+ 638 Kiri	Desa Sei Baharu	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'9 .14"N	98°38' 2.13"E	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMA NTAU AN
342	070	46+638 s/d 46+ 823 Kiri	Desa Sei Baharu	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'9 .53"N	98°38' 4.36"E	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMA NTAU AN
343	071	46+823 s/d 46+ 971 Kanan	Desa Sei Baharu	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'1 3.85" N	98°38' 8.49"E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMA NTAU AN
344	072	46+971 s/d 47+ 344 Kanan	Desa Sei Baharu	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'1 7.43" N	98°38' 5.29"E	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	PEMA NTAU AN
345	073	47+ 344 s/d 47+ 650 Kanan	Hampar an Perak	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'2 8.25" N	98°37' 59.84" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMA NTAU AN
346	074	47+ 650 s/d 48+011 Tengah	Hampar an Perak	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'3 4.53" N	98°38' 7.41"E	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMA NTAU AN
347	075	48+ 011 s/d 48+115 Kiri	Hampar an Perak	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'3 4.80" N	98°38' 19.08" E	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	PEMA NTAU AN
348	076	48+115 s/d 48+315 Kiri	Hampar an Perak	Hampar an Perak	Deli Serdang	3°46'3 4.60" N	98°38' 22.38" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMA NTAU AN

Tabel 4. 3 Lanjutan Tabel

349	077	48+315 s/d 48+614 Kiri	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°46'33.93" N	98°38'28.77" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
350	078	48+614 s/d 48+810 Kiri	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°46'33.29" N	98°38'38.36" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
351	079	48+810 s/d 49+196 Tengah	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°46'37.51" N	98°38'43.11" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
352	080	49+196 s/d 49+432 Tengah	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°46'46.18" N	98°38'52.03" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
353	081	49+432 s/d 49+715 Tengah	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°46'50.90" N	98°38'58.11" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
354	082	49+715 s/d 49+988 Tengah	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°46'54.90" N	98°39'6.62" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
355	083	49+988 s/d 50+090 Kiri	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°46'59.62" N	98°39'14.17" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
356	084	50+090 s/d 50+763 Kiri	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°47'00.03" N	98°39'16.22" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
357	085	50+763 s/d 51+027 Kiri	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°47'00.04" N	98°39'36.98" E	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PEMANTAUAN
358	086	51+027 s/d 51+728 Kiri	Hamparan Perak	Hamparan Perak	Deli Serdang	3°46'57.77" N	98°39'45.21" E	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	EVALUASI

Tabel 4. 4 Lanjutan Tabel

359	087	51+728 s/d 52+ 282 Kiri	Pulau sicanan g	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°46'4 3.20" N	98°40' 2.63"E	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	EVALU ASI
360	088	52+ 282 s/d 52+ 733 Kanan	Pulau sicanan g	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°46'3 4.19" N	98°40' 18.17" E	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	PEMA NTAU AN
361	089	52+ 733 s/d 52+ 793 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°46'2 2.30" N	98°40' 29.74" E	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	PEMA NTAU AN
362	090	52+ 793 s/d 53+ 125 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°46'2 3.59" N	98°40' 28.25" E	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	EVALU ASI
363	091	53+ 125 s/d 53+ 333 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°46'2 7.21" N	98°40' 38.47" E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	EVALU ASI	
364	092	53+ 333 s/d 56+ 123 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°46'3 0.80" N	98°40' 44.12" E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	EVALU ASI	
365	093	56+ 123 s/d 56+ 301 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°47'1 4.86" N	98°41' 2.15" E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	EVAL UASI	
366	094	56+301 s/d 56+ 638 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°47'1 7.24" N	98°41' 7.39"E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	EVALU ASI	
367	095	56+ 638 s/d 58+ 481 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°47'1 7.49" N	98°41' 18.15" E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	EVALU ASI	
368	096	56+301 s/d 56+ 638 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°47'1 7.24" N	98°41' 7.39"E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	EVALU ASI	

3 6 9	09 7	56+ 638 s/d 58+ 481 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°47'1 7.49" N	98°41' 18.15" E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	EVALU ASI
3 7 0	09 8	56+301 s/d 56+ 638 Kanan	Belawa n I	Belawa n	Medan Kota Belawan	3°47'1 7.24" N	98°41' 7.39"E	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	4	4	EVALU ASI

