TUGAS AKHIR

PENGURANGAN RESIKO BENCANA BANJIR ROB DI KECAMATAN MEDAN BELAWAN

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

DISUSUN OLEH :

M.ALFARIZI ANGGIANSYAH RKT
1907210108

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2024

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas akhir inidiajukan oleh:

Nama	: M. AlfarizyAnggiansyah RKT
NPM	: 1907210108
Program Studi	: Teknik Sipil
Judul Skripsi	: PenguranganResiko Bencana Banjir RobdiBelawan
Bidang Ilmu	: Transportasi

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

Disetujui Untuk Disampaikan Kepada Panitia Ujian:
Dosen Pembimbing

YUNITAPANE ST, MT

LEMBAR PENGESAHAN

Tugasakhir inidiajukan oleh:

Nama	: M. AlfarizyAnggiansyah RKT
NPM	: 1907210108
Program Studi	: Teknik Sipil
JudulSkripsi	: PenguranganResiko Bencana Banjir RobdiBelawan
Bidang Ilmu	: Transportasi

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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, 21 Oktober 2024

MengetahuidanMenyetujui:

Dosen Pembimbing

Yunita Panc ST, MT

Dosen Pembanding I

Sayed Iskandar Muda,ST,MT

Dosen Pembanding II

Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal,ST,MSc,PhD

Program Studi Teknik Sipil

Ketua.

Assoc. Prof Dr Fahrizal Z.M.Sc

SURAT PERNYATAANKEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap	: M. AlfarizyAnggiansyah RKT
Tempat, Tanggal Lahir	: Padangsidempuan, 18 Agustus 2001
NPM	1907210108
Fakultas	: Teknik
Program Studi	:Teknik Sipil

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

"Pengurangan Resiko BencanaBanjirRob di Belawan"

Bukan merupakan plagiatisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena/hubungan material dan nonmaterial serta segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya merupakan karya tulis TugasAkhir saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan atau kesarjana saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan keadaan sadar dan tidak dalam tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas Akademik Diprogram Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 21 Oktober 2024

Saya yang menyatakan:



M. Alfarizy Anggiansyah RKT

ABSTRAK

"PenguranganResiko Bencana Banjir Robdi Belawan"
M. Alfarizy Anggiansyah RKT
1907210108
Yunita Pane ST, MT

Banjir pasang air laut atau disebut banjir rob adalah merupakan banjir yang terjadi akibat pasang surut air laut yang menggenangi kawasan yang mempunyai ketinggian lebih rendah dari permukaan air laut. Banjir rob merendam sejumlah kawasan di Kecamatan Medan Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara. Ketinggian air rata-rata mencapai 10 cm hingga 40 cm. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengurangan resiko banjir rob di belawan berdasarkan studi kasus. Penilitian ini menggunakan metode penelitian kuantitaif dengan cara studi lapangan, studi literatur serta pengumpulan data dilakukan untuk membantu kelengkapan studi, data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder. Konsep pengurangan resiko bencana banjir rob di Belawan berdasarkan pengolahan data tingkat resiko dan bentuk tindakan adaptasi masyarakat yaitu bencana banjir rob yang terjadi di belawan berdampak pada kerentanan sosial, kerentanan ekonomi dan kerentanan fisik, selain itu banjir rob di Belawan diperparah akibat tingginya curah hujan yang turun dan drainase yang kecil. Serta kurangnya pendidikan kebencanaan masyarakat terkait pengurangan resiko bencana banjir rob di Belawan.

Kata Kunci: Banjir Rob, Belawan

ABSTRACT

"Reducing the Risk of Rob Flood Disaster in Belawan"
M. Alfarizy Anggiansyah RKT
1907210108
Yunita Pane ST, MT

Tidal floods or known as tidal floods are floods that occur due to the tides of sea water which inundate areas that have a height lower than sea level. Tidal floods inundated a number of areas in Medan Belawan District, Medan City, North Sumatra. The average water height reaches 10 cm to 40 cm. This research aims to analyze the reduction of tidal flood risk in Belawan based on case studies. This research uses quantitative research methods by means of field studies, literature studies and data collection to help complete the study. The data collectedincludes primary data and secondary data. The concept of reducing the risk of tidal flood disasters in Belawan is based on processing risk level data and forms of community adaptation action, namely that the tidal flood disaster that occurred in Belawan has an impact on social vulnerability, economic vulnerability and physical vulnerability, apart fromthat, tidal floods in Belawan are exacerbated due to the high amount of rainfall that falls. and little drainage. As well as the lack of community disaster educationrelated to reducing the risk of tidal flood disasters in Belawan.

Keywords: Rob Flood, Belawan

KATAPENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tuas Akhir ini yang berjudul Pengurangan Resiko Banjir ROB di Belawan*.*" sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Ibu Yunita Pane ST, MT selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Sayed Iskandar Muda, ST, MT. selaku Dosen Pembanding I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, ST, MSc, PhD., selaku Dosen Pembanding II yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarinain, selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil.
5. Ibu Rizki Efrida ST, MT., selaku Sekretaris Program Studi Tekni Sipil.
6. Bapak Munawar Alfansury Siregar, ST, MT, 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 sipilan kepada penulis.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Terimakasih kepada orang tua saya yang telah banyak membantu, mendoakan, dan mendorong saya agar tetap semnngat dalam penulisan skripsi ini yaitu,

ayah saya Eddy Azhari Rangkuti dan ibunda tercinta saya Surtini Lubis yang telah bersusah payah membesarkan dan memberikan kasih sayangnya yang tidak ternilai kepada penulis.

10. Terimakasih kepada teman seangkatan dan teman yang tidak seangkatan saya yang telah menemani penulis dalam menyerlasaikan skripsi ini.
11. Terimakasih banyak kepada diri saya sendiri yaitu M. Alfarizy Anggiansyah Rangkuti yang telah mampu bertahan sampai detik ini untuk menyelesaikan skripsi ini sampai selesai.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang membangun untuk menjadi Bahan pembelajaran berkesinambungan penulis dimassa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi Dunia Konstruksi Teknik Sipil.

Medan, 21 Oktober 2024

Saya yang menyatakan:

M. Alfarizy Anggiansyah RKT

vii

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
9.1 Latar Belakang	1
9.2 Rumusan Masalah	3
9.3 Tujuan Penelitian	3
9.4 Manfaat Penelitian	3
9.5 Batasan Masalah	4
9.6 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Pengertian Banji	6
2.2. Resiko Banjir	6
2.3. Konsep Kepesisiran	7
2.4. Wilayah Pesisir	7
2.5. Pengertian Bencana	8
2.5.1. Faktor Penyebab Bencana	8
2.6. Dampak Bencana	9
2.7. Iklim	9
2.8. Pasang Surut Air Laut	10
2.9. Pengertian Banjir Rob	12
2.10. Kerentanan Banjir Rob	14
2.11. Mitigasi Bencana	15
2.12. Jenis - Jenis Mitigasi Bencana	16

2.13. Kenaikan Muka Laut 17
2.14. Konsep Eko Drainase 18
2.15. Konsep Saluran Kolektor Drainase 19
2.16. Pasang Surut Air Laut 20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN 22
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian 22
3.1.1. Lokasi dan Waktu Penelitian 22
3.2. Bagan Alir Penelitian 24
3.3. Metode Pengumpulan Data 25
3.4. Teknik Pengumpulan Data 26
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 27
4.1. Gambaran Umum Wilayah Administrasi Belawan 27
4.1.1. Wilayah Belawan 27
4.2. Parameter Tingkar Bahaya Banjir 27
4.3. Parameter Tingkat Kerentanan Banjir 28
4.3.1. Kerentanan Dampak Sosial Di Belawan 28
4.3.2. Kerentanan Dampak Fisik Di Belawan 29
4.3.3. Data Penduduk Menurut Kelompok Umur 30
4.3.4. Data Penduduk Menurut Kelompok Umur 31
4.3.5. PDRB (Produk Regional Bruto) 35
4.4. Analisis Tingkat Resiko Banjir Rob 35
4.4.1. Perhitungan Curah Hujan Efektif (Rain) 36
4.4.2. Data Pasang Surut Air Laut 39
4.5. Bentuk Tindakan Adaptasi Masyarakat 42
4.5.1. Pra-Bencana 43
4.5.2. Tanggap Darurat (Saat Terjadi Bencana) 47
4.5.3. Pasca-Bencana 50
4.6. Analisis Resiko Bencana Banjir Rob 52
4.6.1. Analisis Bahaya Banjir Rob 52
4.6.2. Analisis Kerentanan Banjir Rob 56
4.7. Bentuk Pengurangan Resiko Banjir Rob 57
4.8. P erencanaan Tanggul Rob 58
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 65

5.1. Kesimpulan 65
5.2. Saran 66

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1: Kebutuhan dan Penelitian 23

Tabel 4.1: Luas Pemukiman Kecamatan Medan Belawan 27

Tabel 4.2: Data Durasi dan Tinggi Banjir Rob di Belawan, Analisis 2023 28

Tabel4.3: Klasifikasi Tingkat Dampak Sosial Banjir di Belawan 29

Tabel4.4: Klasifikasi Tingkat Dampak Fisik Banjir di Belawan 29

Tabel 4.5: Kelompok Umur Masyarakat Kecamatan Medan Belawan 30

Tabel 4.6: Persentase Segi Pekerjaan 30

Tabel 4.7: Penggunaan Lahan (Kecamatan Medan Belawan, 2023) 32

Tabel 4.8: Skoring PRDB di Belawan 35

Tabel 4.9: Curah Hujan Rata - Rata 36

Tabel 4.10: Rata - Rata Climatologi 38

Tabel 4.11: Kriteria Interpretasi Skor Berdasarkan Interval 43

Tabel 4.12: Tindakan Adaptasi Pencegahan Pra-Bencana Banjir Rob 43

Tabel 4.13: Tindakan Masyarakat Saat Terjadi Bencana 48

Tabel 4.14: Alokasi Dana Masyarakat 51

Tabel4.15 : Hasil Skoring Durasi Banjir Rob diBelawan 53

Tabel4.16: HasilSkoring Tinggi Banjir Rob diBelawan 54

Tabel4.17: Dampak Sosial Banjir Rob diBelawan 55

Tabel4.18: Dampak Fisik Banjir Rob diBelawan 55

Tabel4.19: Data Skoring Penjumlahan Penduduk kecamatan Belawan 56

Tabel4.20: Hasil Skoring Penggunaan Lahan diKecamatan Belawan 56

Tabel4.21: Bobot dan Skoring Seluruh Jenis Data 57

Tabel4.22: RAB Alternatif 1 59

Tabel4.21: RAB Alternatif 1 61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Pasang Surut Air Laut 11
Gambar 2.1: Drainase Sewerage 20
Gambar 3.1: LokasiPenelitian Peta Belawan 22
Gambar 3.2: Pra Bencana dan Pasca Bencana 23
Gambar 3.3: Bagan Alir Penalitian 25
Gambar 4.1: Grafik Presentasi Pekerjaan 31
Gambar 4.2: Bangunan Beton 32
Gambar 4.3: Bangunan Semi Beton 33
Gambar 4.4: Bangunan Non Beton 33
Gambar 4.5: Saluran Drainase Kecamatan Medan Belawan 34
Gambar 4.6: Potongan Melintang Drainase 34
Gambar 4.7: Jalan Yang Rusak 35
Gambar 4.8: Analisa Curah Hujan Metode Cropwat 37
Gambar 4.9: Grafik Curah Hujanmetode Cropwat 37
Gambar 4.10: Climatologi Metode Cropwat 38
Gambar 4.11: Data Pasang Surut Air Laut Bulan Juni 2023 (PELINDO) 39
Gambar 4.12: Data Pasang Surut Air Laut Bulan Juli 2023 (PELINDO) 40
Gambar 4.13: Data Pasang Surut Air Laut Bulan Agustus 2023 (PELINDO) 41
Gambar 4.14: Data Pasang Surut Air Laut Bulan September 2023 (PELINDO) 42
Gambar 4.15: Contoh Material Minipile 58
Gambar 4.16: Dinding Beton Penahan Tanah Dengan Kekuatan Minipile 58
Gambar 4.17: Tanggul Sistem Panel Serbaguna 60
Gambar 4.18 : Tanggul Sistem Panel Serbaguna 60
Gambar 4.19: Gambar CCSP 61
Gambar 4.20: Dinding Parapet dan Perkuatan CCSP 61
Gambar 4.21: Contoh Gambar Tanggul Rob 62

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bencana adalah peristiwa alam yang disebabkan oleh manusia dan alam yang dapat merugikan kehidupan manusia . Gangguan kehidupan normal dan hilangnya properti dan barang. Arti lain bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan penghidupan masyarakat yang disebabkan oleh keduanya faktor alami dan/atau tidak alami dan faktor manusia seperti menyebabkan korban manusia, kerusakan ekologi dan korban jiwa Harta dan gangguan jiwa (UU No. 24 Tahun 2007 tentang penanggulangan Bencana)

(Hartono, 2016) Istilah banjir memang cenderung menyapa telinga orang Indonesia, juga, kita hidup di negara dengan dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan. Saat musim hujan tiba, lalu masuk berbagai daerah di Indonesia mendengar berita tentang terjadinya banjir. Banjir sudah tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia.

Banjir pasang air laut atau disebut banjir rob adalah merupakan banjir yang terjadi akibat pasang surut air laut yang menggenangi kawasan yang mempunyai ketinggian lebih rendah dari permukaan air laut. Lama genangan dapat berlangsung berhari-hari bahkan sepanjang tahun yang jenuh, genangan dapat terjadi sepanjang tahun (Hartono, 2017)

Banjir rob merendam sejumlah kawasan di Kecamatan Medan Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara. Ketinggian air rata-rata mencapai 10 cm hingga 40 cm. Pasang surut adalah model untuk fluktuasi permukaan laut yang terpengaruhtarikan gravitasi benda langit, terutama bulan dan matahari, terhadap bumiair laut di bumi.Efek dari gelombang ini diprediksi untuk masa depan akibat kenaikan muka air lautpemanasan global (Gusti, 2000).

Terjadinya gelombang pasang dipengaruhi memberikan dampak yang sangatbesar bagi masyarakat belawan , khususnya yang tinggal di daerah pesisir pantai , Banjir rob yang terjadi hampir sepanjang tahun , memang baik Pada musim hujanatau musim kemarau, fenomena ini sering terjadi di daerah tersebut di

daerahperkotaan pesisir atau daerah pesisir.

Faktor penyebab utama Banjir pasang bukan lah hujan, banjir terutama disebabkan oleh benturan Pasang surut yang disebabkan oleh gravitasi bulan. Gravitasi bulan adalah penyebab utama pasang surut. Kecuali gravitasi bulan Banjir rob disebabkan oleh naiknya permukaan air laut yang disebabkan oleh pasang surut air laut dan faktor luar (external force) seperti tekanan air, angin atau gelombang(gelombang yang dihasilkan dari jauh) dan badai, yang merupakan fenomena Alam yang sering terjadi di laut.

Rob di area berbeda di pantai dimana pasang tertinggi mencapai daratan dan tertahan oleh daratan atau bangunan fisik.Namun, Rob tidak jauh dari pantai terletakdi dekat selokan yang buruk atau rusak. Saat air pasang Air laut tertinggi masuk kesaluran drainase, kemudian melalui bendungan , yang tidak

Air merembes ke tanah dan membanjiri daerah belawan merupakan salah satu kota Indonesia di kawasan tersebut Di pantai belawan , tempat sebagian besar wilayahnya berada Sub-wilayah tersebut sangat rentan terhadap risiko bencana, termasuk banjir genangan pasang surut. Banjir rob di Kota Belawan disebabkan oleh pasang naik dari permukaan laut hingga benua, serta curah hujan yang tinggi semakin memperburuk situasi genangan air, akibatnya air tidak turun dapat mengalir ke laut melalui drainase.

Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Medan menyebut bahwa tanggul laut menjadi salah satu upaya meminimalkan banjir rob di pesisir Belawan, Medan, Sumut. "Kalau bersifat jangka menengah dan panjang, Kementerian PUPR sedang membangun tanggul di Belawan guna minimalisir rob," ucap Kepala Pelaksana BPBD Kota Medan Husni di Medan, Sumut, Rabu. ihaknya telah beberapa beberapa kali meninjau pembangunan tanggul di Kota Medan paling utara tersebut agar banjir pasang air laut tidak menggenangi pemukiman warga.

Data Kementerian PUPR melalui Balai Wilayah Sungai (BWS) Sumatera II menyebutkan per November 2022, progres pembangunan tanggul rob Zona A di Kelurahan Belawan I, Medan Belawan, telah mencapai 25 persen.

Pembangunan tanggul rob tersebut ditargetkan selesai akhir tahun lalu dan dilanjutkan denganpembangunan tanggul di Zona B, C, D, dan rumah pompa Lalu,

Zona B diKelurahan Belawan I dan Kelurahan Belawan II, luapan banjir rob dari arahSungai Belawan ke arah Kelurahan Belawan I seluas 24,5 hektare akan ditahanpembangunan tanggul sheet pile sepanjang 320 meter.

1.2. Rumusan Masalah

Sebagai wilayah pesisir pantai dengan dataran rendah 3 meter diatas permukaan laut, Belawan sangat sering terjadi bencana banjir rob sehingga menyebabkan terganggunya aktivitas masyarakat di sekitar wilayah tersebut. Adapun rumusan masalah yang dibahas adalah:

1. Bagaimana menganalisa tingkat kerentanan, dan tingkat bahaya resiko banjir rob?
2. Bagaimana menghasilkan pengurangan resiko banjir rob?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan akhir Tujuan dari penelitian ini adalah identifikasi dan analisis kerentanan, tingkat risiko, bentuk tindakan adaptasi masyarakat terhadap banjir di Belawan dan gagasan untuk mengurangi banjir rob di Belawan.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasilpenelitian yang dilakukan hendaknya memberikan manfaat kepada pihak - pihak terkait seperti:

1. Penelitian tentang banjir rob dapat membantu kita mengetahui penyebab dan dampak dari banjir rob terhadap lingkungan, ekonomi, dan sosial. Dengan memahami faktor - faktor penyebab dan dampak dari banjir rob, maka kita dapat mengambil tindakan yang tepat untuk mencegah atau mengurangi dampaknya.
2. Dengan mengevaluasi efektivitas dari upaya yang telah dilakukan oleh pemerintah Manfaat Penelitian Hasil penelitian yang dilakukan hendaknya memberikan manfaat kepada pihak - pihak terkait seperti: Penelitiantentang banjir rob dapat membantu kita memahami penyebab dandampak daribanjir rob terhadap

lingkungan, ekonomi, dan sosial. Denganmemahami faktor- faktor penyebab dan dampak dari banjir rob, maka kita dapatmengambil tindakan yang tepat untuk mencegah atau mengurangi dampaknya.Dengan mengevaluasiefektivitas dari upaya yang telah dilakukan oleh pemerintahdan masyarakat dalam mengatasi banjir rob, maka kita dapat mengetahuikekurangan dan kelebihan dari setiap upaya yang dilakukan. Dengan mengetahuikekurangan dan kelebihantersebut, maka kita dapat mengambil tindakan yanglebih tepat dan efektif dalam mengatasi banjir rob.

1.5. Batasan Masalah

Mengidentifikasi dan menganalisis tingkat kerentanan banjir rob di kecamatan Belawan dengan overlay peta skoring kerentanan sosial, peta skoring kerentanan ekonomi, peta skoring kerentanan fisik, lingkungan.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan ini pembahasan dilakukan dengan sistematika guna memudahkan dalam penganalisaan, dimana sistematika pembahasan adalah sebagaiberikut:

- BAB 1 PENDAHULUAN

  Pada Bab Ini Akan Membahas Latar Belakang Secara Singkat Sebagai Dasar Penelitian Ini Dilakukan. Bab Ini Akan Membahas Hal Yang Mencakup Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian,Manfaat Penelitian , Batasan Masalah Dan Sistematika Penulisan .
- BAB 2 KAJIAN PUSTAKA

  Terdiri dari pengertian banjir, resiko bencana, konsep kepesisiran, wilayah pesisir, pengertian bencana, dampak bencana, iklim, pasangsurut air laut, kenaikan muka laut, banjir rob, mitigasi bencana, jenis jenis mitigasi bencana, konsep eko drainase, konsep saluran kolektor, dan pasang surut air laut
- BAB3 PERSIAPAN PELAKSANAAN PENELITIAN

  Terdiri dari : Lokasi dan waktu penelitian, metode penelitian, metode pengumpulan data, analisa data, dan bagan alur penelitian
- BAB 4 DESKRIPSI ANALISIS HASILPENELITIAN

  Terdiri dari : hasil data yang diperoleh dari penelitian di lapangan sehingga

penelitidapat menginterpretasikan permasalahan yang sedang diteliti

- BAB 5 PENUTUP

  Terdiridari: Kesimpulan dan saran untuk objek penelitian

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Banjir

Banjir adalah keadaan sungai dimana tidak ada aliran sungai ke dasar sungai, mengakibatkan limpasan atau banjir Lahan yang seharusnya kering (Aryadi, 2011). Banjirjuga dapat didefinisikan sebagai aliran relative tinggi, dan tidak lagi cocok disepanjang sungai atau kanal (Departmen Pekerjaan Umum, 1989).

Banjir rob adalah banjir yang airnya berasal dari air laut. Banjir rob Ini adalah banjir yang disebabkan oleh air laut yang naik hingga air pasang tersebut menggenangi daratan. Banjir rob sering terjadi di daerah yang tergenang air Permukaannya lebih rendah di bawah permukaan laut. Karena penyebabnya luapan air laut yang mencapai daratan.

2.2. Resiko Bencana

Risiko bencana adalah suatu keadaan yang dapat menimbulkan kerugian akibatbencana di suatu wilayah dalam kurun waktu tertentu dalam hal ini berupa kematian, luka, sakit, jiwa yang terancam, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kehilangan harta, dan menggangu kegiatan masyarakat. (Undang undang no 24 tahun 2007).Kajian risiko bencana adalah tata cara kerja terpadu terhadap gambaran menyeluruh risiko bencana pada suatu daerah dengan melakukan analisis pada tingkat ancaman, kerugian, dan kapasitas daerah Perka (BNPB, 2012).

Kajian risiko bencana merupakan kajian yang dilakukan untuk melihat potensi dampak negatif terjadi selama bencana. Perhitungan dampak negative dapat dilihat berdasarkan besarnya potensi eksposur, kerugian harta benda dan kerusakan lingkungan. Pendekatan risiko bencana digunakan untuk hubungan antara ancaman, kerentanan, dan kapasitas penguatan tingkat bencana di suatu daerah. Pendekatan yang sangat berisiko mempengaruhi komponen risiko, yaitu tingkat ancaman regional, tingkat kerentanan di daerah terancam, dan tingkat kapasitas daerah ancaman. Penilaian risiko bencana dilakukan untuk

mengidentifikasi 3 komponen risiko bentuk spasial dan non- spasial untuk dipahami. Hasil penilaian risiko Bencana digunakan sebagai dasar pelaksanaan penanggulangan bencana di Indonesia satu divisi. Upaya pengurang risiko bencana dapat dilakukan dengan memperkecil tingkat ancaman, mengurangi tingkat kerentanan, dan meningkatkan kawasan pada wilayah yang terancam.

2.3. Konsep Kepesisiran

Soegiarto (1976) dalam Suganddhy (1996) medefinisikan wilayah kepesisiran sebagai suatu zona pertemuan antara darat dan laut, ke arah mencakup bagian darat, baik kering maupun terendam air, yang masih terpengaruhi sifat sifat laut seperti rob kering, angin laut, dan perembesan air asin, sedangkan ke arah laut wilayah pesisir mencakup bagian laut yang terpengaruh oleh prosesproses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan penggundulan hutan dan pencemaran. Ciri pokok wilayah kepesisiran yaitu :

1. Daerah kepesisiran mencakup komponen - komponen darat dan laut
2. Mempunyai batas darat dan laut yang ditentukan oleh tingkat pengaruh darat padalaut dan laut pada darat
3. Tidak memiliki lebar, kedalaman dan ketinggian yang seragam (Kay, 1999 dalamSunarto, 2001).

2.4. Wilayah Pesisir

Dalam dahuri (2013) wilayah pesisir diartikan sebagai suatu wilayah perairan antara daratan dan lautan dimana ke arah darat adalah jarak secara arbiter dan rata - rata pasang tertinggi dan batas ke arah laut adalah yurisdiksi wilayah propinsiatau state di suatu Negara.

Wilayah pesisir merupakan interface antara kawasan laut dan darat yang saling mempengaruhi dan dipengaruhi satu sama lainnya, baik secara biogeofisik maupun sosial ekonomi. Wilayah pesisir mempunyai karakteristik yang khusus sebagai akibat interaksi antara proses-proses yang terjadi di daratan dan di lautan. Ke arah darat, wilayah pesisir meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin

laut dan perembesan air asin; sedangkan ke arah laut, wilayah pesisir mencakup bagian lautyang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Poernomosidhi, 2007). Wilayah pesisir merupakan ekosistem yang sangat fungsional sebagai pilar pertumbuhan ekonomi. Lebih dari 55% hasil Perikanan nasional bersumber dari penangkapan ikan di wilayah pesisir. Tanah Wilayah pesisir, laut, dan pulau kecil merupakan ekosistem yang kaya keanekaragaman hayati, termasuk terumbu karang, mangrove dan lainnya ditemukan di ekosistem pantai.

2.5. Pengertian Bencana

Bencana merupakan sebuah peristiwa atau situasi yang mengakibatkan kerugian, kesulitan, dan penderitaan yang besar, baik secara materi maupun immateriil pada manusia, lingkungan, dan harta benda. Bencana adalah suatu kejadian atau rangkaian kejadian yang mengancam dan mengganggu kehidupan dan mata pencaharian masyarakat serta mengakibatkan kerusakan, kematian, dan kehilangan harta benda (Nugroho,2008).

Defenisi bencana menurut yang lain adalah Bencana adalah peristiwa atau rangkaian peristiwa yang mengakibatkan kerusakan besar, kehilangan jiwa, dan kehilangan sumber daya pada manusia. (*United Nations Office for Disaster Risk Reduction*)

2.5.1. Faktor Penyebab Bencana

Secara umum faktor penyebab terjadinya bencana adalah karena adanya interaksi antara ancaman (*hazard*) dan kerentanan (*vulnerability*). Ancaman bencana menurut (Undang - undang Nomor 24 tahun 2007) adalah suatu kejadian atau peristiwa yang bisa menimbulkan bencana. Terdapat 3 faktor penyebab terjadinya bencana, yakni:

1. Faktor alam (natural disaster) karena fenomena alam dan tanpa ada campur tangan manusia
2. Faktor non - alam (non - natural disaster) yaitu bukan karena fenomena alam

dan juga bukan akibat perbuatan manusia

3. Faktor sosial/manusia (man - made disaster) yang murni akibat perbuatan manusia, misalnya konflik horizontal, konflik vertikal, dan terorisme (Nurjanah 2012).

2.6. Dampak Bencana

Bencana dapat menghancurkan infrastruktur yang telah dibangun, seperti jalanraya, jembatan, bendungan, dan gedung - gedung. Hal ini dapat mengganggu aksesibilitas dan mobilitas penduduk, mengganggu jalur distribusi logistik dan bahan pangan, serta menghambat kegiatan ekonomi. Bencana dapat mengakibatkan kerusakan pada fasilitas produksi dan berdampak pada hilangnya sumber daya dan penghasilan. Hal ini dapat menghambat kegiatan produksi dan distribusi, serta mengganggu kinerja ekonomi suatu wilayah. Dampak ini juga dapat berdampak pada hilangnya investasi dan pengembangan wilayah.

Bencana dapat merusak lingkungan yang ada, termasuk hutan, sungai, dan lahan pertanian. Kerusakan lingkungan ini dapat berdampak pada ketersediaan sumber daya alam dan keseimbangan ekosistem, serta mengganggu potensi pengembangan ekonomi daerah.

2.7. Iklim

Pengertian Iklim yaitu :

1. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG): Iklim adalah keadaan cuaca rata-rata dalam jangka waktu yang lama, yaitu minimal 30 tahun.
2. *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA): Iklim adalah pola cuaca yang terus menerus, yang mencakup temperatur, curah hujan, kelembaban, dan angin.
3. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC): Iklim adalah keadaan cuaca rata-rata dalam jangka waktu yang lama, yang mencakup kondisi cuaca, cuaca ekstrem, dan pola cuaca.

4. *Oxford Dictionary*: Iklim adalah pola cuaca rata - rata dalam jangka waktu yang lama, yang mencakup suhu, kelembaban, dan curah hujan.

Secara umum, iklim dapat diartikan sebagai kondisi cuaca rata - rata dalam jangka waktu yang lama. Hal ini mencakup suhu, kelembaban, curah hujan, dan pola cuaca yang terjadi di suatu wilayah. Iklim sangat berpengaruh pada kehidupan manusia dan keberlangsungan ekosistem di suatu wilayah.

2.8. Pasang Surut Air Laut

Pasang surut air laut adalah perubahan periodik tinggi rendahnya permukaan laut, yang disebabkan oleh pengaruh gravitasi bulan dan matahari terhadap bumi. Perubahan pasang surut ini terjadi setiap hari dan berlangsung dalam siklus yang teratur.

Proses pasang surut terjadi karena tarikan gravitasi yang diberikan oleh bulandan matahari pada air di permukaan bumi. Ketika bulan berada di satu sisi bumi, gravitasinya menarik air ke arah itu, sehingga permukaan laut di sisi yang berlawanan mengalami pasang. Sebaliknya, ketika bulan berada di sisi yang berlawanan bumi, gravitasinya menarik air ke arah itu, sehingga permukaan laut disisi sebaliknya mengalami surut.

Proses ini juga dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran wilayah pantai serta kedalaman laut. Pasang surut air laut memiliki dampak yang signifikan pada kehidupan di pesisir dan perairan, seperti mempengaruhi arus laut, mempengaruhi kegiatan nelayan, serta mempengaruhi transportasi laut. Selain itu, perubahan pasang surut air laut juga dapat mempengaruhi kondisi lingkungan di pesisir, seperti munculnya ekosistem terumbu karang dan pantai berpasir.

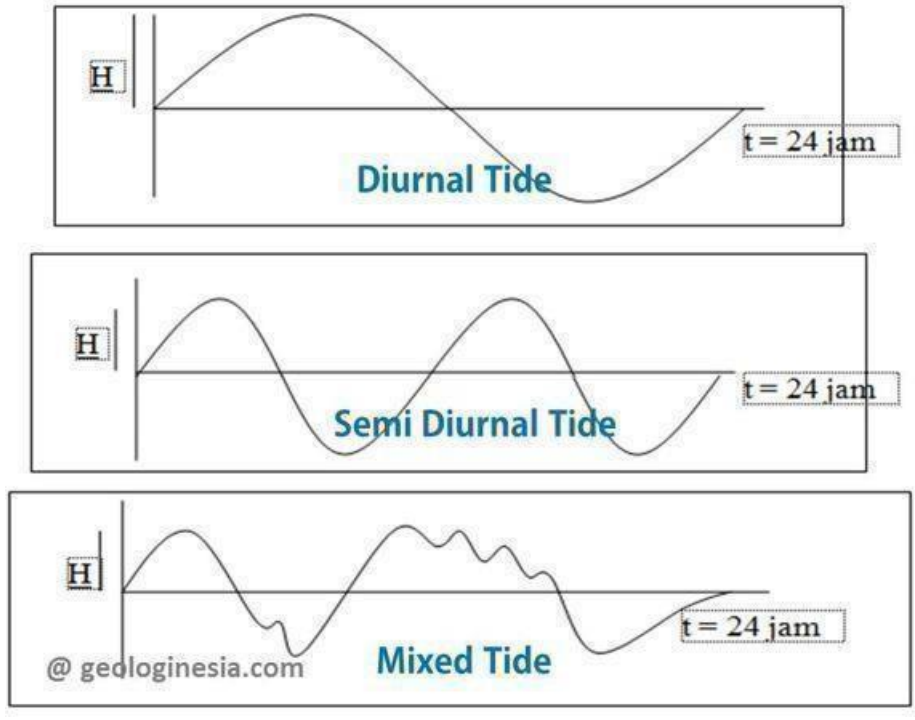
Pasang surut adalah fenomena alam di mana air laut mengalami kenaikan dan penurunan secara teratur dan periodik dalam siklus harian. Menurut ahli, pasang surut dihasilkan oleh interaksi antara gaya gravitasi yang berasal dari bulan dan mataharidengan gravitasi bumi.Menurut teori gravitasi Newton, bulan menarik air di permukaan bumi sehingga terjadi pasang. Ketika bulan berada di sisi yang berlawanan dengan bumi, air di sisi bumi tersebut terlalu jauh dari bulan sehingga gaya gravitasi bulan lebih kecil dibandingkan dengan gaya gravitasi bumi. Oleh

karena itu, air mengalami penurunanyang disebut sebagai surut.

Teori ini kemudian dikembangkan oleh ahli fisika dan astronomi lainnya, termasuk James Thomson dan George Darwin, yang menambahkan bahwa perubahan pasang surut juga dipengaruhi oleh bentuk dan kedalaman laut, serta adanya hambatan daridaratan.Perubahan pasang surut air laut memiliki dampak signifikan pada kehidupan manusia dan ekosistem pesisir, seperti pengaruh pada navigasi kapal, kegiatan perikanan, dan pertumbuhan ekosistem terumbu karang. Oleh karena itu, pemahaman tentang pasang surut sangat penting bagi keberlangsungan kehidupan di pesisir dan perairan.

Pasang surut air laut dapat dibedakan atas 3 (tiga) jenis yaitu:

1. Diurnal Tide, yaitu pasang surut tunggal yang terjadi apabila dalamwaktu 24 jamterjadi dua kali air tinggi dan dua kali air rendah;
2. Semi Diurnal Tide, yaitu pasang surut ganda terjadi apabila dalam waktu 24 jamterjadi dua kali air tinggi dan dua kali air rendah;
3. Mixed Tide, yaitu pasang surut campuran terjadi apabila dala waktu 24jam terdapatkedudukan air tinggi dan rendah yang tidak teratur



Gambar 2.1 Pasang surut air laut

2.9. Pengertian Banjir Rob

Banjir rob adalah jenis banjir yang terjadi di wilayah pesisir pantai atau muara sungai, yang disebabkan oleh pasang air laut yang sangat tinggi. Banjir rob umumnya terjadi karena pengaruh astronomi, seperti gelombang pasang atau bulan purnama, namun juga dapat dipicu oleh faktor cuaca, seperti badai tropis atau cuaca ekstrem.

Banjir rob dapat menyebabkan kerusakan yang parah pada wilayah pesisir, seperti banjir, kerusakan infrastruktur, dan hilangnya kehidupan manusia dan hewan. Banjir rob juga dapat mempengaruhi kegiatan ekonomi, seperti pariwisata, perikanan, dan pertanian di wilayah pesisir.

Karena dampak yang serius yang ditimbulkan oleh banjir rob, maka upaya mitigasi dan adaptasi sangat diperlukan untuk mengurangi risiko banjir rob. Beberapa upaya yang dapat dilakukan antara lain adalah penguatan infrastruktur pesisir, seperti tanggul dan dinding penahan air, pengaturan tata ruang wilayah, dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang risiko banjir rob dan upaya mitigasi yang dapat dilakukan. Banjir rob terjadi karena adanya kenaikan permukaan air laut yang disebabkan oleh pasang surut yang sangat tinggi, yang kemudian membanjiri wilayah pesisir dan muara sungai. Beberapa faktor yang dapat menyebabkanbanjir rob antara lain: Pengaruh astronomi: Banjir rob umumnya terjadi karena pengaruh astronomi, seperti gelombang pasang atau bulan purnama, di mana pasang air laut naik lebih tinggi dari biasanya dan menyebabkan banjir di wilayah pesisir.

1. Cuaca ekstrem: Faktor cuaca juga dapat mempengaruhi terjadinya banjir rob, seperti badai tropis atau cuaca ekstrem yang memicu kenaikan permukaan air laut.
2. Perubahan iklim yang terjadi akibat aktivitas manusia juga dapatmemperburuk kondisi banjir rob. Pemanasan global, pencairan es di kutub, dan pengaruh fenomena El Nino atau La Nina dapat menyebabkan kenaikan permukaan air lautyang lebih tinggi dari biasanya.
3. Erosi pantai: Erosi pantai yang disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti penambangan pasir atau perubahan tata ruang wilayah, dapat memperburuk kondisi banjir rob dengan membuat daerah pesisir semakin terbuka dan

mudah terkena gelombang pasang.

Upaya mitigasi dan adaptasi diperlukan untuk mengurangi risiko banjir rob, seperti pengaturan tata ruang wilayah, penguatan infrastruktur pesisir, dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang risiko banjir rob dan upaya mitigasi yang dapat dilakukan. Banjir rob memiliki dampak negatif yang serius bagi wilayah pesisir dan muara sungai. Beberapa dampak negatif banjir rob menurut ahli antara lain:

1. Kerusakan fisik: Banjir rob dapat menyebabkan kerusakan fisik yang serius pada bangunan, infrastruktur, dan lingkungan pesisir, seperti jalan raya, jembatan, pelabuhan, dan perumahan.
2. Hilangnya nyawa: Banjir rob dapat mengakibatkan hilangnya nyawa manusia dan hewan yang tinggal di wilayah pesisir atau muara sungai.
3. Kerusakan ekonomi: Banjir rob dapat mengganggu kegiatan ekonomi di wilayah pesisir, seperti pariwisata, perikanan, dan pertanian, karena kerusakan infrastruktur dan kehilangan sumber daya.
4. Gangguan lingkungan: Banjir rob dapat menyebabkan kerusakan lingkungan pesisir, seperti rusaknya ekosistem mangrove dan hilangnya habitat satwa liar.
5. Penyebaran penyakit: Banjir rob dapat memicu penyebaran penyakit karena terjadinya kontak antara manusia dengan air yang terkontaminasi, seperti penyakitkulit, diare, dan infeksi saluran pernapasan.

Dampak negatif banjir rob dapat diatasi dengan melakukan upaya mitigasi dan adaptasi, seperti penguatan infrastruktur pesisir, pengaturan tata ruang wilayah, dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang risiko banjir rob dan upaya mitigasi yang dapat dilakukan. Sutiyono, seorang ahli bidang kelautan dan perikanan dari Universitas Brawijaya, pernah menyoroti pentingnya mitigasi banjir rob di Indonesia. Menurutnya, Indonesia memiliki lebih dari 80% wilayah pesisir yang rentan terhadap banjir rob, sehingga upaya mitigasi sangat penting untuk mengurangi risiko dampak banjir rob yang serius.

Sutiyono juga menyatakan bahwa peningkatan permukaan air laut akibat perubahan iklim global dapat meningkatkan risiko banjir rob di Indonesia. Oleh karena itu, mitigasi banjir rob harus menjadi prioritas nasional dalam rangka mengurangi risiko bencana di wilayah pesisir

Beberapa upaya mitigasi yang disarankan oleh Sutiyono antara lain adalah pengurangan emisi gas rumah kaca untuk mengurangi pemanasan global danpeningkatan ketersediaan data dan informasi untuk memperkirakan risiko banjir rob. Selain itu, Sutiyono juga menekankan pentingnya kerjasama antara pemerintah, masyarakat, dan sektor swasta dalam upaya mitigasi banjir rob di Indonesia

2.10. Kerentanan Banjir Rob

Kerentanan banjir rob merujuk pada kemampuan atau ketidak mampuan suatu wilayah atau masyarakat untuk mengatasi dampak dari banjir rob. Faktor - faktor yang mempengaruhi tingkat kerentanan banjir rob antara lain adalah:

1. Lokasi geografis: Wilayah yang berada di dekat laut atau muara sungai lebih rentan terhadap banjir rob karena mereka menerima dampak langsung dari pasang surutdan gelombang laut.
2. Kondisi lingkungan: Wilayah yang telah mengalami kerusakan lingkungan, seperti hilangnya ekosistem mangrove, dapat mengalami kerentanan yang lebih tinggi terhadap banjir rob.
3. Kepadatan penduduk: Wilayah yang padat penduduknya cenderung lebih rentanterhadap banjir rob karena kegiatan manusia dapat memperburuk situasi.
4. Infrastruktur: Wilayah yang memiliki infrastruktur yang lemah atau rusak cenderung lebih rentan terhadap banjir rob karena tidak mampu menahan atau menangani dampak banjir rob.
5. Kemiskinan: Masyarakat yang hidup dalam kondisi kemiskinan cenderung lebih rentan terhadap banjir rob karena tidak mampu membangun atau memperkuat infrastruktur dan mengambil tindakan mitigasi yang diperlukan.

Oleh karena itu, penting untuk melakukan upaya mitigasi dan adaptasi untuk mengurangi kerentanan terhadap banjir rob. Upaya tersebut meliputi peningkatan infrastruktur pesisir, pengaturan tata ruang wilayah, pengembangan sistem peringatan dini, dan peningkatan kesadaran masyarakat tentang risiko banjir rob dan upaya mitigasiyang dapat dilakukan.

Panduan bencana atau pedoman mitigasi bencana yang diterbitkan oleh pemerintah Indonesia menyebutkan bahwa kerentanan banjir rob dapat dilihat dari

faktor-faktor seperti lokasi, kondisi lingkungan, kepadatan penduduk, kemiskinan, dan ketergantungan pada sumber daya alam. Selain itu, panduan tersebut juga menyebutkan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingkat kerentanan terhadap banjir rob, antara lain:

1. Ketinggian wilayah: Wilayah yang berada di dataran rendah atau dekat dengan muara sungai cenderung lebih rentan terhadap banjir rob.
2. Penggunaan lahan: Wilayah yang digunakan untuk kegiatan industri atau pemukiman cenderung lebih rentan terhadap banjir rob karena pembangunan dapat merusak ekosistem pesisir dan menghalangi aliran air.
3. Sistem drainase: Wilayah yang memiliki sistem drainase yang buruk atau tidak memadai cenderung lebih rentan terhadap banjir rob karena air hujan tidak dapat ditampung dengan baik.
4. Sistem peringatan dini: Wilayah yang tidak memiliki sistem peringatan dini atau sistem informasi banjir rob yang memadai cenderung lebih rentan terhadap banjir rob karena masyarakat tidak dapat mengambil tindakan mitigasi yang diperlukan.
5. Faktor sosial dan ekonomi: Faktor - faktor seperti kemiskinan, kurangnya pendidikan, dan ketergantungan pada sumber daya alam cenderung mempengaruhi tingkat kerentanan terhadap banjir rob.

Panduan tersebut menekankan pentingnya pengintegrasian aspek mitigasi bencana dalam perencanaan pembangunan wilayah dan pembangunan infrastruktur pesisir yang tahan bencana. Selain itu, masyarakat perlu diberdayakan melalui peningkatan kesadaran tentang risiko banjir rob dan cara - cara mitigasi yang dapat dilakukan.

2.11. Mitigasi Bencana

2.11.1. Pengertian Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana adalah rangkaian tindakan atau kebijakan yang ditujukan untuk mengurangi risiko bencana dan meminimalkan dampak negatif dari bencana yang mungkin terjadi. Mitigasi bencana mencakup upaya pencegahan bencana, persiapan menghadapi bencana, dan pengurangan dampak bencana.