Setelah formulir survei telah terisi dengan benar selanjutnya data yang di dapat dimasukkan ke tabel penanganan yang dapat di lihat pada Tabel 4.1 sampai dengan 4.5. Pengisian tabel penanganan di atas sesuai dengan keterangan kategori sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Tabel Keterangan Penanganan

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	Tidak terdapat sempadan sungai. Kondisinya tertutupi tumbuh-tumbuhan
	Isi 4	Tidak terdapat sempadan sungai. Kondisinya tertutupi pemukiman dan bangunan
Isian Gerusan Lokal	Isi 0	Tidak ada gerusan lokal. Kondisi baik.
	Isi 1	Ada gerusan lokal dalam skala kecil (<10% luasan sempadan). Kondisi sungai secara keseluruhan baik.
	Isi 2	Ada gerusan lokal dalam skala kecil (11%<x<30% luasan sempadan). Kondisi sungai secara keseluruhan baik.
	Isi 3	Ada gerusan lokal dalam skala sedang (31%<x<50% luasan sempadan). Aliran sungai sudah mulai terganggu
	Isi 4	Ada gerusan lokal dalam skala besar (>50% luasan sempadan). Aliran sungai mampat/ bercabang-cabang
Isian Sedimentasi Lokal	Isi 0	Tidak ada sedimentasi lokal. Aliran lancar
	Isi 1	Ada sedimentasi dalam skala kecil (<10% luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai secara keseluruhan baik.
	Isi 2	Ada sedimentasi dalam skala kecil (11%<x<30% luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai secara keseluruhan baik.
	Isi 3	Ada gerusan lokal dalam skala sedang (31%<x<60% luasan sungai pada titik tinjau). Aliran sungai sudah mulai terganggu

	Isi 4	Ada gerusan 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
	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 di atasnya. Perlu segera tindakan pemeliharaan
	Isi 4	Tebing sungai terlihat rusak berat. Longsoran dari tebing sungai mengganggu aliran sungai dan membahayakan bangunan di atasnya. 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.
	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 tinjau) sebanyak satu cabang saja

	Isi 2	Terjadi perubahan bentuk sungai dengan percabangan kecil ($11% < x < 30%$ lebar sungai pada titik tinjau) sebanyak satu cabang saja
	Isi 3	Terjadi perubahan bentuk sungai dengan percabangan sedang ($11% < x < 30%$ lebar sungai pada titik tinjau) dan lebih dari satu
	Isi 4	Terjadi perubahan bentuk sungai dengan percabangan kecil ($> 31%$ lebar sungai pada titik tinjau) 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
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
Isian Rembesan	Isi 0	Tidak ada rembesan yang dimaksud/ Tidak ada bangunan yang dimaksud
	Isi 1	Ada rembesan dalam luasan kecil, dan tidak mempengaruhi fungsi

	Isi 2	Ada rembesan 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 rembesan dalam luasan besar, dan mempengaruhi fungsi. Harus segera diganti baru
Kolom 21	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.
	Isi 4	Air saluran dan sungai mampet dan kotor/ tercemar, ada kerusakan pada saluran dan/atau sungai secara fisik
Kolom 22	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)
	Pemeliharaan	jika kolom 5 s/d 18 ada salah satu isiannya 3 (tiga)
	Rehabilitasi	jika kolom 5 s/d 18 ada salah satu isiannya 4 (empat)

4.4 Riwayat Bencana

Dilansir dari media Bisnis.com, Banjir rob melanda Kecamatan Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara tepatnya di Kelurahan Belawan I dan II, Sicanang, Bahari, Bahagia dan Bagan Deli. Pada hari Selasa, 7 Desember 2021, Pukul 01.30 WIB dipicu oleh pasang air laut. Sebanyak 14.929 KK atau 60.102 jiwa yang terdampak.



Gambar 4. 3 Keadaan Banjir Akibat Air Pasang

Baru-baru ini banjir Rob juga melanda di daerah belawan setinggi 2,7 meter. Dilansir dari rri.co.id pada 14 Juni 2022, pukul 23.39 Wib.



Gambar 4. 4 Kondisi Tertinggi Banjir Rob

4.5 Data BPS Medan Belawan

Tabel 4. 7 Data Pokok Kecamatan Medan Belawan

Kelurahan	Jumlah Penduduk (Jiwa)	Sosial	Industri	Ekonomi	Pariwisata
Belawan Pulau Sicanang	15.357	47	42	23	114
Belawan Bahagia	12.347	25	41	45	89
Belawan Bahari	12.594	29	29	34	63
Belawan I	20.943	98	36	88	156
Belawan II	21.703	43	55	90	138
Bagan Deli	16.667	12	48	47	139

Permasalahan banjir Rob di belawan yang merendam setiap Kelurahan yang berada pada tabel di atas saya mengambil kejadian bencana banjir Rob di Kelurahan Belawan Bahagia. Terdapat jumlah penduduk di daerah tersebut berjumlah 12.347 jiwa, beserta jumlah bangunan social, industri, ekonomi dan pariwisata. Diantaranya adalah sebagai berikut:

Bangunan Sosial : Sekolah, Pusat Kesehatan, Tempat Ibadah.