Upaya pencegahan bencana dilakukan dengan melakukan perubahan pada lingkungan atau perilaku manusia agar mengurangi kemungkinan terjadinya bencana. Contohnya adalah melakukan penghijauan, pengaturan tata ruang, pengurangan emisi gas rumah kaca, dan lain - lain.

Persiapan menghadapi bencana meliputi persiapan fisik seperti membangun shelter atau gedung evakuasi, penyediaan logistik, dan pelatihanuntuk menghadapi bencana, seperti pelatihan dasar-dasar pertolongan pertama atau pelatihan evakuasi.

Pengurangan dampak bencana dilakukan dengan melakukan tindakan yang dapat mengurangi dampak dari bencana. Contohnya adalah memperkuat infrastruktur, seperti tanggul atau tembok pengaman, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bencana dan cara menghadapinya, dan menyiapkan tim untuk membantu korban bencana.

Pada intinya, mitigasi bencana adalah upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana, sehingga masyarakat dapat lebih siap dalam menghadapi bencana dan mengurangi dampak negatif yang ditimbulkannya.

2.12. Jenis - Jenis Mitigasi Bencana

Beberapa jenis mitigasi banjir yang dapat dilakukan:

1. Pembangunan tanggul dan saluran air tanggul dan saluran air dapat membantu mengendalikan dan mengalirkan air yang berlebih saat banjir. Oleh karena itu, pembangunan infrastruktur tersebut dapat membantu mengurangi dampak banjir.
2. Penghijauan penghijauan dapat membantu mengurangi banjir dengan menyerap air melalui akar tumbuhan. Selain itu, penghijauan juga dapat membantu mengurangi erosi dan longsor yang dapat menyebabkan banjir.
3. Penataan kawasan penataan kawasan dapat membantu mengurangi risiko banjir dengan mengatur penggunaan lahan, seperti tidak membangun permukiman atau infrastruktur penting di daerah rawan banjir.
4. Peningkatan kesadaran masyarakat peningkatan kesadaran masyarakat tentang bahaya banjir dapat membantu mengurangi dampak banjir. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan edukasi tentang cara menghadapi banjir dan

cara mencegah banjir.

5. Pembuatan sistem peringatan dini sistem peringatan dini dapat membantu mengurangi dampak banjir dengan memberikan informasi dan waktu yang cukup bagi masyarakat untuk mengambil tindakan pencegahan atau evakuasi.
6. Peningkatan kesiapsiagaan masyarakat Peningkatan kesiapsiagaan masyarakat dalam menghadapi banjir dapat membantu mengurangi dampak banjir. Hal ini dapat dilakukan dengan memberikan pelatihan dan simulasi mengenai tindakanevakuasi atau pertolongan pertama pada korban banjir.

Kombinasi dari beberapa jenis mitigasi banjir tersebut dapat membantu mengurangi risiko banjir dan mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh banjir.

2.13. KenaikanMuka Laut

Kenaikan muka laut adalah peningkatan tinggi rata - rata permukaan laut di seluruh dunia. Kenaikan ini disebabkan oleh pemanasan global dan peningkatan suhu permukaan bumi, yang mengakibatkan pelelehan gletser dan es di kutub, serta ekspansi termal air laut.

Menurut laporan dari *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), kenaikan muka laut global terus meningkat seiring dengan peningkatan suhu bumi. Rata - rata kenaikan muka laut global pada abad ke-20 diperkirakan sekitar 17 cm, dan diharapkan akan terus meningkat hingga beberapa meter pada abad ini. Dampakdari kenaikan muka laut ini dapat sangat berbahaya, terutama bagi negara - negara yang memiliki garis pantai yang panjang, seperti Indonesia. Beberapa dampak yang mungkin terjadi di antaranya adalah banjir rob, erosi pantai, intrusi air laut ke dalam daerah pesisir, dan hilangnya habitat ekosistem pesisir.

Upaya untuk mengurangi kenaikan muka laut meliputi pengurangan emisi gas rumah kaca, penggunaan energi terbarukan, dan pengembangan teknologi yang dapat membantu meminimalkan dampaknya. Selain itu, juga diperlukan upaya mitigasi dan adaptasi di daerah - daerah pesisir yang terancam oleh kenaikan muka laut. Kenaikan muka laut adalah masalah serius yang harus segera ditangani. Peningkatan suhu bumi dan perubahan iklim yang terjadi akibat aktivitas manusia menyebabkan banyak dampak negatif, salah satunya adalah

kenaikan muka laut.

Kenaikan muka laut memiliki dampak yang sangat luas dan dapat mengancam keberlangsungan hidup manusia dan ekosistem pesisir. Kenaikan muka laut dapat memicu bencana banjir rob, erosi pantai, intrusi air laut ke dalam daerah pesisir, serta hilangnya habitat ekosistem pesisir yang penting bagi keanekaragaman hayati dan ekonomi lokal.

Upaya untuk mengatasi kenaikan muka laut harus dilakukan secara serius dan segera. Tidak hanya pemerintah, namun juga masyarakat dan semua pihak harus turut serta berkontribusi dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan melakukan upaya mitigasi dan adaptasi di daerah - daerah pesisir yang terancam olehkenaikan muka laut. Secara keseluruhan, kenaikan muka laut adalah masalah global yang membutuhkan perhatian dan tindakan dari seluruh masyarakat dunia. Kita semua harus bertanggung jawab untuk melindungi planet kita dan menjaga keberlangsungan hidup manusia dan ekosistemnya.

2.14. Konsep Eko Drainase

Konsep drainase ramah lingkungan adalah suatu pendekatan dalam perencanaan dan manajemen sistem drainase yang bertujuan untuk mengurangi dampak negatif pada lingkungan serta meningkatkan kualitas air yang berasal dari sistem drainase. Konsep ini meliputi beberapa aspek, antara lain:

1. Pengurangan aliran air permukaan: Konsep ini mengutamakan pengurangan aliran air permukaan dengan memperkuat vegetasi, mengurangi luas area terbuka, dan memperkenalkan kolam bioretensi. Tujuannya adalah untuk meminimalkan risiko banjir, meredam aliran air, dan mengurangi tekanan pada sistemdrainase.
2. Pengelolaan air hujan: Konsep drainase ramah lingkungan memperhatikan cara pengelolaan air hujan dengan memanfaatkan teknologi yang dapat mengumpulkan dan menampung air hujan, kemudian mengolahnya untuk dimanfaatkan kembali dalam kegiatan sehari - hari atau mengalirkan ke sistem drainase dengan kualitas yang lebih baik.
3. Penggunaan bahan dan desain yang ramah lingkungan: Konsep ini memperhatikan bahan dan desain yang digunakan dalam sistem drainase.

Desain harus sesuai dengan kondisi lingkungan, menghindari penggunaan bahan berbahaya, dan memaksimalkan penggunaan sumber daya alam yang tersedia.

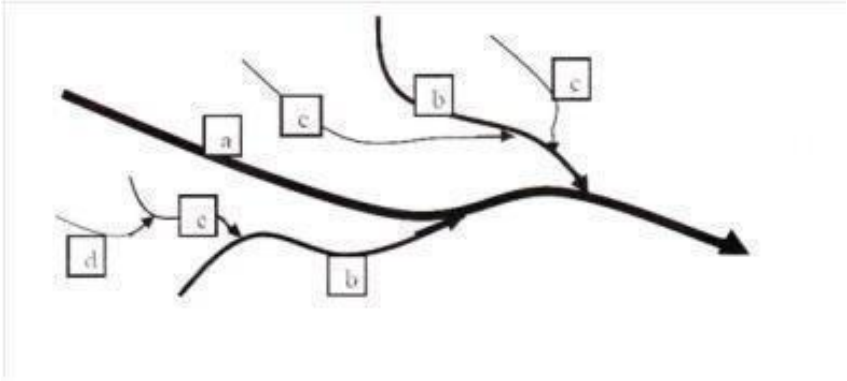
4. Partisipasi masyarakat: Konsep ini melibatkan partisipasi masyarakat dalam perencanaan dan pengelolaan sistem drainase. Partisipasi masyarakat bertujuan untuk memperkuat kesadaran tentang pentingnya menjaga lingkungan hidup dan mempromosikan penggunaan teknologi ramah lingkungan dalam kehidupan sehari - hari.

2.15. Konsep Saluran Kolektor Drainase

Saluran kolektor adalah saluran yang berfungsi sebagai pengumpul debit dari saluran drainase yang lebih kecil dan akhirnya akan dibuang ke salurankonveyor (pembawa). Saluran kolektor drainase berfungsi untuk mengumpulkan air hujan atau air limbah dari beberapa saluran cabang dan mengalirkannya ke sungai atau laut. Fungsi ini sangat penting untuk mencegah banjir, melindungi lingkungan,dan menjaga kesehatan masyarakat. Selain itu, saluran kolektor drainase juga berfungsi sebagai jalur pengangkutan limbah atau sampah.

Saluran kolektor drainase terdiri dari beberapa komponen, seperti saluran utama, saluran cabang, kolam pengendapan, pompa, dan fasilitas pengolahan. Saluran utama berfungsi sebagai pengumpul dan pengalir utama, sedangkan saluran cabang berfungsi sebagai pengumpul dan pengalir dari saluran-saluran kecil. Kolam pengendapan berfungsi sebagai tempat penyimpanan air hujan atau air limbah, sedangkan pompa berfungsi untuk memompa air ke titik penerimaan utama. Fasilitas pengolahan berfungsi untuk mengolah limbah sebelum dibuang ke sungaiatau laut.

Perencanaan saluran kolektor drainase harus memperhatikan beberapa aspek, seperti kondisi topografi, curah hujan, kapasitas saluran, dan kebutuhan masyarakat. Perencanaan yang baik dapat menghasilkan saluran kolektor drainase yang efektif dan efisien dalam mengumpulkan dan mengalirkan air hujan atau air limbah.



Gambar 2. 2 Drainase sewerage

Perawatan saluran kolektor drainase sangat penting untuk menjaga kinerja dan keberlanjutan sistem drainase. Perawatan dapat dilakukan dengan membersihkan saluran dari sampah atau endapan, memperbaiki atau mengganti komponen yang rusak, dan memonitoring kondisi saluran secara teratur. Dengan perawatan yang baik, saluran kolektor drainase dapat berfungsi optimal dalam mengumpulkan dan mengalirkan airhujan atau air limbah.

2.16. Pasang Surut Air Laut

Pasang surut air laut adalah fenomena alam di mana permukaan air laut mengalami perubahan ketinggian secara periodik. Pasang surut terjadi karena adanya pengaruh gravitasi antara bumi, bulan, dan matahari yang menyebabkanair laut bergerak naik dan turun.

Pasang surut air laut dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti posisi bulan dan matahari, gravitasi bumi, dan bentuk serta kedalaman dasar laut. Pasang surut terjadi dua kali dalam sehari, yaitu saat air laut naik (pasang) dan saat air laut turun (surut).

Pasang surut air laut memiliki dampak yang signifikan pada kehidupan manusia, terutama pada sektor kelautan dan perikanan, transportasi laut, pariwisata, dan pemukiman pesisir. Pasang surut juga mempengaruhi kondisi pantai dan lingkungan hidup pesisir.

Untuk memanfaatkan pasang surut air laut, dapat dilakukan pengembangan energi terbarukan, seperti pembangkit listrik tenaga pasang surut atau turbin air

pasang. Namun, pengembangan energi terbarukan ini juga membutuhkan analisis yang matang terhadap kondisi geografis, ekonomi, dan sosial masyarakat pesisir.

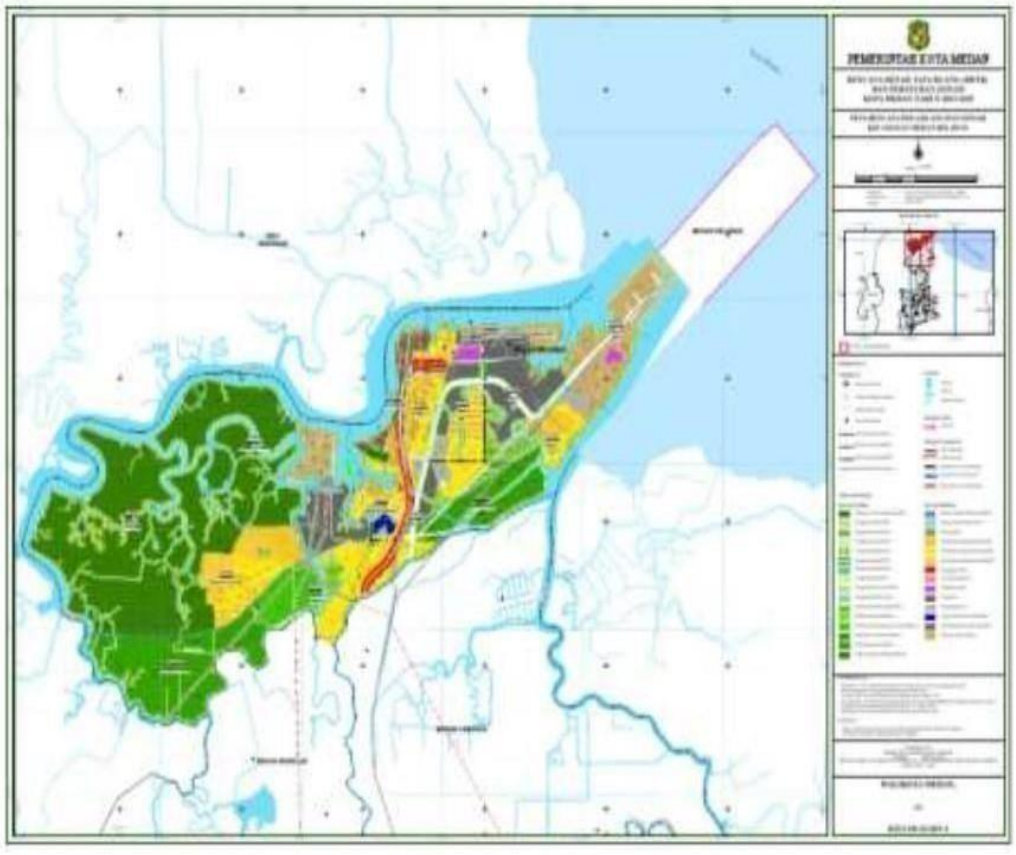
BAB 3

METODOLOGIPENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Belawan adalah salah satu dari 21 kecamatan yang berada di kota Medan, provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Kecamatan Medan Belawan berbatasan dengan Kabupaten Deli Serdang di sebelah Barat, Kabupaten Deli Serdang sebelah Timur, Medan Marelan dan Labuhan di sebelah Selatan, dan Selat Malaka.



Gambar 3.1: Lokasipenelitian peta belawan

Hal yang perlu di perahatikan dalam persiapan penelitian lapangan adalah dengan penyusunan kebutuhan data. Pengumpulan data dapat melalui observasi/ pengamatan langsung situasi dan kondisi yang terjadi dalam wilayah penelitian.

Jenis data dapat dibedakan menjadi:

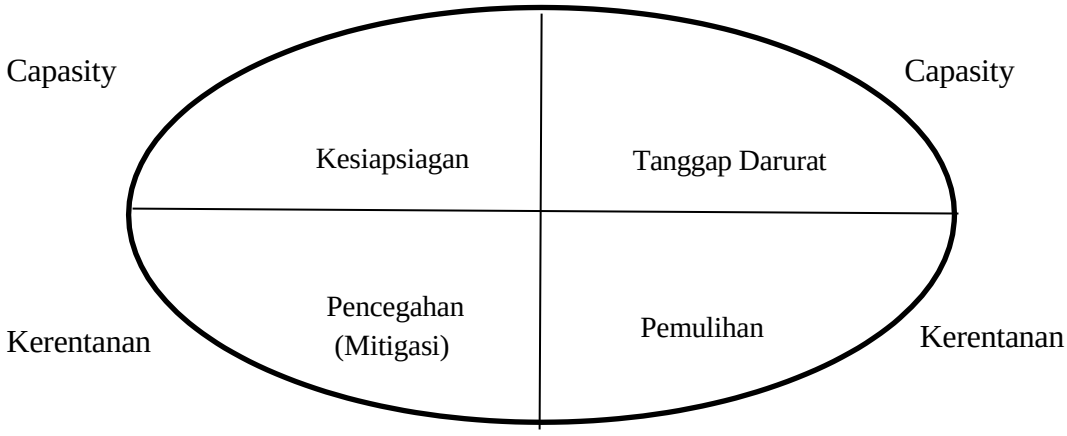
1. Studi Literatur, Mempelajari buku litratur dan jurnal jurnal yang terkait dengan wilayah studi kasus untuk memperoleh informasi yang lebih mendalammengenai lokasi penelitian.
2. Studi Lapangan, pada studi ini merupakan peninjauan langsung ke lapangan atau lokasi penelitian tepatnya di Kecamatan Belawan untuk memperoleh data data yang diperlukan untuk penelitian.
3. Pengumpulan data dilakukan untuk membantu kelengkapan studi, data yang dikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder.

Tabel 3.1: Kebutuhan data penelitian

No.	Jenis Data	Sumber Data	Tujuan
1.	a. Durasi Genangan b. Ketinggian Genangan c. Dampak Sosial (Psikologis) d. Dampak Fisik	Obervasi/Kuesioner	Hazard (ancaman)
2.	a. Data Penduduk MenrutUmur b. Data Lahan Produktif c. Data curah Hujan d. Data Banjir rob	a. Badan Pusat Statistik (BPS) b. BMKG c. PELINDO	Kerentanan
3.	a. HasilOlahan Data Bahaya a. Hasil Olahan Data Kerentanan	Skoring Analisis bahaya dan KerentananBanjir Rob	Menganalisis dan Mengidentifikasi Banjir Rob
4.	a.Adaptasi Masyarakat Terhadap Risiko Banjir *Rob*	Observasi/Kuesioner	Kapasitas

$$R = \frac{H \times V}{C}$$

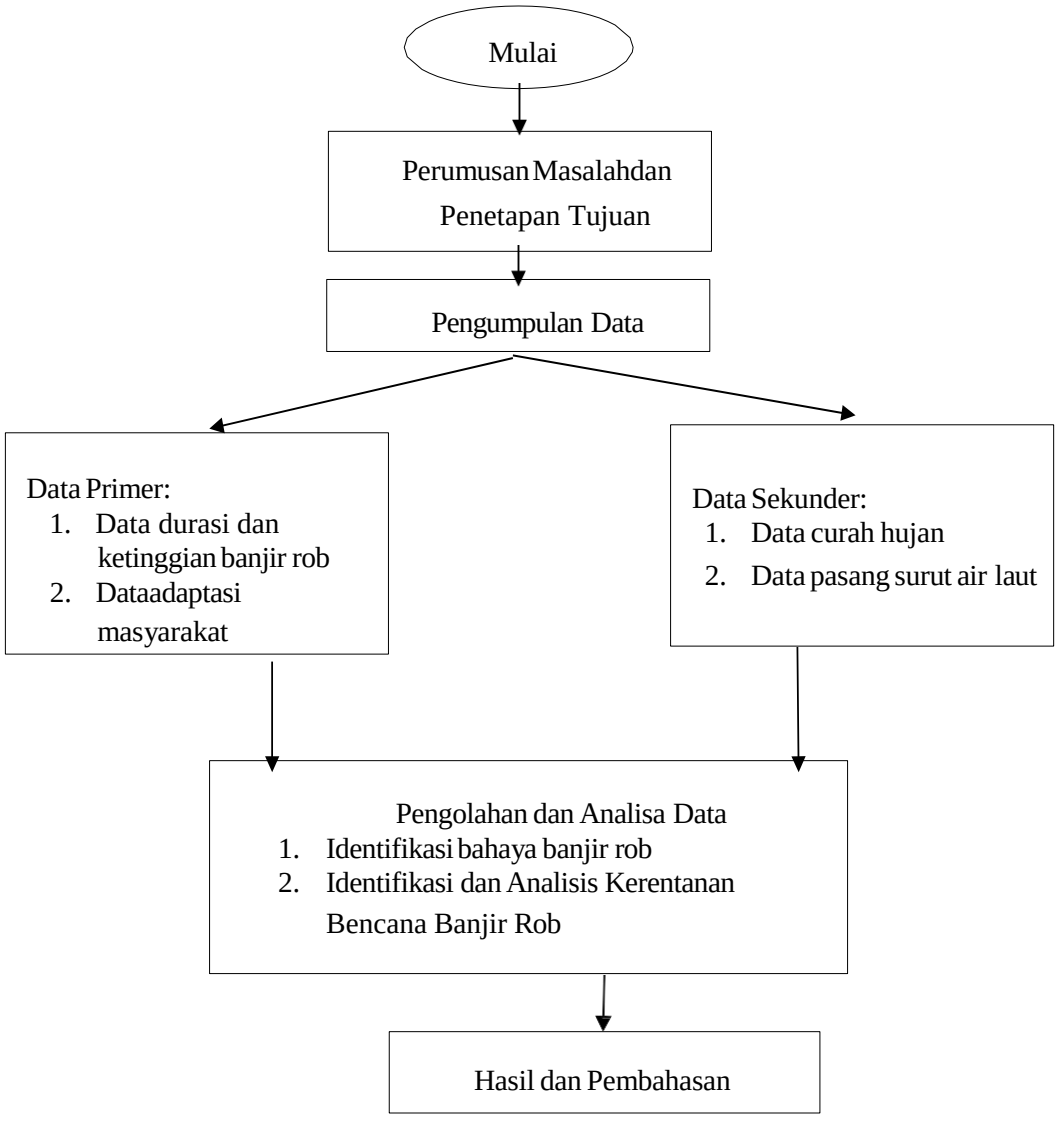
$$R = \frac{\text{durasi genangan x data lahan produktif}}{\text{adaptasi masyarakat terhadap risiko banjir rob}}$$



Gambar 3.2: Pra bencana & pasca bencana

3.2. Bagan Alir Penelitian

Pada saat melakukan penelitian ini, ada beberapa mekanisme atau tahap - tahap yang wajib dilakukan secara terkonsep supaya saat memulai penelitian bisa terealisasi sesuai konsep yang sudah direncanakan sebelumnya, maka buat mempermudah dalam pembahasan penelitian serta analisa data penelitian dirancang suatu diagram alir. Seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.3: Bagan alir penelitian

3.3. Metode Pengumpulan Data

Tahapan pengumpulan data pada pnelitian dibagi menjadi dua tahapan sesuai dengan jenis dan kebutuhan data - data tersebut, secara terperinci dua tahapan tersebut meliputi:

1. Pengumpulan data sekunder

   Data sekunder yaitu data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung: misalnya melalui buku, arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasiakan secara umum. Dalam hal ini penelitian mengumpulkan data

dengan cara berkunjung ke perpustakaan, pusat kajian, pusat arsip atau membaca banyak buku yang berhubungan dengan penelitiannya.

2. Pengumpulan data primer

   Data primer yaitu data penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber aslinya baik secara wawancara, jejak pendapat dari individu atau kelompok, maupun hasil observasi dari suatu obyek, kejadian, atau hasil pengujian. Dalam hal ini, peneliti mengumpulkan data dengan cara mengamati/observasi.

Hal yang perlu di perahatikan dalam persiapan penelitian lapangan adalah dengan penyusunan kebutuhan data. Pengumpulan data dapat melalui observasi/ pengamatan langsung situasi dan kondisi yang terjadi dalam wilayah penelitian. Jenis data dapat dibedakan menjadi:

1. Studi Literatur, mempelajari buku litratur dan jurnal jurnal yang terkait dengan wilayah studi kasus untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai lokasi penelitian.
2. Studi Lapangan, pada studi ini merupakan peninjauan langsung ke lapangan atau lokasi penelitian tepatnya di Kecamatan Belawan untuk memperoleh data data yang diperlukan untuk penelitian.
3. Pengumpulan data dilakukan untuk membantu kelengkapan studi, data yangdikumpulkan meliputi data primer dan data sekunder.

3.4. Teknik Pengambilan Data

Pengambilan data lapangan untuk analisis studi ini, dilakukan untuk mendapatkan data yang mendukung dalam penelitian pengurangan resiko banjir rob, contohnya adalah data banjir rob, data curah hujan, data bentuk adaptasi masyarakat. Diantaranya teknik yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Survei: Menggunakan kuesioner atau angket yang disebar ke responden.
2. Wawancara: Percakapan mendalam dengan responden untuk mendapatkan informasi yang lebih detail dan mendalam.
3. Observasi: Mengamati objek atau fenomena secara langsung di lapangan tanpa interaksi langsung.
4. Studi Pustaka: Mengumpulkan data darisumber sumbertertulis seperti melalui buku, jurnal, dan lain - lain.

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Wilayah Administrasi Belawan

4.1.1. Wilayah Belawan

Kecamatan Medan Belawan terletak di wilayah Utara Kota Medan dengan batas - batas sebagai berikut:

1. Sebelah Barat: Kabupaten Deli Serdang
2. Sebelah Timur: Kabupaten Deli Serdang
3. Sebelah Selatan: Kecamatan Medan Marelan dan Kecamatan Medan Labuhan
4. Sebelah Utara: Selat Malaka

Kecamatan Medan Belawan merupakan salah satu Organisasi Perangkat Daerah (OPD) di Kota Medan yang mempunyai Wilayah kerja di Kecamatan sebagai unsur pelaksana dibidang pemerintahan, pembangunan, dan masyarakat. Kecamatan Medan Belawan dipimpin oleh Camat yang berkedudukan di bawah dan bertanggung jawab kepada Walikota melalui Sekretaris Daerah.

Adapun data luas wilayah pemukiman Kecamatan Medan Belawan pada tahun 2023 dapat dilihat pada Tabel 4.1 :

Tabel 4.1: Luas pemukiman Kecamatan Medan Belawan (Rekapitulase data base Desa, 2023)

No	Kecamatan	Luas (Km^2)
1.	Medan Belawan	21,82

4.2. Parameter Tingkat Bahaya Banjir

Parameter tingkat bahaya banjir di daerah Kecamatan Medan Belawan tahun 2023. Parameter - parameter tersebut adalah tinggi genangan, lama genangan dan luas genangan. Berikut adalah tabel durasi genangan dan

tinggigenangan banjir yang diobservasi selama 14 hari, pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2: Data durasi dan tinggi banjir rob di Belawan, analisis 2023

No	Hari	DurasiBanjir Rob	TimggiBanjir Rob
1.	1	4 Jam	50 cm
2	2	5 Jam	60 cm
3	3	4 Jam 30 Menit	50 cm
4	4	5 Jam	65 cm
5	5	4 Jam	55 cm
6	6	5 Jam 30 Menit	60 cm
7	7	5 Jam	65 cm
8	8	3 Jam	50 cm
9	9	4 Jam	60 cm
10	10	5 Jam	70 cm
11	11	4 Jam 30 Menit	65 cm
12	12	4 Jam	55 cm
13	13	4 Jam	60 cm
14	14	4 Jam	60 cm

Keterangan :

Tinggi genangan : Semakin tinggi genangan, maka kerugian yang terjadi akan semakin besar dan potensi banjir akan semakin tinggi dengan ketinggian lebih dari 50 cm.

Durasi genangan : Semakin lama suatu tempat tergenang maka kerugian yang ditimbulkan akan semakin besar.

4.3. Parameter Tingkat Kerentanan Banjir

4.3.1. Kerentanan Dampak Sosial Di Belawan

Adapun analisis dampak sosial (psikologis) masyarakat banjir rob dilakukan setelah mendapatkan data kuisoner atau data sekunder. Disini cara mengetahui dampak sosial nya adalah dengan cara menyiapkan kuesioner terhadap masyarakat

yang terkena dampak banjir rob. Seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.3:

Tabel 4.3: Klasifikasi tingkat dampak sosial banjir di Belawan

No	Kecamatan	Responden	Kriteria	Kelas
1.	Belawan	15	Tidak Trauma	Rendah
2	Belawan	7	Trauma	Tinggi

Berdasarkan tabel 4.3 tingkat dampak sosial yang terjadi pada masyarakat akibatbanjir rob di Belawan kelas rendah, dengan responden sebanyak 15 orang tidak trauma dan kriteria trauma dengan responden sebanyak 7 orang. Dapat disimpulkanbahwa sebagian warga Belawan tidak mengalami trauma dikarenakan sudah terbiasa dengan keadaan saat banjir rob. Dan sebagian lagi trauma akibat banjir rob yang terjadi di Belawan.

4.3.2. Kerentanan Dampak Fisik Di Belawan

Adapun analisis dampak fisik masyarakat banjir rob dilakukan setelah mendapatkandata kuisoner atau data sekunder. Seperti pada Tabel 4.4:

Tabel4.4: Klasifikasi tingkat dampak fisik banjir di Belawan

No	Kecamatan	Responden	Kriteria	Kelas
1.	Belawan	20	Rusak Ringan	Rendah
2	Belawan	2	Rusak Berat	Tinggi

Berdasarkan tabel 4.4 tingkat dampak fisik yang terjadi pada masyarakat akibat banjir rob di Belawan kelas rendah. Kriteria rusak ringan dengan responden sebanyak 20 orang dan kriteria rusak berat sebanyak 2 orang. Dapat disimpulkan bahwa hampir semua responden mengalami kerusakan ringan terhadap lingkungan sekiitar rumah.

4.3.3. Data Penduduk Menurut Kelompok Umur

Perbandingan jumlah penduduk usia muda dan usia tua di Belawan tahun 2023, penduduk usia muda dengan umur 0 - 15 tahun dan penduduk usia tua dengan umur > 61 tahun dianggap lebih rentan terkena dampak bencana. Jumlah penduduk menurut kelompok umur di belawan dapat dilihat pada Tabel 4.5 :

Tabel 4.5: Kelompok umur masyarakat Kecamatan Medan Belawan (BadanPusat Statistik Kota Medan, 2023)

Kelompok Umur	Laki-Laki (jiwa)	Perempuan (jiwa)	Jumlah (jiwa)
0 – 4	3065	2862	5927
5 – 9	6555	5420	11975
10 – 20	9720	10546	20266
21 – 30	9885	8792	18677
31 – 40	10032	9563	19595
41 – 50	7405	4006	11411
51 – 60	5032	7569	12601
+60	4871	4915	9786
Jumlah	56565	53673	110238

Data presentase pekerjaan masyarakat Belawan Tahun 2023 dapat dilihat pada Tabel 4.6:

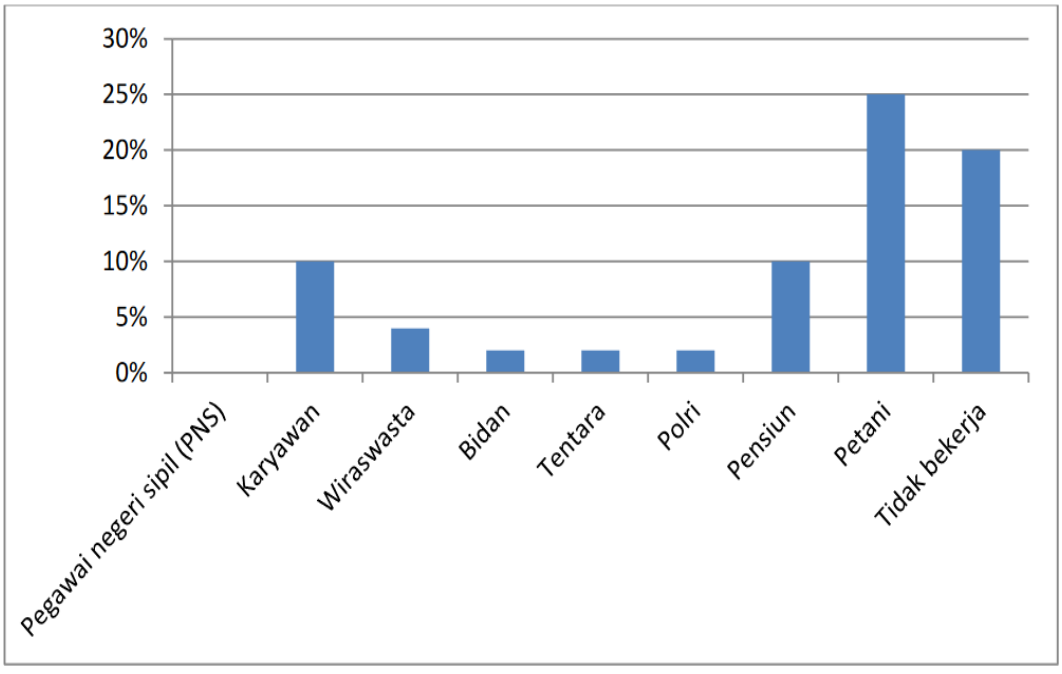
Tabel4.6: Presentase segi pekerjaan (BIP-WNI Kecamatan Medan Belawan,2023)

No.	Presentasi Kerentanan Ekonomi	Jumlah (%)
1.	Pegawai negeri sipil(PNS)	5 %
2.	Karyawan	10 %
3.	Wiraswasta	4 %
4.	Bidan	2 %
5.	Tentara	2 %
6.	Polri	2 %

Tabel 4.6: Lanjutan

7.	Pensiun	10 %
8.	Petani	25 %
9.	Tidak bekerja	20 %

Berikut ini adalah gambar grafik yang dihasilkan dari persentase data segi pekerjaan Medan Kecamatan Belawan:



Gambar 4.1: Grafik presentasi pekerjaan

4.3.4. Data Luas Lahan Produktif

Adapun data penggunaan lahan di Belawan tahun 2023 yang digunakan masyarakat yang bersifat produktif, dengan kategori dan luasnya dapat dilihat pada Tabel 4.7:

Tabel4.7: Penggunaan lahan (Kecamatan Medan Belawan, 2023)

Penggunaan Lahan	Kategori	Luaspenggunaan lahan Industri (ha)
Belawan	Kawasan Industri	>836 ha
Belawan	KawasanLahan Terbuka	>75 ha
Belawan	Pemukiman	>1560 ha

1. Bangunan

   Banjir yang melanda Kecamatan Medan Belawan pada tahun 2023 lalu merusak beberapa bangunan yang terbagi dari tiga jenis konstruksi pada bangunan rumah yaitu non beton, semi beton dan beton. Adapun jumlah kerugian pada bangunan rumah mencapai >100 juta (Kecamatan Medan Belawan), dengan jumlah bangunan keseluruhan bangunan dan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.2: Bangunan beton



Gambar 4.3: Bangunan semi beton



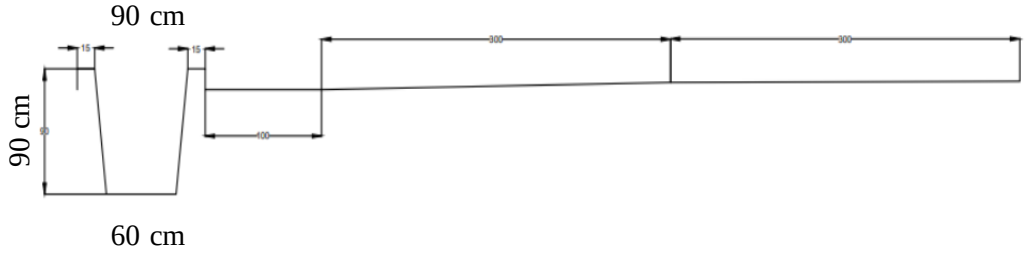
Gambar 4.4: Bangunan non beton

2. Drainase

   Berdasarkan hasil tinjauan pada penelitian, kondisi drainase di KecamatanMedan Belawan tahun 2023 setelah terjadinya banjir termasuk dangkal. Apabila debit aliran air besar, maka drainase tersebut tidak dapat menampungnya. Dan juga memiliki permasalahan teknis, terlihat padagambar dibawah jaringan drainase yang sudah rusak dan kurang lancar mengalirkan air karena tersumbat oleh sampah dan rumput liar.



Gambar 4.5: Saluran drainase kecamatan medan belawan



Gambar 4.6: Potongan melintang drainase

Keterangan:

- Lebar atas = 90 cm
- Lebar bawah = 60 cm
- Tinggi = 90 cm

3. Kerusakan Jalan

   Banjir yang melanda kecamatan medan belawan pada tahun 2023 lalu mengakibatkan kerusakan pada badan dan bahu jalan sepanjang 20 meter dengan jenis permukaan tanah aspal/beton, dengan kerugian mencapai >100 juta (Kades Kecamatan Medan Belawan). Dapat dilihat pada gambardi bawah ini.



Gambar 4.7: Jalan yang rusak

4.3.5. PDRB (Produk Regional Bruto)

PDRB per sektoral adalah output (produk) yang merupakan hasil dari pengolahan alam maupun non alam, serta hasil dari aktivitas perekonomian penduduk pada suatu wilayah. Apabila terjadinya bencana banjir, maka seluruh aktivitas pereknomian suatu wilayah/daerah akan terhambat/lumpuh yang dapat menimbulkan kerugianpada wilayah/daerah tersebut.

Tabel 4.8: Skoring PRDB diBelawan

No	Kecamatan	PRDB	Kriteria	Kelas	Skor	Bobot	Skoring
1.	Belawan	Rp.	-	-	-	0,0	0,0

Berdasarkan tabel 4.8 dapat disimpulkan kerentanan PRDB tidak dapat dihitung berdasarkan rupiah, karena kurangnya update data terkait data PRDB per- sektor tingkat di Belawan.

4.4. Analisis Tingkat Resiko Banjir Rob

Dalam upaya mengurangi banjir rob kita harus menganalisis apa saja faktor faktor penyebab ataupun pendukung terjadinya banjir rob. Contohnya adalah menganalisis tingkat curah hujan di wilayah belawan, dan menganalisis tingkat pasang surut air laut sehingga kita dapat memahami faktor inti dalam penyebab

terjadinya banjir rob. Setelah kita analaisis tingkat resiko banjir rob, lalu kita dapatmenentukan bagaimana cara upaya pengurangan banjir rob di Belawan.

4.4.1. Perhitungan Curah Hujan Efektif (Rain)

Pada perhitungan curah hujan efektif, diambil dari harga rata-rata 70% hujan yang jatuh dipermukaan tanah untuk daerah Kecamatan Medan Belawan.Dengan periodeh 1 tahun, Adapun rata-rata curah hujan dari ke stasiun dihitung denganmenggunakan rumus polygon tessen sebagai berikut :

$R = A1.R1+A2.R2\ldots\ldots\ldots+An.Rn \,/\, A1+A2\ldots..+ An$

$$R = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{N}$$

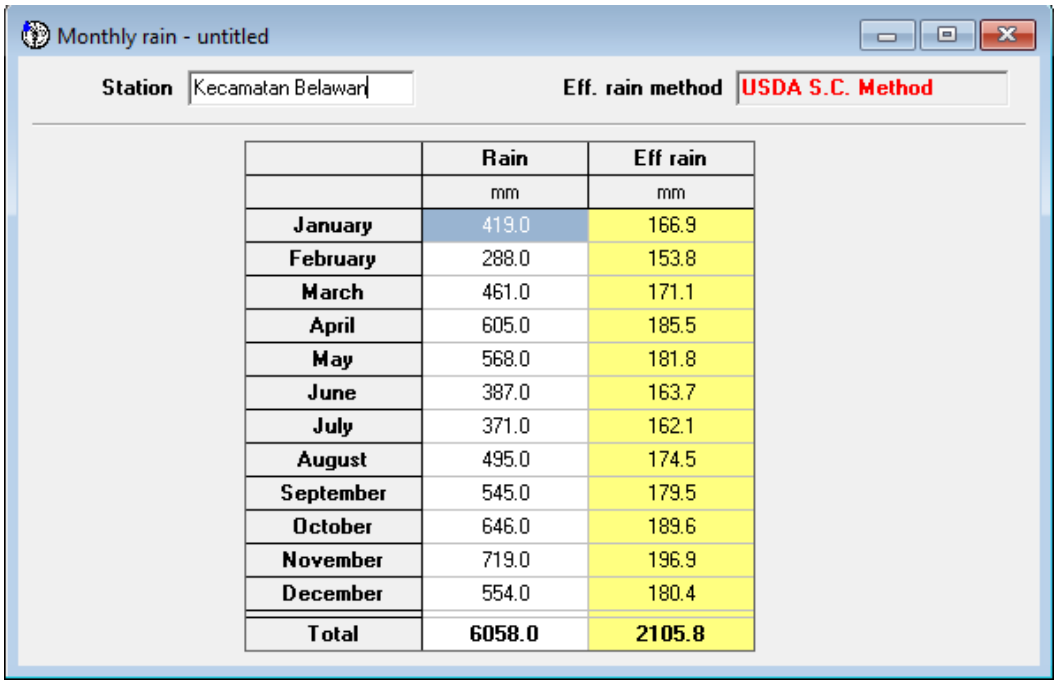
$$= 4\frac{20+ 289 + 461 + 605 + 569 + 390 + 392 + 497 + 548 + 663 + 711 + 555}{12}$$

$= 508{,}333$ mm

Tabel 4.9:Curah Hujan Rata-rata/Stasiun Metode Poligon Thiesen

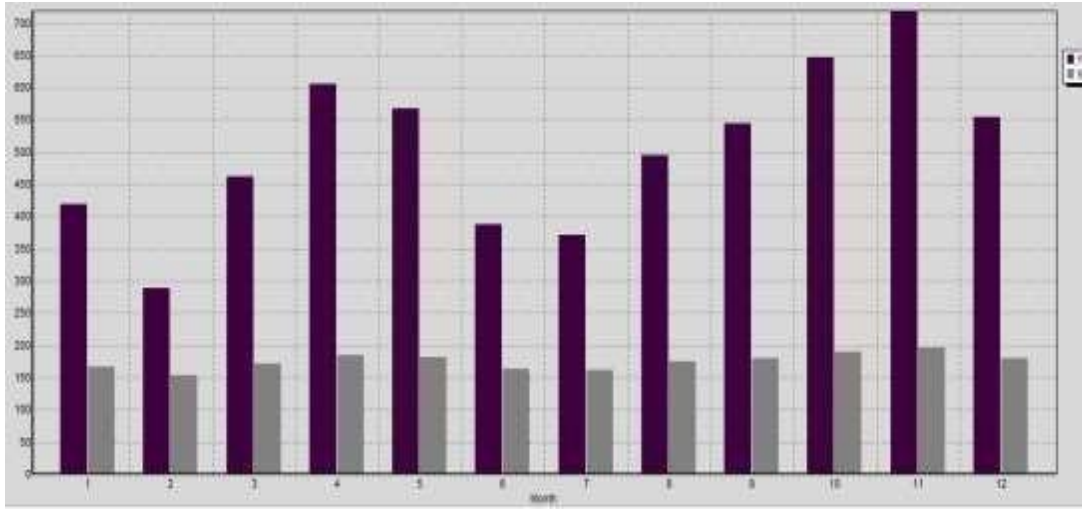
Bulan	Sta.Met. Maritim Belawan	Luas Areal
Januari	192,3	21,82
Februari	132,2	21,82
Maret	211,6	21,82
April	277,5	21,82
Mei	260,7	21,82
Juni	177,8	21,82
Juli	170,1	21,82
Agustus	227,2	21,82
September	250,1	21,82
Oktober	296,2	21,82
November	329,6	21,82
Desember	254,1	21,82

Dengan memasukkan angka hasil perhitungan rata-rata curah hujan metode Polygon Tessen di mulai dari Januari sampai dengan Desembar ke aplikasi Softwer Cropwat makahasilnya dapat di lihat pada gambar:



	Rain	Eff rain
	mm	mm
January	419.0	166.9
February	288.0	153.8
March	461.0	171.1
April	605.0	185.5
May	568.0	181.8
June	387.0	163.7
July	371.0	162.1
August	495.0	174.5
September	545.0	179.5
October	646.0	189.6
November	719.0	196.9
December	554.0	180.4
Total	6058.0	2105.8

Gambar 4.8 Analisa Curah Hujan Metode Cropwat



Gambar 4.9 Grafik Curah Hujan Metode Cropwat

Pada gambar diatas sudah ditampilkan hasil rata - rata curah hujan, nilai eff rain secara berturut - turut dimulai dari januari sampai dengan desember.