Bangunan Industri : Industri Besar dan Kecil, dan Kerajinan Rumah Tangga.

Bangunan Ekonomi : Pasar, Toko, Swalayan, Mall, SPBU, Bengkel, Cuci Kendaraan Bermotor.


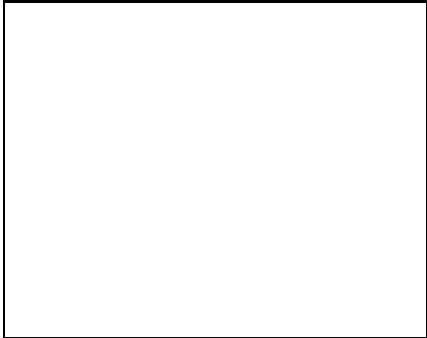

Bangunan Pariwisata : Hotel, Bioskop, Karoke, Restoran, Warung Makan, Panti Pijit, Tempat Pangkas, Salon, Pengobatan Tradisional, Rental Elektronik.

Dari data tersebut sudah menjelaskan kenapa terjadi limpasan air yang berasal dari laut merendami daerah tersebut karena padatnya penduduk di sertai dengan aktifitas berlebihan di daerah tersebut menimbulkan terjadinya penurunan tanah di daerah tersebut. Akibat yang ditimbulkan membuat air gampang masuk ke daerah pemukiman warga sehingga menimbulkan banyak kerugian besar bagi masyarakat yang terdampak sehingga menimbulkan banyak masalah yang timbul mulai dari kerusakan bangunan, terhambat kegiatan ekonomi dan juga sosial. Dengan begitu

harus ada penanganan yang serius agar kejadian tersebut tidak semakin parah dan menimbulkan kejadian bencana yang lain. Penanganan kejadian ini sebagai objek permasalahan saya di Reach I Medan Belawan.

4.6 Lokasi Urgensi Penanganan

Tabel 4. 8 Tabel Survei Lokasi Urgensi Penanganan

NAMA SUNGAI	: SUNGAI BELAWAN		
KABUPATEN/ KOTA	: KOTA MEDAN - KABUPATEN MEDAN KOTA BELAWAN		
KECAMATAN	: BELAWAN		
DESA	: BELAWAN I		
MARKING	: 093	NO. URUT : 365	
KOORDINAT	: X= 3°47'14.86"N	Y=98°41'2.15"E	
			
Foto Kiri		Foto Kanan	
			
Keterangan:		Keterangan:	
		<p>Terdapat Saluran Masuk dari Pemukiman. Terdapat Dinding penahan tanah sepanjang sempadan sungai. Terdapat tempat sandaran kapal milik warga. Aktifitas kapal dan nelayan sangat padat daerah ini.</p>	
		HAL : 365	DARI : 367

Lokasi kejadian bencana banjir Rob Bagian I Medan Belawan, terdapat pada kelurahan Belawan I, keterangan pada formulir survei 4.8 menjelaskan bahwa adanya dinding penahan tanah disekitar sempadan sungai beserta padatnya kegiatan masyarakat di daerah tersebut. Dikarenakan dinding penahan tanah tersebut tidak bisa mengatasi banjir maka akan dibangun kembali yaitu berupa pembangunan tanggul pada daerah ini. Pembangunan Tanggul di daerah ini memakai bangunan berupa Sheet Pile. Pembangunan tanggul ini berjuan untuk meminimalis terjadinya banjir Rob sehingga air tidak lagi merendam daerah tersebut dan menahan pergerakan tanah pada daerah tersebut. Hal ini juga sudah direncanakan oleh pemerintah daerah setempat dan juga walikota medan.

Dilansir dari detiksumut.com, Sabtu 23 Juli 2022, Pukul 14.37 Wib bahwasannya, Wali Kota Medan Bobby Nasution memasang target optimistis, pembangunan tanggul untuk mengatasi banjir rob di pesisir Belawan bakal selesai tahun ini. Kabid TKA dan Drainase Kota Medan Gibson Panjaitan mengatakan, proses pembangunan tanggul itu diperkirakan baru bisa selesai tahun depan. Balai Wilayah Sungai memulai (pembangunan) dari arah pelabuhan, itulah zona A. Kita mulai dari zona C, nanti dia kita harapkan tahun depan terpadu dia di zona B.

4.7 Perencanaan Penanganan Banjir ROB

Perencanaan yang di lakukan dengan adanya tingkah laku air yang berlebihan berasal dari alam atau campur tangan manusia sehingga dilakukannya penanggulangan berupa pembangunan bangunan sipil. Pembangunan bangunan sipil yang di rekomendasikan untuk permasalahan banjir rob di daerah Kelurahan Belawan I adalah pembangunan tanggul dengan jenis Sheet Pile.

Sheet Pile adalah beton prategang yang dirancang dengan tulangan untuk menahan tegangan selama proses kontruksi dengan ukuran 500 - 800 mm untuk lebar dan 120 – 150 mm untuk tebal. Penggunaan Sheet Pile sebagai bangunan rencana yang cocok untuk daerah pesisir.

4.7.1 Kondisi Lapangan



Gambar 4. 5 Kondisi Rumah Warga



Gambar 4. 6 Kondisi Tinggi Genangan Air



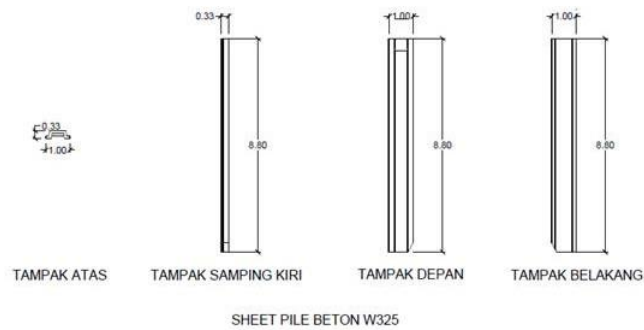
Gambar 4. 7 Kondisi Marking 093



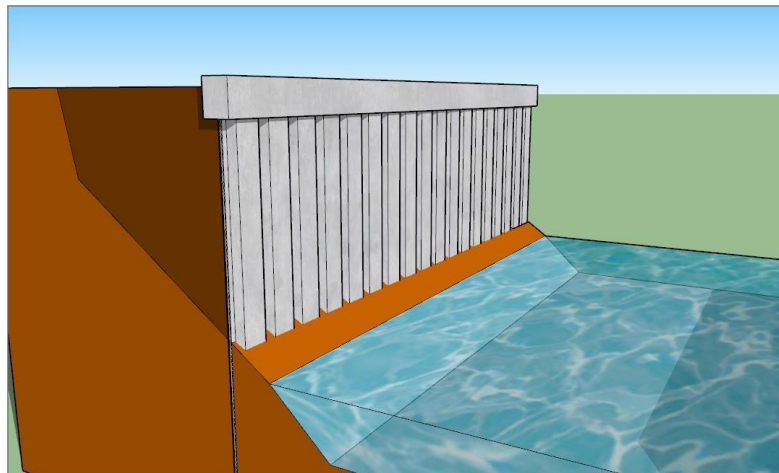
Gambar 4. 8 Kodisi Tanggul Marking 093

4.7.2 Rekomendasi Bangunan Penanganan

Dilihat dari kondisi lapangan di daerah Belawan I terdapat bangunan warga yang sudah tinggi dan juga masih sejajar dengan jalan. Dapat dilihat pada gambar 4.5 peninggian rumah yang dilakukan dikarenakan air yang menggenangi daerah tersebut apabila pasang air laut setinggi 80 cm sedangkan apabila terjadi banjir akibat luapan air laut berkisar 1.5 m sampai dengan 2.5 m. Dengan kondisi lapangan yang saya dapatkan saya merekomendasikan pembangunan tanggul di sekitar daerah tersebut untuk mengatasi air laut masuk langsung ke lingkungan masyarakat. Berikut ini gambar desain Sheet Pile yang jadi kunci penyelesaian masalah banjir Rob untuk daerah tersebut:



Gambar 4. 9 Penampang Sheet Pile



Gambar 4. 10 Penggambaran 3D Sheet Pile

4.7.3 Rekomendasi Non Teknis

1) Normalisasi Sempadan Pantai

Mengikuti peraturan presiden tentang batas sempadan pantai yang tercantum pada PPRI No 51 Tahun 2016 berbunyi daratan sepanjang tepian pantai yang lebar professional dengan bentuk fisik pantai, minimal 100 m dari titik pasang tertinggi kearah darat.