Dalam perhitungan evapotranspirasi data yang di perlukan yaitu nilai rata - rata Suhu (t) Minimum dan Maksimum pada, Sinar Matahari (n/N), Kelembaban pada dan Kecepatan Angin, yang di ambil dari kawasan irigasi dapat di lihat pada Tabel 4.10:

Tabel 4.10: Rata - Rata Climatologi

Bulan	Temp Min	Temp Max	Kelembapan	Angin	Matahari
Januari	26,39	29,13	87,769	18,155	41,215
Februari	26,43	29,22	74,035	20,824	36,58
Maret	27,08	32,63	87,167	23,333	41,7
April	27,24	29,52	75,569	22,829	49,852
Mei	27,66	29,54	79,723	30,157	56,696
Juni	26,61	29,15	79,401	38,264	49,267
Juli	24,86	29,06	78,744	43,841	54,207
Agustus	25,92	29,14	78,406	45,52	68,045
September	26,57	29,23	77,429	48,023	57,862
Oktober	27,33	29,23	79,715	42,387	46,933
November	26,82	29,33	81,509	30,835	39,683
Desember	26,27	29,33	82,374	22,884	34,425

Dengan memasukkan angka nilai rata- rata dari Suhu(t), Sinar Matahari (n/N), Kelembabandan Kecepatan Angin, ke Aplikasi Softwer Cropwat makahasil nilai average dari road sebesar17.5 dan ETo sebesar 3.77, hasil dapat di lihat secara rinci pada gambar 4.10:

Altitude 892 m. Latitude 2.90 °S Longitude 99.20 °E

Month	Min Temp	Max Temp	Humidity	Wind	Sun	Rad	ETo
	°C	°C	%	km/day	%	MJ/m²/day	mm/day
January	26.4	29.1	87	18	41	17.0	3.67
February	26.4	29.2	74	20	36	16.4	3.51
March	27.1	32.6	87	23	41	17.2	3.91
April	27.2	29.5	75	22	49	17.9	3.86
May	27.7	29.5	79	30	56	17.9	3.82
June	26.6	29.1	79	38	49	16.0	3.43
July	24.9	29.1	75	43	54	17.1	3.55
August	25.9	29.1	78	45	68	20.6	4.25
September	26.6	29.2	77	48	57	19.8	4.23
October	27.3	29.2	79	42	46	18.1	3.97
November	26.8	29.3	81	30	39	16.6	3.64
December	26.3	29.3	82	22	34	15.5	3.39
Average	26.6	29.5	79	32	48	17.5	3.77

Gambar 4.10 Climatologi Metode Cropwat

4.4.2. Data Pasang Surut Air Laut

Berikut adalah beberapa data pasang surut air laut yang terjadi di daerah kecamatan belawan:

BELAWAN

03° 47' 07.45" U/N - 98° 40' 50.81" T/E — **JUNI 2023** — Waktu/Time : G.M.T. + 07.00

J / T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J / T
1	1.7	1.4	1.2	1.0	0.8	0.8	1.0	1.3	1.7	2.1	2.3	2.4	2.3	2.0	1.7	1.3	1.0	0.9	0.9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	1
2	1.9	1.7	1.4	1.1	0.8	0.8	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.5	2.3	1.9	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.0	1.4	1.8	2.0	2
3	2.1	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.9	1.2	1.7	2.1	2.5	2.6	2.5	2.2	1.7	1.3	0.9	0.6	0.6	0.8	1.1	1.5	1.9	3
4	2.1	2.1	1.9	1.5	1.2	0.9	0.7	0.7	1.0	1.4	1.9	2.3	2.6	2.6	2.4	2.0	1.5	1.0	0.7	0.5	0.6	0.8	1.3	1.7	4
5	2.0	2.2	2.1	1.8	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.1	1.6	2.1	2.5	2.7	2.6	2.3	1.8	1.3	0.8	0.5	0.4	0.6	0.9	1.4	5
6	1.8	2.1	2.2	2.0	1.7	1.4	1.0	0.8	0.8	1.0	1.3	1.8	2.2	2.5	2.6	2.4	2.1	1.6	1.1	0.7	0.5	0.5	0.7	1.1	6
7	1.5	1.9	2.1	2.2	2.0	1.7	1.3	1.1	0.9	0.9	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.5	2.3	1.9	1.4	1.0	0.6	0.5	0.5	0.8	7
8	1.2	1.6	1.9	2.1	2.1	1.9	1.6	1.4	1.1	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	2.3	2.1	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.6	8
9	0.9	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9	1.6	1.2	0.9	0.7	0.6	9
10	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.8	10
11	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	1.7	1.5	1.3	1.0	11
12	0.9	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.8	1.7	1.6	1.3	12
13	1.1	0.9	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.2	2.2	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.6	13
14	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.3	2.3	2.1	1.8	1.4	1.2	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	1.9	1.8	14
15	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.0	1.4	1.8	2.1	2.4	2.4	2.3	2.0	1.7	1.3	1.0	0.8	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	15
16	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.5	2.3	1.9	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.7	1.9	16
17	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	1.0	1.3	1.7	2.1	2.4	2.5	2.4	2.1	1.7	1.3	0.9	0.7	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8	17
18	2.0	2.0	1.9	1.6	1.3	1.0	0.9	0.9	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.5	2.3	2.0	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	1.2	1.6	18
19	1.9	2.0	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.3	1.6	2.0	2.3	2.5	2.4	2.1	1.7	1.3	0.9	0.7	0.6	0.7	1.0	1.3	19
20	1.7	1.9	2.0	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	1.0	1.2	1.4	1.8	2.1	2.4	2.4	2.2	1.9	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	1.1	20
21	1.5	1.8	2.0	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.3	1.6	2.0	2.2	2.3	2.3	2.0	1.7	1.3	0.9	0.7	0.6	0.7	1.0	21
22	1.3	1.6	1.9	2.0	1.9	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.2	2.1	1.8	1.5	1.1	0.8	0.7	0.7	0.9	22
23	1.1	1.5	1.7	1.9	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.4	1.6	1.9	2.0	2.1	2.1	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.8	23
24	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.4	1.2	0.9	0.8	0.8	24
25	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	25
26	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	26
27	0.9	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.5	1.3	1.2	27
28	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	1.9	2.1	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.6	1.4	28
29	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	29
30	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.3	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.1	1.4	1.6	1.8	1.8	30

Keterangan :
: Pasang Tertinggi
: Surut Terendah

Gambar 4.11 Data Pasang Surut air Laut Bulan Juni 2023 (PELINDO)

Seperti yang terlihat pada tabel pasang surut dibulan Juni 2023 didapatkan keterangan bahwa:

a. Pasang tertinggi terjadi pada hari ke-4 pada pukul 14.00 WIB dengan angka 2,7.
b. Surut terendah terjadi pada hari ke-5 pada pukul 21.00 WIB dengan angka 0,4.

BELAWAN

03° 47' 07.45" U/N - 98° 40' 50.81" T/E

JULI 2023

Waktu/Time : G.M.T. + 07.00

J / T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J / T
1	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.9	1.1	1.3	1.7	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	1.7	1.3	1.0	0.8	0.8	0.9	1.1	1.4	1.7	1.9	1
2	1.9	1.8	1.5	1.3	1.0	0.9	0.9	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.5	2.3	2.0	1.6	1.2	0.8	0.6	0.6	0.8	1.2	1.5	1.9	2
3	2.1	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.8	0.9	1.1	1.5	2.0	2.4	2.6	2.5	2.3	1.9	1.4	0.9	0.6	0.5	0.6	0.8	1.3	1.7	3
4	2.0	2.4	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.8	0.9	1.2	1.7	2.1	2.5	2.8	2.5	2.2	1.7	1.2	0.7	0.5	0.4	0.6	0.9	1.4	4
5	1.9	2.2	2.2	2.1	1.8	1.4	1.1	0.9	0.8	1.0	1.3	1.8	2.2	2.5	2.6	2.4	2.0	1.5	1.0	0.6	0.4	0.4	0.6	1.1	5
6	1.6	2.0	2.2	2.3	2.1	1.8	1.4	1.1	0.9	0.9	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.5	2.2	1.8	1.3	0.8	0.5	0.3	0.4	0.8	6
7	1.2	1.7	2.1	2.3	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1	0.9	1.0	1.2	1.6	2.0	2.3	2.4	2.3	2.0	1.6	1.1	0.7	0.5	0.4	0.6	7
8	0.9	1.4	1.8	2.1	2.3	2.2	2.0	1.7	1.3	1.1	1.0	1.1	1.3	1.7	2.0	2.2	2.3	2.1	1.8	1.5	1.0	0.7	0.5	0.5	8
9	0.7	1.1	1.5	1.9	2.1	2.2	2.2	1.9	1.7	1.4	1.2	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.0	1.7	1.3	1.0	0.7	0.6	9
10	0.7	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9	1.7	1.4	1.3	1.2	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.6	1.3	1.0	0.8	10
11	0.8	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	11
12	1.0	0.9	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.4	12
13	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.7	1.6	13
14	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.2	2.2	2.1	1.8	1.5	1.3	1.1	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	14
15	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.3	2.2	2.0	1.8	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	15
16	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.2	1.4	1.7	2.1	2.3	2.3	2.2	2.0	1.6	1.3	0.9	0.7	0.7	0.8	1.1	1.4	1.7	16
17	1.9	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0	1.2	1.5	1.9	2.2	2.3	2.3	2.1	1.8	1.4	1.1	0.8	0.6	0.7	0.9	1.2	1.6	17
18	1.9	2.0	2.0	1.8	1.6	1.3	1.1	1.0	1.1	1.3	1.7	2.0	2.3	2.4	2.3	2.0	1.6	1.2	0.9	0.6	0.6	0.7	1.0	1.4	18
19	1.8	2.0	2.1	2.0	1.8	1.5	1.2	1.1	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2	2.3	2.3	2.1	1.8	1.4	1.0	0.7	0.5	0.6	0.8	1.2	19
20	1.6	1.9	2.1	2.1	1.9	1.6	1.4	1.1	1.0	1.1	1.3	1.6	2.0	2.3	2.3	2.2	1.9	1.6	1.1	0.8	0.6	0.5	0.7	1.0	20
21	1.4	1.8	2.1	2.2	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.3	2.1	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	21
22	1.3	1.7	2.0	2.2	2.1	2.0	1.7	1.4	1.2	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.2	2.1	1.9	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	22
23	1.1	1.5	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9	1.6	1.3	1.2	1.1	1.2	1.5	1.7	2.0	2.1	2.1	1.9	1.6	1.3	0.9	0.7	0.6	0.7	23
24	1.0	1.3	1.7	2.0	2.1	2.1	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.8	1.5	1.1	0.9	0.7	0.7	24
25	0.9	1.1	1.5	1.8	2.0	2.1	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8	25
26	0.9	1.0	1.3	1.6	1.8	2.0	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	26
27	0.9	1.0	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.2	27
28	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	28
29	1.4	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	2.0	2.1	2.2	2.1	1.9	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	29
30	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3	2.2	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.8	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9	30
31	1.9	1.8	1.6	1.3	1.1	1.0	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2	2.4	2.4	2.2	1.9	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	1.2	1.6	1.9	31

Keterangan :

: Pasang Tertinggi

: Surut Terendah

Gambar 4.12 Data Pasang Surut air Laut Bulan Juli 2023 (PELINDO)

Seperti yang terlihat pada tabel pasang surut di bulan Juli 2023 didapatkan keterangan bahwa:

a. Pasang tertinggi terjadi pada hari ke-3 pada pukul 13.00 WIB, hari ke-4 pada pukul 14.00 WIB, dan hari ke-5 pada pukul 15.00 WIB dengan angka 2,7.
b. Surut terendah terjadi pada hari ke-4 pada pukul 21.00 WIB, Hari ke-5 pada pukul 21.00 WIB, dan hari ke-7 pada pukul 23.00 WIB dengan angka 0,4.

BELAWAN

03° 47' 07.45" U/N - 98° 40' 50.81" T/E

AGUSTUS 2023

Waktu/Time : G.M.T. + 07.00

T \ J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J \ T
1	2.1	2.1	1.9	1.6	1.3	1.0	0.9	0.9	1.2	1.5	2.0	2.3	2.5	2.5	2.2	1.8	1.3	0.9	0.5	0.4	0.5	0.9	1.3	1.8	1
2	2.1	2.3	2.2	1.9	1.6	1.2	0.9	0.8	0.9	1.2	1.6	2.1	2.5	2.6	2.4	2.1	1.6	1.1	0.6	0.4	0.3	0.6	1.0	1.5	2
3	2.0	2.3	2.4	2.2	1.9	1.5	1.1	0.8	0.8	0.9	1.3	1.8	2.3	2.5	2.6	2.3	1.9	1.4	0.8	0.4	0.3	0.3	0.7	1.2	3
4	1.8	2.2	2.4	2.4	2.2	1.8	1.3	1.0	0.8	0.8	1.0	1.5	2.0	2.4	2.6	2.5	2.2	1.7	1.1	0.7	0.3	0.3	0.5	0.9	4
5	1.4	2.0	2.3	2.5	2.4	2.1	1.6	1.2	0.9	0.8	0.9	1.2	1.6	2.1	2.4	2.5	2.3	1.9	1.5	1.0	0.5	0.3	0.4	0.7	5
6	1.1	1.7	2.1	2.4	2.4	2.3	1.9	1.5	1.1	0.9	0.8	1.0	1.3	1.7	2.1	2.3	2.3	2.1	1.7	1.3	0.8	0.5	0.4	0.6	6
7	0.9	1.4	1.8	2.2	2.4	2.3	2.1	1.8	1.4	1.1	1.0	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.1	1.9	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	7
8	0.8	1.1	1.5	1.9	2.2	2.3	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2	1.1	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	1.9	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	8
9	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0	9
10	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	10
11	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.5	11
12	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	12
13	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.3	1.4	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	13
14	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.2	1.4	1.7	2.0	2.1	2.2	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	14
15	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.2	2.2	2.0	1.7	1.3	1.0	0.7	0.6	0.7	1.0	1.3	1.7	15
16	2.0	2.1	2.1	1.9	1.6	1.3	1.1	1.0	1.1	1.3	1.7	2.0	2.3	2.3	2.2	1.9	1.5	1.1	0.7	0.5	0.6	0.8	1.2	1.6	16
17	2.0	2.2	2.2	2.0	1.8	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.5	1.9	2.2	2.3	2.3	2.0	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.6	1.0	1.4	17
18	1.9	2.2	2.3	2.2	1.9	1.6	1.2	1.0	0.9	1.0	1.3	1.7	2.1	2.3	2.4	2.2	1.8	1.4	0.9	0.6	0.4	0.5	0.8	1.3	18
19	1.7	2.1	2.3	2.3	2.1	1.7	1.4	1.0	0.9	0.9	1.1	1.5	1.9	2.2	2.4	2.3	2.0	1.5	1.1	0.7	0.5	0.5	0.7	1.1	19
20	1.6	2.0	2.3	2.4	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.9	1.0	1.3	1.7	2.1	2.3	2.3	2.1	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	20
21	1.4	1.8	2.2	2.4	2.3	2.1	1.7	1.3	1.0	0.9	0.9	1.2	1.5	1.9	2.1	2.3	2.2	1.9	1.5	1.1	0.7	0.6	0.6	0.8	21
22	1.2	1.6	2.0	2.3	2.3	2.2	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.3	2.0	1.6	1.3	0.9	0.7	0.6	0.8	22
23	1.0	1.4	1.8	2.1	2.3	2.2	2.0	1.8	1.4	1.2	1.0	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.0	1.9	1.8	1.5	1.2	0.9	0.8	0.8	23
24	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0	24
25	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.3	1.2	25
26	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	26
27	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7	1.8	1.8	27
28	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	2.0	2.1	2.0	2.0	1.8	1.5	1.2	0.9	0.8	0.8	0.9	1.2	1.6	1.8	2.0	28
29	2.0	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	1.0	1.2	1.4	1.8	2.1	2.3	2.3	2.1	1.8	1.4	1.0	0.7	0.5	0.6	0.9	1.3	1.8	2.1	29
30	2.3	2.2	2.0	1.7	1.3	1.0	0.8	0.9	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.4	2.1	1.6	1.2	0.7	0.4	0.4	0.6	1.0	1.5	2.0	30
31	2.3	2.4	2.3	2.0	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.2	1.7	2.1	2.5	2.5	2.4	2.0	1.4	0.9	0.5	0.3	0.3	0.7	1.2	1.8	31

Keterangan :

: Pasang Tertinggi

: Surut Terendah

Gambar 4.13 Data Pasang Surut air Laut Bulan Agustus 2023 (PELINDO)

Seperti yang terlihat pada tabel pasang surut di bulan Agustus 2023 didapatkan keterangan bahwa:

a. Pasang tertinggi terjadi pada hari ke-3 pada pukul 15.00 WIB, dan hari ke- 4 pada pukul 15.00 WIB dengan angka 2,6.
b. Surut terendah terjadi pada hari ke-2 pada pukul 21.00 WIB, hari ke-3 pada pukul 21.00 WIB, hari ke-4 pada pukul 22.00 WIB, hari ke-5 pada pukul 22.00 WIB, dan hari ke 31 pada pukul 20.00 WIB dengan angka 0,3.

BELAWAN

03° 47' 07.45" U/N - 98° 40' 50.81" T/E

SEPTEMBER 2023

Waktu/Time : G.M.T. + 07.00

J / T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J / T
1	2.3	2.5	2.5	2.3	1.8	1.4	0.9	0.7	0.6	0.9	1.3	1.9	2.3	2.6	2.5	2.2	1.7	1.2	0.7	0.3	0.2	0.4	0.9	1.5	1
2	2.1	2.5	2.6	2.5	2.1	1.6	1.1	0.8	0.6	0.7	1.0	1.5	2.0	2.4	2.6	2.4	2.0	1.5	0.9	0.5	0.3	0.3	0.6	1.2	2
3	1.8	2.3	2.6	2.6	2.4	1.9	1.4	1.0	0.7	0.6	0.8	1.2	1.7	2.2	2.4	2.4	2.2	1.8	1.2	0.8	0.4	0.3	0.5	0.9	3
4	1.5	2.0	2.4	2.6	2.5	2.2	1.7	1.3	0.9	0.7	0.8	1.0	1.4	1.9	2.2	2.3	2.2	1.9	1.5	1.1	0.7	0.5	0.5	0.8	4
5	1.2	1.7	2.1	2.4	2.4	2.3	1.9	1.5	1.2	0.9	0.8	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.1	2.0	1.7	1.3	1.0	0.7	0.7	0.8	5
6	1.1	1.5	1.9	2.2	2.3	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2	1.0	1.0	1.1	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.7	1.5	1.2	1.0	0.9	0.9	6
7	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.7	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	7
8	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	8
9	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	9
10	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	10
11	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	11
12	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.7	2.0	12
13	2.1	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.2	2.1	1.8	1.5	1.2	0.8	0.6	0.6	0.8	1.2	1.6	2.0	13
14	2.2	2.2	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.3	1.7	2.0	2.2	2.2	2.0	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.7	1.0	1.5	1.9	14
15	2.2	2.4	2.3	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.9	1.2	1.6	2.0	2.2	2.3	2.2	1.8	1.4	1.0	0.6	0.5	0.5	0.8	1.3	1.8	15
16	2.2	2.4	2.4	2.2	1.8	1.4	1.0	0.8	0.8	1.0	1.4	1.8	2.2	2.4	2.3	2.0	1.6	1.1	0.7	0.5	0.5	0.7	1.1	1.6	16
17	2.1	2.4	2.5	2.3	2.0	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.2	1.6	2.0	2.3	2.4	2.2	1.8	1.3	0.9	0.5	0.4	0.6	0.9	1.4	17
18	2.0	2.4	2.5	2.5	2.2	1.7	1.3	0.9	0.7	0.7	1.0	1.4	1.8	2.2	2.3	2.3	2.0	1.5	1.1	0.7	0.5	0.5	0.8	1.2	18
19	1.8	2.2	2.5	2.5	2.3	1.9	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.2	1.6	2.0	2.2	2.3	2.1	1.7	1.3	0.9	0.6	0.6	0.7	1.1	19
20	1.5	2.0	2.3	2.5	2.4	2.1	1.7	1.3	0.9	0.8	0.8	0.1	1.3	1.7	2.0	2.2	2.1	1.9	1.5	1.1	0.8	0.7	0.7	1.0	20
21	1.3	1.7	2.1	2.3	2.4	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.9	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	0.9	1.0	21
22	1.2	1.5	1.8	2.1	2.2	2.2	2.0	1.7	1.5	1.2	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	22
23	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	23
24	1.3	1.4	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.7	1.7	1.6	24
25	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.7	1.9	1.9	1.9	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	1.9	2.0	25
26	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.0	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.8	1.0	1.4	1.8	2.1	2.2	26
27	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	1.8	2.1	2.2	2.2	1.9	1.6	1.2	0.8	0.6	0.5	0.7	1.1	1.6	2.0	2.3	27
28	2.4	2.3	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.8	1.1	1.5	2.0	2.3	2.4	2.2	1.9	1.4	1.0	0.6	0.4	0.4	0.8	1.3	1.8	2.3	28
29	2.6	2.6	2.3	1.9	1.4	1.0	0.7	0.6	0.8	1.2	1.7	2.2	2.4	2.4	2.2	1.7	1.2	0.7	0.4	0.3	0.5	0.9	1.5	2.1	29
30	2.5	2.7	2.6	2.2	1.7	1.2	0.7	0.5	0.6	0.9	1.4	1.9	2.3	2.5	2.4	2.0	1.5	1.0	0.5	0.3	0.3	0.7	1.2	1.8	30

Keterangan :

: Pasang Tertinggi

: Surut Terendah

Gambar 4.14 Data Pasang Surut air Laut Bulan September 2023 (PELINDO)

Seperti yang terlihat pada tabel pasang surut dibulan September 2023 didapatkan keterangan bahwa:

a. Pasang tertinggi terjadi pada hari ke-30 pada pukul 02.00 WIB dengan angka 2,7.
b. Surut terendah terjadi pada harike-1 pada pukul 21.00 WIB dengan angka 0,2.