Gambar 4. 11 Gambar Batasan Garis Sempadan Pantai

Terdapat banyak bangunan rumah warga dan juga industry besar sudah melewati batas yang sudah di tetapkan oleh undang-undang yang di terapkan. Garis merah tersebut adalah batasan daerah sempadan pesisir.

2) Pembuatan Rumah Panggung

Rumah panggung adalah solusi utama hunian daerah pesisir pantai sebagai tempat tinggal yang layakhuni, sarana pembinaan keluarga, cerminan harkat dan martabat penghuninya, serta aset bagi pemiliknya. Wilayah pesisir adalah area peralihan antara ekosistem darat dan laut yang saling mempengaruhi dimana kearah laut 12 mil dari garis pantai untuk propinsi dan sepertiga dari wilayah laut itu untuk kabupaten/kota dan kearah darat batas administrasi kabupaten/kota. Hal ini diatur

dalam Ketentuan Umum Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan (Kep.10/MEN/2002), tentang Pedoman Umum Perencanaan Pengelolaan Pesisir Terpadu Menteri Kelautan dan Perikanan. Dalam pengelolaannya, wilayah pesisir dilakukan dengan pertimbangan keseimbangan ekosistem dan ramah lingkungan (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007).



Gambar 4. 12 Gambaran Rumah Pesisir Laut

3) Penanaman Hutan Magrove

Hutan mangrove adalah formasi tumbuhan spesifik dan biasanya tumbuh serta berkembang di kawasan berpasir daerah tropis dan subtropis. Mangrove sendiri dapat menahan arus air laut yang dapat mengikis daratan pantai, menyerap gas karbon dioksida dan penghasil oksigen, tempat hidup biota laut seperti ikan kecil untuk berlindung dan mencari makan. Menjaga garis pantai agar tetap stabil. Melindungi pantai dan sungai daerah erosi dan abrasi. Menahan angin kencang dari laut. Menahan proses penimbunan lumpur. Menjaga wilayah penyangga dan menyaring air laut menjadi air tawar di daratan. Mengolah limbah beracun, menghasilkan oksigen, dan menyerap karbon dioksida.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis yang telah dipaparkan dari awal hingga akhir maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Melakukan analisis sungai dari hulu sampai ke hilir memperlihatkan bahwa masih perlu adanya pemeliharaan dan kebijakan yang kuat untuk daerah aliran sungai tersebut khususnya daerah-daerah yang telah melanggar undang-undang pemerintah UU PUPR No 28 Tahun 2015.
- 2) Bangunan Hidrolis berjenis Sheet Pile sebagai solusi utama untuk menangani permasalahan banjir Rob di daerah Belawan I Kot Medan yang menjadi markingan yang di prioritaskan.
- 3) Menetralkan area yang terkena oleh sempadan pantai yaitu 100 m dari keadaan air naik tertinggi menuju ke darat. Membuat rumah panggung sebagai solusi agar menjadi tempat layak huni dan meminim terkena banjir apabila kebocoran tanggul. Membuat daerah mangrove mengelilingi tanggul yang dibangun untuk menjaga ekosistem air dan hewan laut.

5.2 Saran

- 1) 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 daerah sekitar sungai dapat dilaksanakan sesuai dengan prosedur.
- 2) Pihak yang berwenang dalam hal ini seperti BWS II dan PemKot Medan Memberikan solusi pada warga terkhusus yang tinggal di sekitar pesisir agar di berikan tempat yang layak huni.

DAFTAR PUSTAKA

- Sungai (Def.1) (n.d). Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online. Diakses melalui <https://kbbi.web.id/sungai>, 14 Januari 2022.
- Aryani, N., Ariyanti, D. O., & Ramadhan, M. (2020). Pengaturan Ideal tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai di Indonesia (Studi di Sungai Serang Kabupaten Kulon Progo). *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum*, 27(3), 592–614. <https://doi.org/10.20885/iustum.vol27.iss3.art8>
- Barus, T. A. (n.d.). *Kualitas Air Sungai Belawan Di Desa Lalang Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara (Belawan River Water Q...*
- Bunganaen, W., Utomo, S., & Edo, G. B. R. (2017). Analisis Daerah Terdampak Genangan Air Menggunakan Pengelolaan Data Berbasis Gis. *Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 231–240.
- Ginting, A. M. (2020). Dampak Ekonomi Dan Kebijakan Mitigasi Risiko Banjir Di DKI Jakarta Dan Sekitarnya Tahun 2020. *Dampak Ekonomi Dan Kebijakan Mitigasi Risiko Banjir Di Dki Jakarta Dan Sekitarnya Tahun 2020*, XII(1/Puslit/Januari/2020), 19–24.
- Hamdani, Y. (2018). *Permasalahan Sumber Daya Air Dalam Pengelolaan*. 8(2), 112–117.
- Mubarokah, N., Rachman, L. M., & Tarigan, S. D. (2020). Analysis of Carrying Capacity of Crop Agricultural Land in Cibaliung Watershed, Banten Province. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 25(1), 73–80. <https://doi.org/10.18343/jipi.25.1.73>
- Prasetyo, W., Pengajar, S., Teknologi, P., Bangunan, K., & Umum, P. P. (2020). *Menejemen Sumber Daya Air Dalam Konsep Iwrm Dalam*. 16(1), 50–55.
- Purwanto, N. (2018). Perilaku Sadar Lingkungan Pemukim Bantaran Sungai Jelai, Kabupaten Sukamara. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 14(1), 41. <https://doi.org/10.14710/pwk.v14i1.17348>

- Razikin, P., Kumalawati¹, R., & Arisanty, D. (2017). Strategi Penanggulangan Bencana Banjir Berdasarkan Persepsi Masyarakat Di Kecamatan Barabai Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 4(1), 27–39.
- Saputra, N. A., Perwira, A., Tarigan, M., & Nusa, A. B. (2020). Penggunaan Metode AHP dan GIS Untuk Zonasi Daerah Rawan Banjir Rob di Wilayah Medan Utara. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, 26(1), 73–82.
- Sudirman, S., Sutomo, S. T., Barkey, R. A., & Ali, M. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Banjir atau Genangan Di Kota Pantai Dan Implikasinya Terhadap kawasan Tepian Air. *Jurnal Seminar Nasional Space*, 3(7), 141–157.
- 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>
- Syafitri, A. W., & Rochani, A. (2022). Analisis Penyebab Banjir Rob di Kawasan Pesisir Studi Kasus: Jakarta Utara, Semarang Timur, Kabupaten Brebes, Pekalongan. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(1), 16. <https://doi.org/10.30659/jkr.v1i1.19975>
- Tutuarima, C. T., Talakua, S. M., & Osok, R. M. (2021). Penilaian Degradasi Lahan dan Dampak Sedimentasi terhadap Perencanaan Bangunan Air di Daerah Aliran Sungai Wai Ruhu, Kota Ambon. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 17(1), 43–51. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2021.17.1.43>
- Wardiningsih, S., & Salam, B. F. (2019). Perencanaan RTH Sempadan Sungai Ciliwung di Kawasan Kampung Pulo. *Nalars Jurnal Arsitektur*, 18(1), 65–74.
- Zevri, A. (2018). Analisis Tinggi Muka Air Banjir Das Belawan Dengan Menggunakan Software Hecras. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(1), 26–29.

LAMPIRAN



Lampiran 1. 1 Hasil Orientasi Lapangan



Lampiran 1. 2 Rencana Tinggi Tanggul Sheet Pile



Lampiran 1. 3 Kondisi Marking 093



Lampiran 1. 4 Kondisi Marking 090



Lampiran 1. 5 Kondisi Marking 094



Lampiran 1. 6 Kondisi Marking 095



Lampiran 1. 7 Kondisi Marking 096



Lampiran 1. 8 Kondisi Marking 097

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DATA DIRI PENYUSUN

Nama Lengkap : Muhmmad Hafizni Wardan Purba
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 24 Oktober 2000
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Dusun X Jl.Utama No.11, Desa Helvetia
Kec. Labuhan Deli, Kab. Deli Serdang
Agama : Islam
Nama Ayah : Alm.Darmansyah Purba
Nama Ibu : Ninuk Nur Wardani
No. Handphone : 081265579664
E-mail : hafizwardan@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Lokasi	Tahun
1	Taman Kanak-Kanak	Hidayatusyibian	2005-2006
2	Sekolah Dasar	SD Pertiwi	2006-2012
3	Sekolah Menengah Pertama	SMPN 16 Medan	2012-2015
4	Sekolah Menengah Atas	Man 2 Model Medan	2015-2018
5	Perguruan Tinggi (Strata 1)	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan	2018- 2022