4.5. Bentuk Tindakan Adaptasi Masyarakat

Adapun untuk mengetahui bentuk adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat di Belawan terhadap banjir rob melalui penyebaran kuesioner atau pengumpulan data sekunder. Setelah melakukan pengumpulan data sekunder, kuesioner akan di olah menggunakan aplikasi IBM SPSS, dan selanjutnya dilakukan metode interpretasi perhitungan skala likert untuk mengetahui bentuk tindakan adaptasi masyarakat terhadap banjir rob di Belawan.

Berikut ini interpretasi perhitungan menggunakan skala likert:

Y = Skor likert x jumlah responden

X = Skor terendah likert x jumlah responden

Interval (Rentang Jarak) I = 100 / Jumlah Skor (Likert)

Tabel 4.11: Kriteria Interpretasi Skor Berdasarkan Interval

Angka 0% - 19,99%	Sangat (tidak setuju/buruk/kurang sekali
Angka 20% - 39,99%	Tidak setuju/kurang baik
Angka 40% - 59,99%	Cukup/netral/agak
Angka 60% - 79,99%	Setuju/baik/suka
Angka 80% - 100%	Sangat (setuju/baik/suka)

4.5.1. Pra-Bencana

Tahap Pencegahan bencana dilakukan untuk mengurangi serta menanggulangi resiko bencana. Rangkaian upaya yang dilakukan dapat berupa perbaikan dan modifikasi lingkungan fisik maupun penyebaran serta peningkataan kemampuan menghadapi ancaman bencana.

Tahap pencegahan bencana dapat dilakukan secara struktural maupun kultural (non-struktural). Secara struktural upaya yang dilakuakan untuk mengurangi kerentanan terhadap bencana adalah rekaysa teknis bangunan tahan bencana. Sedangkan secara kultural upaya untuk mengurangi kerentanan terhadap bencana adalah dengan paradigma, meningkatkan pengetahuan dan sikap sehingga terbangun masyarakat yang tangguh. Berikut ini Tabel 4.12 pembahasan tentang tindakan adaptasi pra-bencana yang dilakukan masyarakat banjir rob:

Tabel4.12: Tindakan Adaptasi Pencegahan Pra-Bencana Banjir Rob diBelawan

No	Tindakan	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
1.	Membuat rencana jalur evakuasi/penyelamatan	SS	0	0
		S	23	92
		N	23	69
		TS	62	124
		STS	287	287

Tabel 4.12: Lanjutan

Total			395	572
		Index =	572/1975x100	(Tidak Setuju)
			28,9620253	
2.	Menyiapkan perlengkapan gawat daruratuntukdibawa pada saat terjadi banjir	SS	28	140
		S	178	712
		N	75	225
		TS	114	228
		STS	0	0
Total			395	1305
		Index =	1305/1975x100	(Setuju)
			66,0759493	
3.	Mengikutipelatihan dansimulasi evakuasi	SS	0	0
		S	0	0
		N	11	33
		TS	64	128
		STS	320	320
Total			395	481
		Index =	481/1975x100	(Tidak Setuju)
			24,354430	
		SS	0	0
		S	0	0
		N	46	138
4.	Menyiapkanrumah atau tanah di tempat lain yanglebih aman	TS	115	230
		STS	234	234
Total			395	602
		Index	602/1975x100	(Tidak setuju)

Tabel 4.12: Lanjutan

		=	30,481012	
5.	Menyiapkanasuransi jiwa	SS	0	0
		S	12	48
		N	56	168
		TS	0	0
		STS	327	327
Total			395	543
		Index =	543/1975x100 27,493670	(Tidak Setuju)
6.	Menyiapkan asuransi hartabenda	SS	0	0
		S	0	0
		N	15	45
		TS	135	270
		STS	245	245
Total			395	560
		Index =	560/1975x100 28,354430	(Tidak Setuju)
7.	Membuat tempat penyimpanan sementarabarang-barang berharga didalam rumah	SS	45	225
		S	76	304
		N	245	735
		TS	29	58
		STS	0	0
Total			395	1322
		Index	1322/1975x100 66,936708	(Setuju)

Tabel 4.12: Lanjutan

		SS	0	0
		S	0	0
		N	17	51
8.	Merekonstruksi rumah/meningg ikanrumah	TS	93	186
		STS	285	285
Total			395	422
		Index =	422/1975x100	(Tidak Setuju)
			21,367088	

Berdasarkan Tabel 4.12, maka dapat diketahui tindakan masyarakat saat pra-bencana, berikut ini adalah pembahasan tentang tahapan pra-bencana yang di lakukan oleh masyarakat:

a. Membuat Rencana Jalur Evakuasi/Penyelamatan

   Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 28,96% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan sebagian masyarakat dan yang terkena banjir rob tidak membuat persiapan penyelamatan.

b. Menyiapkan Perlengkapan Gawat Darurat Untuk Dibawa Pada Saat Terjadi Banjir

   Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 66,07% (setuju). Maka dapat disimpulkan sebagian masyarakat yang terkena banjir rob mempersiapkan diri saat terjadi banjir.

c. Mengikuti Pelatihan Dan Simulasi Evakuasi

   Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 24,35% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan sebagian masyarakat yang terkena banjir rob tidak mengikuti pelatihan evakuasi.

d. Menyiapkan Rumah Atau Tanah Di Tempat Lain Yang Lebih Aman

   Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari

pernyataan tersebut adalah sebesar 30,48% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan sebagian masyarakat yang terkena banjir rob tidak ada tempat perlindungan di tempat lain.

e. Menyiapkan Asuransi Jiwa

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 27,49% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan sebagian masyarakat yang terkena banjir rob tidak mempersiapkan asuransi keselamatan jiwa saat terjadi banjir.

f. Menyiapkan Asuransi Harta Benda

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 28,35% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan sebagian masyarakat yang terkena banjir rob tidak mempersiapkan asuransi harta benda saat terjadi banjir.

g. Membuat Tempat Penyimpanan Sementara Barang-Barang Berharga Di Dalam Rumah

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 66,93% (setuju). Maka dapat disimpulkan sebagian masyarakat yang terkena banjir rob membuat tempat penyimpanan sementara barang-barang berharga di dalam rumah.

h. Merekonstruksi Rumah/Meninggikan Rumah

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 21,36% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan sebagian masyarakat yang terkena banjir rob tidak merekonstruksi rumah/meninggikan rumah.

4.5.2. Tanggap Darurat (Saat Terjadi Bencana)

Tanggap darurat dilakukan saat kejadian bencana terjadi. Kegiatan pada tanggap darurat yang secara umum berlaku pada semua jenis bencana. Berikut ini Tabel 4.13 adalah pembahasan tentang tindakan tanggap darurat yang dilakukan masyarakat maupun tindakan yang diterima oleh masyarakat dari pemerintah.

Tabel4.13: Tindakan Masyarakat Saat Terjadi Bencana

No	Tindakan	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
1.	Mengungsikerumahsanak saudara	SS	46	230
		S	87	348
		N	222	666
		TS	0	0
		STS	40	40
Total			395	1284
		Index =	1284/1975x 100	(Setuju)
			65,012658	
2.	Menetap di Rumah Sendiri	SS	98	490
		S	0	0
		N	245	735
		TS	0	0
		STS	52	5 2
Total			395	1277
		Index =	1277/1975x 100	(Setuju)
			64,658227	
3.	MengungsikeTempat Pengungsian	SS	0	0
		S	94	376
		N	0	0
		TS	43	8 6
		STS	258	258
Total			395	721
		Index =	721/1975x 100	(Tidak setuju)
			36,506329	
		SS	0	0
		S	3	12

Tabel 4.13: Lanjutan

4.	Tanpa Tindakan	N	75	225
		TS	29	5 8
		STS	288	288
Total			395	583
		Index =	583/1975x 100 29,518987	(Tidak setuju)
5.	Memberikan Bantuan	SS	0	0
		S	3	12
		N	75	225
		TS	29	58
	Sosial	STS	288	288
Total			395	543
		Index =	583/1975x 100 29,518987	(Tidak Setuju)
6.	Evakuasi Ke Pengungsian	SS	54	270
		S	13	5 2
		N	179	537
		TS	17	3 4
		STS	132	132
Total			395	1025
		Index =	1025/1975x 100 **51,898734**	(Netral)

Berdasarkan Tabel 4.13, maka dapat disimpulkan tindakan masyarakat maupuntindakan yang diterima oleh masyarakat saat tanggap darurat, berikut ini adalah pembahasan tentang tindakan tanggap darurat yang dilakukan masyarakat maupunyang diterima oleh masyarakat Belawan :

1. Tindakan masyarakat saat terjadi bencana

a. Mengungsi kerumah sanak saudara

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasildari pernyataan tersebut adalah sebesar 65,01% (setuju). Maka dapat disimpulkan sebagian masyarakat yang terkena banjir rob mengungsi kerumah saudara.

b. Menetap dirumah sendiri

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasildari pernyataan tersebut adalah sebesar 64,65% (setuju). Maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat lebih memilih untuk menetap di rumah sendiri dengan alasan keamanan harta/benda.

c. Mengungsi ke tempat penguungsian

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 36,50% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat memilih tidak mengungsi ke pengungsian.

2. Tindakan yang diterima masyarakat daripemerintah saat terjadi banjir

a. Tidak ada sama sekali (Tanpa Tindakan)

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 29,51% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat tidak mendapat bantuan dari pemerintah saat terjadinya banjir.

b. Memberikan bantuan sosial

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasildari pernyataan tersebut adalah sebesar 29,51% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat berpendapat bahwa pemerintah tidak memberikan bantuan sosial.

c. Evakuasi ke pengungsian

Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahuihasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 51,89% (netral). Maka dapat disimpulkan bahwa sebagian masyarakat mendapatkan bantuan evakuasike pengungsian dari pemerintah.

4.5.3. Pasca-Bencana

Pasca bencana adalah pemulihan setelah selesai bencana, kegiatan pasca

bencana biasanya dilakukan secara bergotong royong oleh masyarakat, selain itu masyarakat juga dibantu oleh pemerintah untuk membersihkan puing - puing sisa bencana. Berikut ini Tabel 4.14 pembahasan tentang tindakan pasca bencana yang dilakukan masyarakat maupun tindakan yang diterima oleh masyarakat dari pemerintah:

Tabel 4.14: Alokasidana masyarakat.

No	Tindakan	Jawaban Responden		Frekuensi Skor
1.	Tabungan	SS	58	174
		S	19	76
		N	170	510
		TS	94	188
		STS	54	54
Total			395	1002
		Index =	1002/1975x100	(Netral)
			50,734177	
2.	Asuransi	SS	69	295
		S	14	56
		N	194	582
		TS	59	118
		STS	59	59
Total			395	1110
		Index =	1110/1975x100	(Netral)
			56,202531	
3.	Pinjaman Dari Bank	SS	0	0
		S	0	0
		N	79	237
		TS	156	312
		STS	160	160
Total			395	709
		Index =	709/1975x100	(Tidak setuju)
			35,898734	

Berdasarkan Tabel 4.14 maka dapat diketahui alokasi dana masyarakat saat pasca-bencana. Berikut ini adalah pembahasan tentang alokasi dana masyarakat saat pasca-bencana:

1. Tabungan

   Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 50,73% (netral). Maka dapat disimpulkan bahwa alokasi dana sebagian masyarakat yang terkena bencana banjir rob berasal dari tabungan mereka sendiri.

2. Asuransi

   Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 56,20% (netral). Maka dapat disampulkan bahwa sebagian masyarakat menggunakan jasa asuransi untuk menjamin kesehatan mereka.

3. Pinjaman dari Bank

   Dari hasil analisis interpretasi perhitungan skala likert, diketahui hasil dari pernyataan tersebut adalah sebesar 35,89% (tidak setuju). Maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada masyarakat yang melakukan pinjaman dari bank untuk pemulihan pasca-bencana.

4.6. Analisis Resiko Bencana Banjir Rob

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan tingkat resiko tertinggi yaitu dijelaskan dalam pembahasan berikut

4.6.1. Analisis Bahaya Banjir Rob

Berdasarkan analisis bahaya kedalaman banjir rob di Belawan dengan pengumpulan data kuesioner dan observasi lapangan melalui pengumpulan data dokumentasi yaitu kedalaman rata - rata dengan kriteria 50 - 100cm hal ini disebabkan oleh naik nya permukaan air laut ke daratan dan diperparah dengan tingkat curahhujan dengan intensitas curah hujan yang tinggi. Berikut ini Tabel skoring dari data yang terlampir pada Tabel 4.15:

Tabel 4.15: Hasil Skoring Durasi Banjir Rob di Belawan.

No	Kecamatan	Kriteria	Kelas	Skor	Bobot	Skoring
1	Belawan	4 jam	Sedang	2	0,2	0,4
2	Belawan	5 jam	Tinggi	3	0,2	0,6
3	Belawan	4 jam 30 menit	Tinggi	3	0,2	0,6
4	Belawan	5 jam	Tinggi	3	0,2	0,6
5	Belawan	4 jam	Sedang	2	0,2	0,4
6	Belawan	5 jam 30 menit	Tinggi	3	0,2	0,6
7	Belawan	5 jam	Tinggi	3	0,2	0,6
8	Belawan	3 jam	Rendah	1	0,2	0,2
9	Belawan	4 jam	Sedang	2	0,2	0,4
10	Belawan	5 jam	Tinggi	3	0,2	0,6
11	Belawan	4 jam 30 menit	Tinggi	3	0,2	0,6
12	Belawan	4 jam	Sedang	2	0,2	0,4
13	Belawan	4 jam	Sedang	2	0,2	0,4
14	Belawan	4 jam	Sedang	2	0,2	0,4

Berdasarkan analisis bahaya durasi banjir rob di Belawan dengan pengumpulan data kuesioner yaitu durasi rata - rata dengan kriteria 4 jam keatas. Hal ini disebabkan kurang optimalnya drainase permukiman warga untuk mengalirkan atau menampung air di permukiman Belawan yang menimbulkan ancaman/bahaya terhadap masyarakat.

Tabel 4.16: Hasil Skoring Tinggi Banjir Rob di Belawan.

No	Kecamatan	Kriteria	Kelas	Skor	Bobot	Skoring
1	Belawan	50cm	Sedang	2	0,2	0,4
2	Belawan	60cm	Tinggi	3	0,2	0,6
3	Belawan	50cm	Sedang	2	0,2	0,4
4	Belawan	65cm	Tinggi	3	0,2	0,6
5	Belawan	55cm	Tinggi	3	0,2	0,6
6	Belawan	60cm	Tinggi	3	0,2	0,6
7	Belawan	65cm	Tinggi	3	0,2	0,6
8	Belawan	50cm	Sedang	2	0,2	0,4
9	Belawan	60cm	Tinggi	3	0,2	0,6
10	Belawan	70cm	Tinggi	3	0,2	0,6
11	Belawan	65cm	Tinggi	3	0,2	0,6
12	Belawan	55cm	Tinggi	3	0,2	0,6
13	Belawan	60cm	Tinggi	3	0,2	0,6
14	Belawan	60cm	Tinggi	3	0,2	0,6

Berdasarkan analisis bahaya dampak psikologis masyarakat terhadap banjir rob di Belawan dengan pengumpulan data kuesioner yaitu dampak psikologis terhadap banjir rob dengan kriteria tidak trauma.

Tabel 4.17: Dampak Sosial Banjir Rob di Belawan.

No	Kecamatan	Responden	Kriteria	Kelas	Skor	Bobot	Skoring
1	Belawan	15	Tidak Trauma	Rendah	1	0,2	0,2
2	Belawan	7	Trauma	Sedang	2	0,2	0,4
3	Belawan	-	Sangat Trauma	Tinggi	3	0,2	0,6

Berdasarkan analisis bahaya dampak fisik terhadap banjir rob di Belawan dengan pengumpulan data kuesioner yaitu kerusakan dengan kriteria rusak ringan, hal ini disebabkan masuknya air genangan ke rumah masyarakat yang dapat mengakibatkan kerusakan. Berikut skoring analaisis dan dampak dari bahaya banjir rob.

Tabel 4.18: Dampak Fisik Banjir Rob di Belawan.

No	Kecamatan	Responden	Kriteria	Kelas	Skor	Bobot	Skoring
1	Belawan	20	Rusak Ringan	Rendah	1	0,2	0,2
2	Belawan	-	Rusak Sedang	Sedang	2	0,2	0,4
3	Belawan	3	Rusak Berat	Tinggi	3	0,2	0,6

4.6.2. Analisis Kerentanan Banjir Rob

Berdasarkan analisis kerentanan sosial terhadap banjir rob di Belawan tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi menyebabkan kepadatan penduduk di kecamatan terebut dengan rasio jenis kelamin yang tinggi, yang akan berdampak bertambahnya penggunaan lahan permukiman.

Tabel 4.19: Data Hasil Skoring Jumlah Penduduk Kecematan Belawan.

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Kepadatan Penduduk	Kelas	Skor	Bobot	Skoring
1	Belawan	110238	4152jiwa/km2	Tinggi	3	0,6	1,2

Berdasarkan analisis kerentanan fisik terhadap banjir rob di Belawan tingkat pengunaan lahan permukiman yang tinggi dengan kriteria >100 Jt, hal ini dapat menyebabkan kerugian berupa kerusakan rumah yang dimiliki masyarakat.

Berdasarkan analisis kerentanan lingkungan terhadap banjir rob di Belawan tingkat pengunaan lahan ruang terbuka hijau terdapat 2 kriteria yaitu <25 ha dan 25-75 ha, penggunaan lahan ruang terbuka hijau <25 ha disebabkan aktifitas pembangunandi perkotaan, dan pengunaan lahan ruang terbuka hijau 25 ha-75ha disebabkan oleh adanya penggunaan lahan lainnya seperti objek vital negara, pertanian/perkebunan, industri dan lain - lain. Kawasan industri sebesar >836 ha yang menyebabkan kepdatan wilayah juga mendukung terjadinya banjir, dikarenakan intensitas penyerapan air di wilayah Belawan menjadi berkurang.

Tabel 4.20: Hasil Skoring Penggunaan Lahan diKecamatan Belawan.

No	Kecamatan	Kategori	Kriteria	Kelas	Skor	Bobot	Skoring
1	Belawan	Kawasan Industri	>500ha	Tinggi	3	0,4	1,2
2	Belawan	Kawasan Terbuka	<500ha	Rendah	1	0,4	0,4
3	Belawan	Pemukiman	>500ha	Tinggi	3	0,4	1,2

Tabel 4.21: Bobot dan Skoring Seluruh Jenis Data

No.	Jenis Data	Sumber Data	Tujuan	Bobot
1.	a. Durasi Genangan b. Ketinggian Genangan c. Dampak Sosial (Psikologis) d. Dampak Fisik	Obervasi/Kuesioner	Hazard (ancaman)	0.20
2.	a. DataPenduduk Menurut Umur b. Data Lahan Produktif Data curah Hujan Data Banjir rob	a. Badan Pusat Statistik (BPS) b. BMKG c. PELINDO	Kerentanan	0.13
3.	a. HasilOlahan Data Bahaya b. HasilOlahan Data Kerentanan	Skoring Analisis bahaya dan Kerentanan Banjir Rob	Menganalisis dan Mengidentifikasi masalah	0.33
4.	a. Adaptasi Masyarakat Terhadap Risiko Banjir *Rob*	Observasi/Kuesioner	Kapasitas	0.33

$$H = \frac{H \times V}{C}$$
$$= \frac{0.20 \times 0.13}{0.33}$$
$$= 0{,}078$$

Keterangan:
H = Hazard (ancaman)
V = Vulnerability (kerentanan)
C = Capacity (kapasitas)

4.7. Bentuk Pengurangan Resiko Banjir Rob

Berdasarkan hasil pengolahan data primer dengan metode pengumpulan data kuesioner dan observasi lapangan melalui pengumpulan data dokumentasi bahwa

hasil dari pengolahan data kuesioner 67% masyarakat berpendapat untuk melakukan tindakan pengurangan resiko bencana banjir rob yaitu dengan menyiapkan perlengkapan gawat darurat, 68% masyarakat berpendapat untuk melakukan tindakan pengurangan resiko bencana banjir rob yaitu dengan membuat tempat penyimpanan sementara barang-barang berharga di dalam rumah dan berdasarkan hasil observasi lapangan melalui pengumpulan data dokumentasi dan hasil pengolahan kuesioner26% masyarakat berpendapat untuk melakukan tindakan pengurangan resiko bencana banjir rob yaitu dengan merekonstruksi rumah/meninggikan rumah.

Berikut ini adalah pembahasan konsep pengurangan resiko bencana banjir ROB di Kecamatan Medan Belawan secara non struktural dan stuktural:

1. Non struktural:
    a. Melakukan sosialisasi pendidikan pengurangan resikobencana
    b. Membuat forumpengurangan resiko bencana berbasis masyarakat
    c. Membuat peraturan daerah kepada pihak pengembang perumahan dan perusahaan perkebunan dan pertanian untuk menerapkan konsep eko-drainase dengan metode kolam konservasi dan metode sumur resapan.
2. Struktural:
    a. Melakukan pelatihan dengan forum perngurangan resiko bencana yang beranggotakan masyarakat secara rutin terkait kesiapsiagaan terhadap bencana banjir rob.
    b. Melakukan reboisasi dan konservasi hutan sekitar sungai dan tepian pantai untuk meningkatkan daerah resapan air.

4.8. Perencanaan Tanggul Rob

Desain tanggul ada 3 alternatif yaitu:

a. Tanggul dinding beton dengan perkuatan minipile
b. Tanggul Sistem Panel Serbaguna (SPS)
c. Dinding Parapet dan Perkuatan *Corrugated Concrete Sheet Pile* (CCSP)

Berikut penjelasan dariketiga alternatif diatas:

a. Alternatif 1: Tanggul struktur dinding penahan tanah berupa beton dengan perkuatan minipile

Material utama tanggul ini berupa dinding beton K400 dengan perkuatan tiang minipile beton silinder yang diperkuat dengan timbunan tanah pada bagian / sisi daratan. Secara struktur, tipe tanggul ini mempunyai fungsi sebagai penahan tekanan air (laut) sekaligus sebagai dinding penahan tanah dengan tebing yang cukup tinggi. Konstruksi ini berupa dinding beton pracetak K400 dengan perkuatan 20x20 cm dengan kedalaman 16 m.

Konstruksitanggul ini terdiri dari beberapa material, yaitu:

a. Material utama berupa dinding beton K400, minipile 20x20, P 16 m
b. Timbunan tanah
c. Geotextile non woven
d. Ukuran tanah, ukuran sirtu
e. Batu belah untuk pemecah ombak

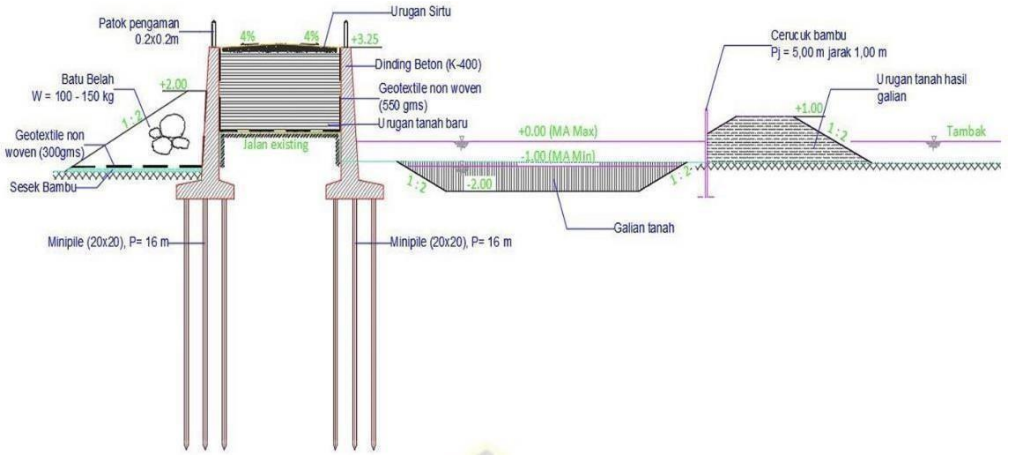
Dengan biaya konstruksi darirencana desain tersebut diperlukan anggaran biaya sebesar sebagai berikut:

Tabel 4.21: RAB alternatif 1

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga / Meter	
1.	Pekerjaan Tanah	Rp.	7.004.674,56
2.	Pekerjaan Pasangan	Rp.	336.000,00
3.	Pekerjaan Beton	Rp.	33.689.329,81
4.	Pekerjaan Operasional	Rp.	594.904,00
	Jumlah	Rp.	41.624.908,37
	PPN 10%	Rp.	4.162.490,84
	Total	Rp.	45.787.399,21



Gambar 4.15: Contoh material minipile



Gambar 4.16: Dinding beton penahan tanah dengan perkuatan minipile

b. Alternatif 2: Tanggul Sistem Panel Serbaguna (SPS)

Tipe konstruksi tanggul ini sangat cocok diaplikasikan pada kawasan tebing, struktur jalan, pantai yang mempunyai kondisi tanah stabil dan berbatasan dengan air secara langsung.

Sistem panel serbaguna merupakan sistem yang terdiri dari panel pracetak yang dihubungkan sling satu sama lain dan diisi urugan tanah diantara kedua panel pracetak.

Tanggul dengan komponen panel pracetak adalah suatu konstruksi yang berbentuk wadah panel besar yang diisikan material pasir atau tanah yang didalamnya. Pengisian material dilakukan dengan cara pengurukan.

Pembuatan konstruksi tanggul ini relatif mudan dan memerlukan waktu pelaksanaan yang lebih cepat sehingga dapat menghemat biaya atau lebih murah.

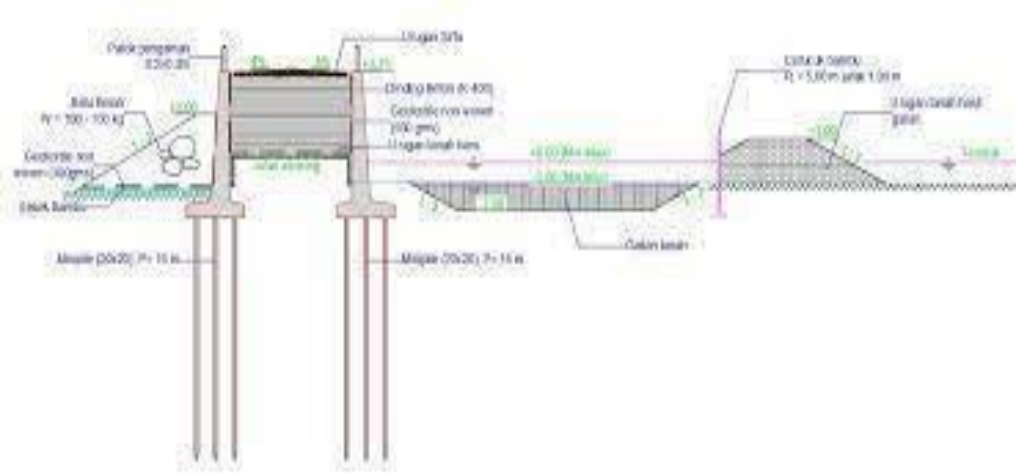
Konstruksitanggul ini terdiri dari beberapa material yaitu:

a. Timbunan tanah / pasir (*selected material*) untuk material utama (inti)
b. Panel pracetak beton K400
c. Geotextile non woven
d. Batu belah untuk lapis lindung (proteksi)
e. Batang tarik besi beton (patok pengaman)
f. Paving blok di bagian puncak tanggul (bila diperlukan untuk jalan)
g. Cerucuk bambu panjang 4 meter

Dengan biaya konstruksi dari rencana desain tersebut diperlukan anggaran biaya sebesar sebagai berikut:

Tabel 4.22: RAB Alternatif ke 2

No.	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga / Meter	
1.	Pekerjaan Tanah	Rp.	3.094.850,58
2.	Pekerjaan SIRTU	Rp.	336.000,00
3.	Pekerjaan Beton	Rp.	32.703.957,83
4.	Pekerjaan Operasional	Rp.	188.770,00
	Jumlah	Rp.	36.323.578,41
	PPN 10%	Rp.	3.632.357,84
	Total	Rp.	39.955.936,25



Gambar 4.17: Tanggul sistem panel serbaguna



Gambar 4.18: Tanggul sistem panel serbaguna

c. Alternatif 3: Dinding Parapet dan Perkuatan *Corrugated Concrete Sheet Pile* (CCSP)

Material utama tanggul ini terdiri dari:

- *Corrugated Concrete Sheet Pile* (CCSP) dengan pemecah gelombang balok beton

- *Corrugated Concrete Sheet Pile* (CCSP) panjang 16 M
- Ukuran tanah dengan lapis geotextile tiap layernya.

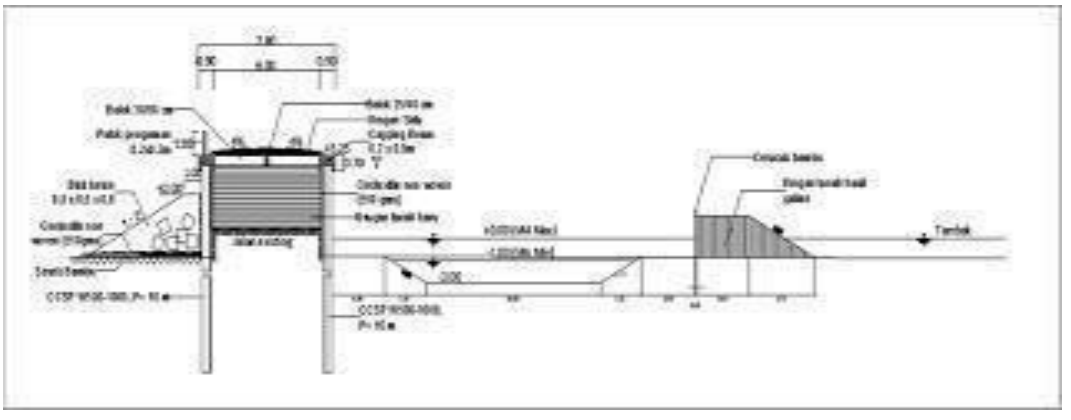
Dengan biaya konstruksi

Dari rencana desain tersebut diperlukan anggaran biaya sebesar biaya tanggul rob Rp. 64.377.000 / m



Gambar 4.19: Gambar CCSP

Berikut gambar potongan dan visualisasi untuk tipe tanggul menggunakan dinding praperet dan perkuatan CCSP dapat dilihat pada gambar berikut ini:



Gambar 4.20: Dinding Parapet dan Perkuatan *Corrugated Concrete Sheet Pile* (CCSP)



Gambar 4.21: Contoh Gambar tanggung rob

BAB 5

KESIMPULANDANSARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan Hasil dan Pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil data primer dan sekunder dapat disimpulkan bahwa tingkat resiko banjir dan kerentanan banjir rob di belawan sangat tinggi, disebabkan oleh beberapa faktor, seperti:
   a. Pasang air laut yang cukup tinggi
   b. Curah hujan yang cukup tinggi
   c. Kepadatan penduduk
   d. Sistemdrainase yang kurang memeadai dan kurang pemeliharaan
2. Konsep pengurangan resiko bencana banjir rob di Belawan berdasarkan pengolahan data tingkat resiko dan bentuk tindakan adaptasi masyarakat yaitu bencana banjir rob yang terjadi di belawan berdampak pada kerentanan sosial, dan kerentanan fisik, selain itu banjir rob di Belawan diperparah akibat tingginya curah hujan yang turun dan drainase yang kecil. Serta kurangnya pendidikan kebencanaan masyarakat terkait pengurangan resiko bencana banjir rob di Belawan. Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa rekomendasi/konsep pengurangan bencana banjir rob di Belawan adalah sebagai berikut :
   a. Melakukansosialisasi pendidikan pengurangan resiko bencana
   b. Membuat forumpengurangan resiko bencana berbasis masyarakat.
   c. Melakukan reboisasi dan konservasi hutan sekitar sungai dan tepian pantai untuk meningkatkan daerah resapan air.
   d. Membuat perencanaan tanggul rob

5.2. Saran

1. Penelitian ini menyajikan informasi-informasi terkait bencana banjir rob di Belawan. Terutama mengenai bahaya, kerentanan, risiko serta pengurangan bencana banjir rob. penelitian ini tentunya juga terdapat berbagai kekurangan dengan keterbatasan variabel yang diteliti. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian yang lebih kompleks dengan penambahan parameter- parameter lain yang berpengaruh akan meningkatkan akurasi hasil penelitian.
2. Dalam penelitian ini masih terdapat data lama terkait bencana banjir rob yang memungkinkan berkurang atau tidak valid dari data, sehingga diperlukan data data terbaru untuk penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Arief Hidayat, (2012). Analisis Pengembangan Kawasan Pesisir Berbasis Mitigasi Kenaikan Permukaan Air Laut (Studi Kasus: Kawasan Kota Lama Makassar). Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

AriKunto, Suharsimi. (2006) Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik, Jakarta: Aneka Cipta.

Aryadi, (2011). Kajian Pengendalian Banjir di Tukad Mati (Tesis). Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Awotona, A. (1997). Reconstruction After Disaster. England

B Rochaddi, (2006). Deliniasi Batas Biogeofisik Wilayah Daratan Pesisir. Semarang: Universitas Diponegoro.

Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana (BAKORNAS PB), (2005). "Panduan Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia".Jakarta: BAKORNAS PB.

Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana (BAKORNAS PB), (2002). Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia, Edisi I. Jakarta: Direktorat Mitigasi BAKORNAS PB.

Basrowi dan Siti Juariyah, (2010). Analisis Kondisi Sosial Ekonomi dan Tingkat Penddikan Masyarakat (Studi Kasus: Kecamatan Labuhan Maringgai dan Kecamatan Lampung Timur). Lampung: Universitas Lampung.

Bennet J.W, (1976). Human Ecology as Human Behavior. New Jersey: Transaction Publisher.

Carter, Nick, (1991). Disasater Management A Disaster Manager's Handbook. Chandra K dan Rima Dewi, 2013. "Mitigasi Bencana Banjir Rob (Studi Kasus: Jakarta Utara). Surabaya: Institut Sepuluh Nopember (ITS).

Dahuri R, et al. (2001). Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Jakarta: PT. Pradnya Paramita

Darmanto, D., Sudarmadji, (1977). Dampak Hidrologis Perubahan Penggunaan Lahan (Studi Kasus: Kawasan Utara Yogyakarta). Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Departemen Pekerjaan Umum, (2007). Pedoman Pengendalian Pemanfaatan Ruang di Kawasan Rawan Bencana Banjir. Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum.

Diposaptono S, (2007). Karakteristik Pada Kota Pantai. Jakarta: Departemen Kelautan dan Perikanan.

Estrella M and N Saalismaa, (2013). Ecosystem-Based Disaster Risk Reduction (Eco- DRR). Tokyo: UNU Press.

Fussel, H.-M., Klein, R.J.T, (2007). Climate Change Vulnerbility Assessment: An Evolution of Conceptual Thinking.

Gallopin, G.C, (2006). Linkages between Vulnerbility, Resilience, and Adaptive Capacity, In Global Environment Change.

Gifford R, (1987). Environmental Psycologhy: Principles and Practice. Boston: Allynand Bacon,Inc.

Gilang Noor Nugrahaning Gusti, (2000). Upaya Adaptasi dan Penanggulangan Bencana oleh Masyarakat dan Pemerintah Terhadap Banjir Rob (Studi Kasus:Semarang). Semarang: Institut Teknologi Bandung.

LAMPIRAN

No	Tindakan Sebelum Terjadi Bencana	Nilai				
		SS	S	N	TS	STS
1	Membuat rencana jalur evakuasi/penyelamatan daribanjir					
2	Menyiapkan perlengkapan gawat darurat untuk dibawa pada saat terjadi banjir					
3	Mengikuti pelatihan dan simulasi evakuasi					
4	Menyiapkan rumah atau tanah ditempat lain yanglebihaman					
5	Menyiapkan asuransi jiwa					
6	Menyiapkan asuransi harta/benda					
7	Membuat tempat penyimpanan sementara barang-barang berharga di dalam rumah					
8	Merenkonstruksi/meninggikan rumah					
9	Melindungi rumah dengan kayu/teriplek/bata untuk menahan air					

No	Tindakan Saat Terjadi Bencana	Nilai				
		SS	S	N	TS	STS
1	Mengungsi ke rumah sanak saudara					
2	Menetap dirumah sendiri					
3	Mengungsi ke tempat pengungsian					

No	Tindakan Pemerintah Saat Terjadi Banjir	Nilai				
		SS	S	N	TS	STS
1	Tidak ada Sama Sekali					
2	Memberikan bantuan sosial					
3	Evakuasi ke pengungsian					

No	Alokasi Dana Pasca-Bencana	Nilai				
		SS	S	N	TS	STS
1	Tabungan					
2	Asuransi					
3	Pinjaman dari bank					

BELAWAN

03° 47' 07.45" U/N - 98° 40' 50.81" T/E

JUNI 2023

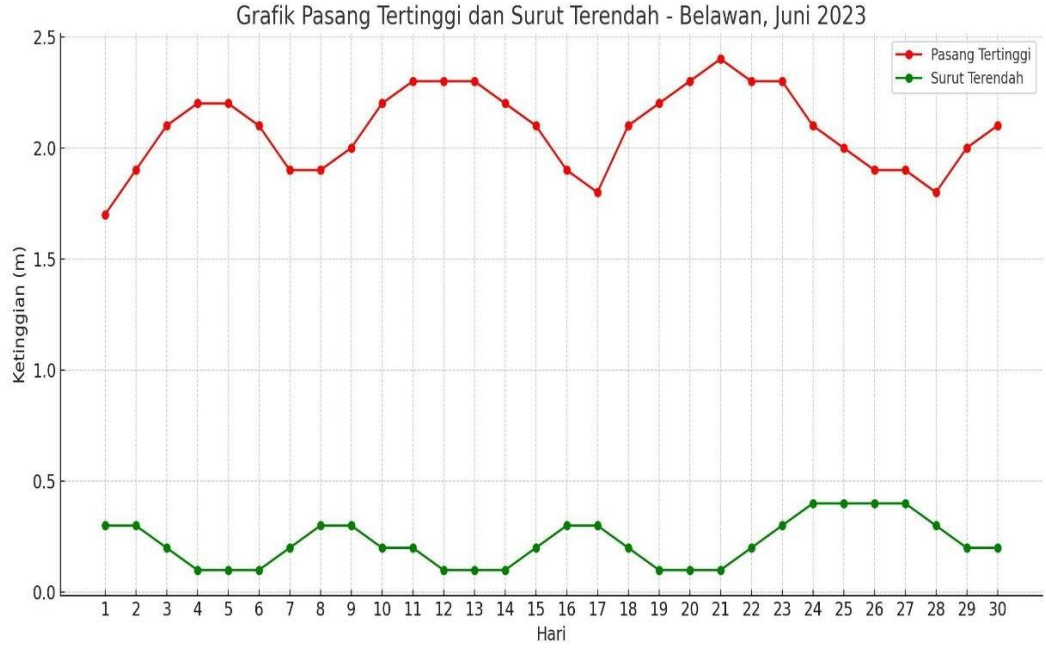
Waktu/Time : G.M.T. + 07.00

J / T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J / T
1	1.7	1.4	1.2	1.0	0.8	0.8	1.0	1.3	1.7	2.1	2.3	2.4	2.3	2.0	1.7	1.3	1.0	0.9	0.9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	1
2	1.9	1.7	1.4	1.1	0.8	0.8	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.5	2.3	1.9	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.0	1.4	1.8	2.0	2
3	2.1	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.9	1.2	1.7	2.1	2.5	2.6	2.5	2.2	1.7	1.3	0.9	0.6	0.6	0.8	1.1	1.5	1.9	3
4	2.1	2.1	1.9	1.5	1.2	0.9	0.7	0.7	1.0	1.4	1.9	2.3	2.6	2.6	2.4	2.0	1.5	1.0	0.7	0.5	0.6	0.8	1.3	1.7	4
5	2.0	2.2	2.1	1.8	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.1	1.6	2.1	2.5	2.7	2.6	2.3	1.8	1.3	0.8	0.5	0.4	0.6	0.9	1.4	5
6	1.8	2.1	2.3	2.0	1.7	1.4	1.0	0.8	0.8	1.0	1.3	1.8	2.2	2.5	2.6	2.4	2.1	1.6	1.1	0.7	0.5	0.5	0.7	1.1	6
7	1.5	1.9	2.1	2.2	2.0	1.7	1.3	1.1	0.9	0.9	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.5	2.3	1.9	1.4	1.0	0.6	0.5	0.5	0.8	7
8	1.2	1.6	1.9	2.1	2.1	1.9	1.6	1.4	1.1	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	2.3	2.1	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.6	8
9	0.9	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.1	1.2	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.1	1.9	1.6	1.2	0.9	0.7	0.6	9
10	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.8	10
11	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	1.7	1.5	1.3	1.0	11
12	0.9	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.8	1.7	1.6	1.3	12
13	1.1	0.9	0.8	0.9	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.2	2.2	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.6	13
14	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.3	2.3	2.1	1.8	1.4	1.2	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	1.8	1.8	14
15	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.0	1.4	1.8	2.1	2.4	2.4	2.3	2.0	1.7	1.3	1.0	0.8	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	15
16	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.5	2.3	1.9	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.7	1.9	16
17	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	1.0	1.3	1.7	2.1	2.4	2.5	2.4	2.1	1.7	1.3	0.9	0.7	0.6	0.8	1.1	1.4	1.8	17
18	2.0	2.0	1.9	1.6	1.3	1.0	0.9	0.9	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.6	2.3	2.0	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	1.2	1.6	18
19	1.9	2.0	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.3	1.6	2.0	2.3	2.5	2.4	2.1	1.7	1.3	0.9	0.7	0.6	0.7	1.0	1.3	19
20	1.7	1.9	2.0	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	1.0	1.2	1.4	1.8	2.1	2.4	2.6	2.2	1.9	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	1.1	20
21	1.5	1.8	2.0	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.3	1.6	2.0	2.2	2.3	2.3	2.0	1.7	1.3	0.9	0.7	0.6	0.7	1.0	21
22	1.3	1.6	1.9	2.0	1.9	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.2	2.1	1.8	1.5	1.1	0.8	0.7	0.7	0.9	22
23	1.1	1.5	1.7	1.9	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.4	1.6	1.9	2.0	2.1	2.1	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.8	23
24	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.4	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.4	1.2	0.9	0.8	0.8	24
25	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.6	1.3	1.1	0.9	0.8	25
26	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	26
27	0.9	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	27
28	1.0	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	1.9	2.1	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.6	1.6	1.4	28
29	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.7	1.6	29
30	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.3	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.1	1.4	1.6	1.8	1.8	30

Keterangan :

: Pasang Tertinggi

: Surut Terendah



BELAWAN

03° 47' 07.45" U/N - 98° 40' 50.81" T/E

JULI 2023

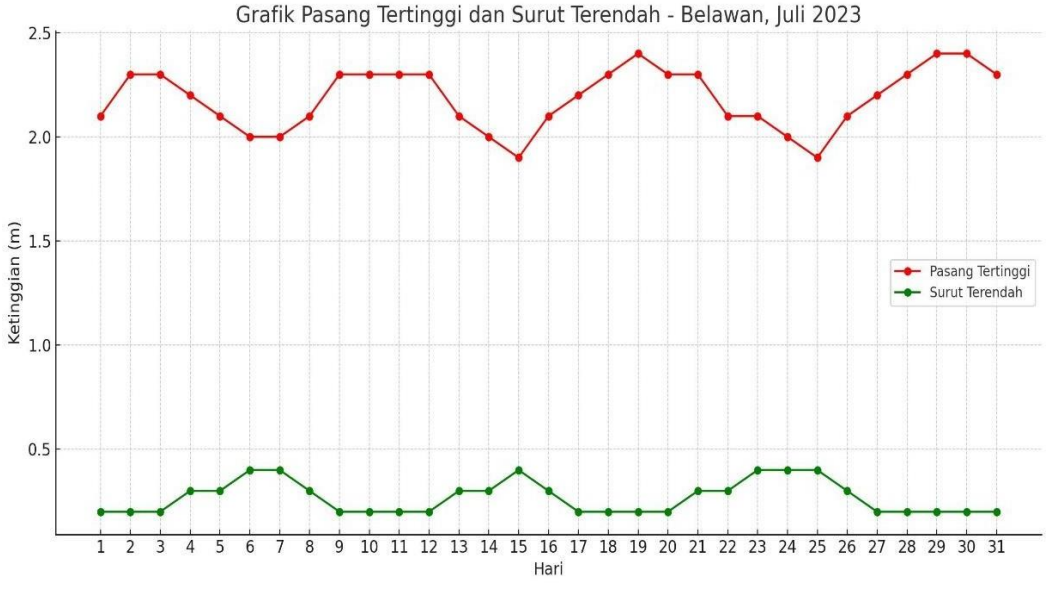
Waktu/Time : G.M.T. + 07.00

T \ J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J \ T
1	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.9	1.1	1.3	1.7	2.1	2.3	2.4	2.3	2.1	1.7	1.3	1.0	0.8	0.8	0.9	1.1	1.4	1.7	1.9	1
2	2.0	1.8	1.5	1.3	1.0	0.9	0.9	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.6	2.3	2.0	1.6	1.2	0.8	0.6	0.6	0.8	1.2	1.5	1.9	2
3	2.1	2.0	1.8	1.5	1.2	1.0	0.8	0.9	1.1	1.5	2.0	2.4	2.6	2.5	2.3	1.9	1.4	0.9	0.6	0.5	0.6	0.8	1.3	1.7	3
4	2.0	2.0	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.8	0.9	1.2	1.7	2.1	2.5	2.6	2.5	2.2	1.7	1.2	0.7	0.5	0.4	0.6	0.9	1.4	4
5	1.9	2.2	2.3	2.1	1.8	1.4	1.1	0.9	0.8	1.0	1.3	1.8	2.2	2.5	2.6	2.4	2.0	1.5	1.0	0.6	0.4	0.4	0.6	1.1	5
6	1.6	2.0	2.2	2.3	2.1	1.8	1.4	1.1	0.9	0.9	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.5	2.2	1.8	1.3	0.8	0.5	0.3	0.4	0.8	6
7	1.2	1.7	2.1	2.3	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1	0.9	1.0	1.2	1.6	2.0	2.3	2.5	2.3	2.0	1.6	1.1	0.7	0.5	0.4	0.6	7
8	0.9	1.4	1.8	2.1	2.3	2.2	2.0	1.7	1.3	1.1	1.0	1.1	1.3	1.7	2.0	2.2	2.4	2.1	1.8	1.5	1.0	0.7	0.5	0.5	8
9	0.7	1.1	1.5	1.9	2.1	2.3	2.2	1.9	1.7	1.4	1.2	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.0	1.7	1.3	1.0	0.7	0.6	9
10	0.7	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.3	2.1	1.9	1.7	1.4	1.3	1.2	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.2	1.8	1.6	1.3	1.0	0.8	10
11	0.8	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.3	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.7	1.5	1.3	1.1	11
12	1.0	0.9	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.6	1.4	12
13	1.2	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	2.1	2.2	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	1.6	13
14	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.3	2.2	2.1	1.8	1.5	1.3	1.1	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	14
15	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	2.2	2.0	1.8	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	15
16	1.8	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.2	1.4	1.7	2.1	2.3	2.4	2.2	2.0	1.6	1.3	0.9	0.7	0.7	0.8	1.1	1.4	1.7	16
17	1.9	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0	1.2	1.5	1.9	2.2	2.3	2.3	2.1	1.8	1.4	1.1	0.8	0.6	0.7	0.9	1.2	1.6	17
18	1.9	2.0	2.0	1.8	1.6	1.3	1.1	1.0	1.1	1.3	1.7	2.0	2.3	2.4	2.3	2.0	1.6	1.2	0.9	0.6	0.6	0.7	1.0	1.4	18
19	1.8	2.0	2.1	2.0	1.8	1.5	1.2	1.1	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2	2.4	2.3	2.1	1.8	1.4	1.0	0.7	0.5	0.6	0.8	1.2	19
20	1.6	1.9	2.1	2.1	1.9	1.6	1.4	1.1	1.0	1.1	1.3	1.6	2.0	2.3	2.5	2.2	1.9	1.6	1.1	0.8	0.6	0.5	0.7	1.0	20
21	1.4	1.8	2.1	2.3	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.3	2.1	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	21
22	1.3	1.7	2.0	2.3	2.1	2.0	1.7	1.4	1.2	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	2.2	2.4	2.1	1.9	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	22
23	1.1	1.5	1.9	2.1	2.3	2.1	1.9	1.6	1.3	1.2	1.1	1.2	1.5	1.7	2.0	2.3	2.1	1.9	1.6	1.3	0.9	0.7	0.6	0.7	23
24	1.0	1.3	1.7	2.0	2.1	2.3	2.0	1.8	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.0	1.8	1.5	1.1	0.9	0.7	0.7	24
25	0.9	1.1	1.5	1.8	2.0	2.1	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	1.8	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8	25
26	0.9	1.0	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.7	2.0	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	26
27	0.9	1.0	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.6	1.9	1.6	1.5	1.4	1.2	27
28	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.8	1.6	1.5	28
29	1.4	1.2	1.2	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	2.0	2.1	2.3	2.1	1.9	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	29
30	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3	2.2	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.8	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9	30
31	2.0	1.8	1.6	1.3	1.1	1.0	1.0	1.2	1.5	1.8	2.2	2.4	2.6	2.2	1.9	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	0.8	1.2	1.6	1.9	31

Keterangan :

: Pasang Tertinggi

: Surut Terendah



BELAWAN

03° 47' 07.45" U/N - 98° 40' 50.81" T/E

AGUSTUS 2023

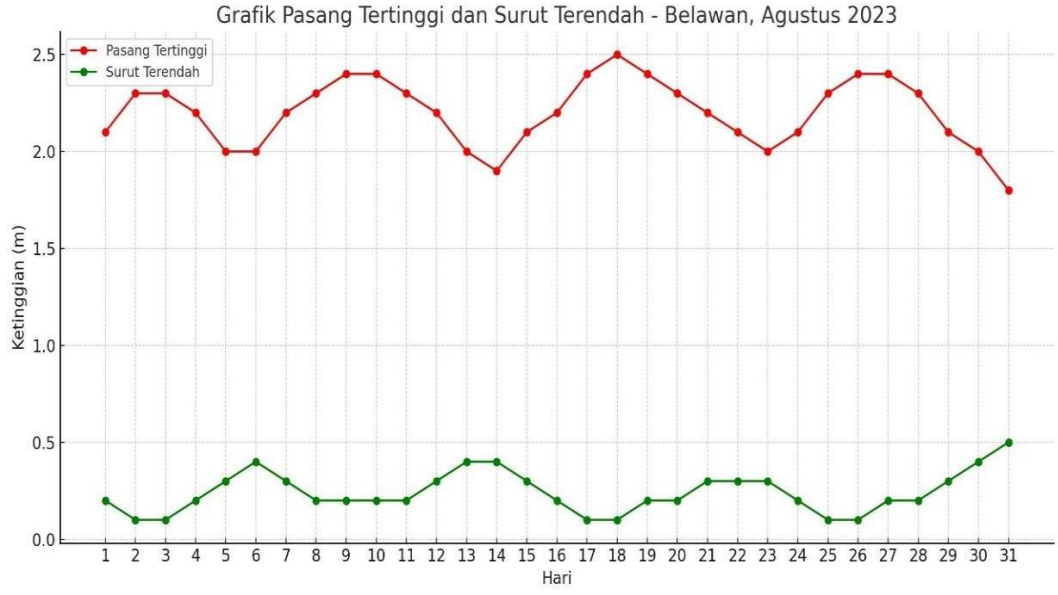
Waktu/Time : G.M.T. + 07.00

T \ J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J \ T
1	2.1	2.1	1.9	1.6	1.3	1.0	0.9	0.9	1.2	1.5	2.0	2.3	2.5	2.5	2.2	1.8	1.3	0.9	0.5	0.4	0.5	0.9	1.3	1.8	1
2	2.1	2.3	2.2	1.9	1.6	1.2	0.9	0.8	0.9	1.2	1.6	2.1	2.5	2.6	2.4	2.1	1.6	1.1	0.6	0.4	0.3	0.6	1.0	1.5	2
3	2.0	2.3	2.4	2.2	1.9	1.5	1.1	0.8	0.8	0.9	1.3	1.8	2.3	2.5	2.6	2.3	1.9	1.4	0.8	0.4	0.3	0.3	0.7	1.2	3
4	1.8	2.2	2.4	2.4	2.2	1.8	1.3	1.0	0.8	0.8	1.0	1.5	2.0	2.4	2.6	2.5	2.2	1.7	1.1	0.7	0.3	0.3	0.5	0.9	4
5	1.4	2.0	2.3	2.5	2.4	2.1	1.6	1.2	0.9	0.8	0.9	1.2	1.6	2.1	2.4	2.5	2.3	1.9	1.5	1.0	0.5	0.3	0.4	0.7	5
6	1.1	1.7	2.1	2.4	2.4	2.3	1.9	1.5	1.1	0.9	0.8	1.0	1.3	1.7	2.1	2.3	2.3	2.1	1.7	1.3	0.8	0.5	0.4	0.6	6
7	0.9	1.4	1.8	2.2	2.4	2.3	2.1	1.8	1.4	1.1	1.0	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.1	1.9	1.5	1.1	0.8	0.6	0.6	7
8	0.8	1.1	1.5	1.9	2.2	2.3	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2	1.1	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	1.9	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	0.8	8
9	0.8	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.1	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.5	1.3	1.2	1.0	9
10	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	10
11	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	11
12	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	12
13	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.3	1.4	1.6	1.9	2.0	2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	13
14	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.2	1.4	1.7	2.0	2.1	2.2	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	14
15	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.2	1.1	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.2	2.2	2.0	1.7	1.3	1.0	0.7	0.6	0.7	1.0	1.3	1.7	15
16	2.0	2.1	2.1	1.9	1.6	1.3	1.1	1.0	1.1	1.3	1.7	2.0	2.3	2.3	2.2	1.9	1.5	1.1	0.7	0.5	0.6	0.8	1.2	1.6	16
17	2.0	2.2	2.2	2.0	1.8	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.5	1.9	2.2	2.3	2.3	2.0	1.6	1.2	0.8	0.5	0.5	0.6	1.0	1.4	17
18	1.9	2.2	2.3	2.2	1.9	1.6	1.2	1.0	0.9	1.0	1.3	1.7	2.1	2.3	2.4	2.2	1.8	1.4	0.9	0.6	0.4	0.5	0.8	1.3	18
19	1.7	2.1	2.3	2.3	2.1	1.7	1.4	1.0	0.9	0.9	1.1	1.5	1.9	2.2	2.4	2.3	2.0	1.5	1.1	0.7	0.5	0.5	0.7	1.1	19
20	1.6	2.0	2.3	2.4	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.9	1.0	1.3	1.7	2.1	2.3	2.3	2.1	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.6	0.9	20
21	1.4	1.8	2.2	2.4	2.3	2.1	1.7	1.3	1.0	0.9	0.9	1.2	1.5	1.9	2.1	2.3	2.2	1.9	1.5	1.1	0.7	0.6	0.6	0.8	21
22	1.2	1.6	2.0	2.3	2.3	2.2	1.9	1.5	1.2	1.0	0.9	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.0	1.6	1.3	0.9	0.7	0.6	0.8	22
23	1.0	1.4	1.8	2.1	2.3	2.2	2.0	1.8	1.4	1.2	1.0	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.0	1.9	1.8	1.5	1.2	0.9	0.8	0.8	23
24	1.0	1.3	1.6	1.9	2.1	2.2	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0	24
25	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.3	1.2	25
26	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.5	26
27	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.5	1.7	1.8	1.8	27
28	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	2.0	2.1	2.2	2.0	1.8	1.5	1.2	0.9	0.8	0.8	0.9	1.2	1.6	1.8	2.0	28
29	2.0	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	1.0	1.2	1.4	1.8	2.1	2.3	2.3	2.1	1.8	1.4	1.0	0.7	0.5	0.6	0.9	1.3	1.8	2.1	29
30	2.3	2.2	2.0	1.7	1.3	1.0	0.8	0.9	1.1	1.5	1.9	2.3	2.5	2.4	2.1	1.6	1.2	0.7	0.4	0.4	0.6	1.0	1.5	2.0	30
31	2.3	2.4	2.3	2.0	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.2	1.7	2.1	2.5	2.5	2.4	2.0	1.4	0.9	0.5	0.3	0.3	0.7	1.2	1.8	31

Keterangan :

: Pasang Tertinggi

: Surut Terendah



BELAWAN

03° 47' 07.45" U/N - 98° 40' 50.81" T/E

SEPTEMBER 2023

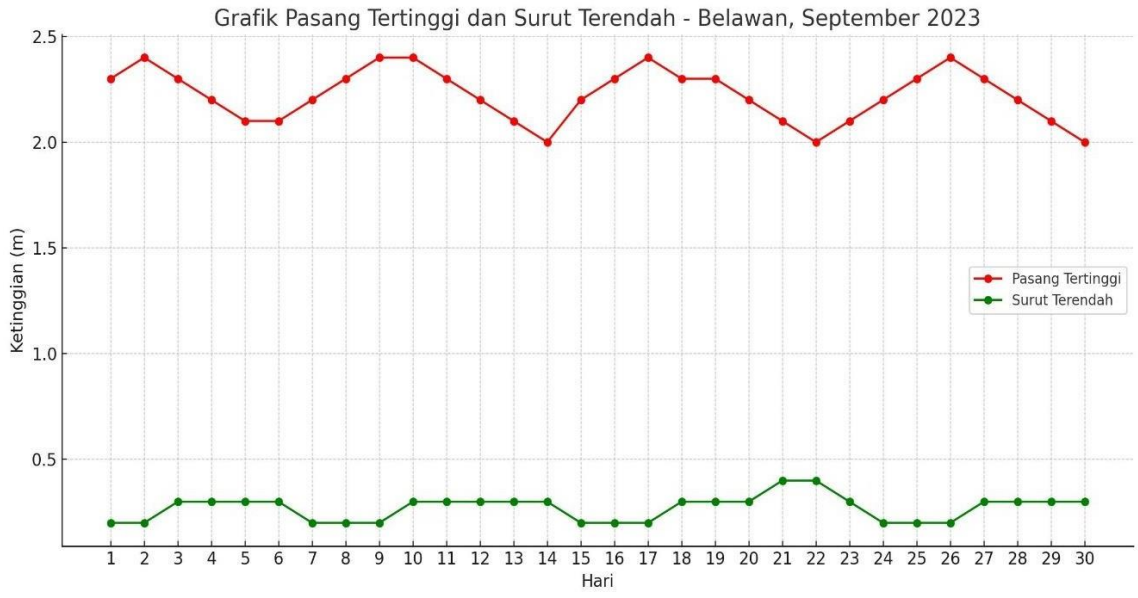
Waktu/Time : G.M.T. + 07.00

T \ J	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	J \ T
1	2.3	2.5	2.5	2.3	1.8	1.4	0.9	0.7	0.6	0.9	1.3	1.9	2.3	2.6	2.5	2.2	1.7	1.2	0.7	0.3	0.2	0.4	0.9	1.5	1
2	2.1	2.5	2.6	2.5	2.1	1.6	1.1	0.8	0.6	0.7	1.0	1.5	2.0	2.4	2.6	2.4	2.0	1.5	0.9	0.5	0.3	0.3	0.6	1.2	2
3	1.8	2.3	2.6	2.6	2.4	1.9	1.4	1.0	0.7	0.6	0.8	1.2	1.7	2.2	2.4	2.6	2.2	1.8	1.2	0.8	0.4	0.3	0.5	0.9	3
4	1.5	2.0	2.4	2.6	2.5	2.2	1.7	1.3	0.9	0.7	0.8	1.0	1.4	1.9	2.2	2.5	2.2	1.9	1.5	1.1	0.7	0.5	0.5	0.8	4
5	1.2	1.7	2.1	2.4	2.6	2.3	1.9	1.5	1.2	0.9	0.8	0.9	1.2	1.6	1.9	2.1	2.3	2.0	1.7	1.3	1.0	0.7	0.7	0.8	5
6	1.1	1.5	1.9	2.2	2.5	2.2	2.0	1.7	1.4	1.2	1.0	1.0	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	1.9	1.7	1.5	1.2	1.0	0.9	0.9	6
7	1.1	1.3	1.6	1.9	2.1	2.1	2.0	1.9	1.6	1.4	1.2	1.2	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.7	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	7
8	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	1.9	1.9	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	8
9	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.6	9
10	1.6	1.6	1.5	1.5	1.4	1.5	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	10
11	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9	1.9	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	11
12	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.2	1.4	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.7	2.0	12
13	2.1	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	1.1	1.2	1.5	1.8	2.1	2.1	2.1	1.8	1.5	1.2	0.8	0.6	0.6	0.8	1.2	1.6	2.0	13
14	2.2	2.3	2.1	1.8	1.5	1.2	1.0	0.9	1.0	1.3	1.7	2.0	2.2	2.2	2.0	1.7	1.3	0.9	0.6	0.5	0.7	1.0	1.5	1.9	14
15	2.2	2.4	2.3	2.0	1.6	1.3	1.0	0.8	0.9	1.2	1.6	2.0	2.2	2.3	2.2	1.8	1.4	1.0	0.6	0.5	0.5	0.8	1.3	1.8	15
16	2.2	2.4	2.4	2.2	1.8	1.4	1.0	0.8	0.8	1.0	1.4	1.8	2.2	2.3	2.3	2.0	1.6	1.1	0.7	0.5	0.5	0.7	1.1	1.6	16
17	2.1	2.4	2.5	2.3	2.0	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.2	1.6	2.0	2.3	2.4	2.2	1.8	1.3	0.9	0.5	0.4	0.6	0.9	1.4	17
18	2.0	2.4	2.5	2.5	2.2	1.7	1.3	0.9	0.7	0.7	1.0	1.4	1.8	2.2	2.4	2.3	2.0	1.5	1.1	0.7	0.5	0.5	0.8	1.2	18
19	1.8	2.2	2.5	2.5	2.3	1.9	1.5	1.1	0.8	0.7	0.8	1.2	1.6	2.0	2.2	2.3	2.1	1.7	1.3	0.9	0.6	0.6	0.7	1.1	19
20	1.5	2.0	2.3	2.5	2.4	2.1	1.7	1.3	0.9	0.8	0.8	0.1	1.3	1.7	2.0	2.2	2.1	1.9	1.5	1.1	0.8	0.7	0.7	1.0	20
21	1.3	1.7	2.1	2.3	2.4	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.9	0.9	1.2	1.5	1.7	1.9	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	0.9	1.0	21
22	1.2	1.5	1.8	2.1	2.2	2.2	2.0	1.7	1.5	1.2	1.0	1.0	1.1	1.3	1.5	1.7	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	1.1	22
23	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	23
24	1.3	1.4	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.7	1.6	24
25	1.6	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.6	1.7	1.9	1.9	1.9	1.8	1.6	1.4	1.1	1.0	0.9	1.0	1.1	1.3	1.6	1.8	1.9	2.0	25
26	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.0	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.7	0.8	1.0	1.4	1.8	2.1	2.2	26
27	2.2	2.0	1.7	1.4	1.1	1.0	1.0	1.1	1.4	1.8	2.1	2.2	2.2	1.9	1.6	1.2	0.8	0.6	0.5	0.7	1.1	1.6	2.0	2.3	27
28	2.4	2.3	2.0	1.6	1.2	0.9	0.7	0.8	1.1	1.5	2.0	2.3	2.4	2.2	1.9	1.4	1.0	0.6	0.4	0.4	0.8	1.3	1.8	2.3	28
29	2.5	2.6	2.3	1.9	1.4	1.0	0.7	0.6	0.8	1.2	1.7	2.2	2.4	2.4	2.2	1.7	1.2	0.7	0.4	0.3	0.5	0.9	1.5	2.1	29
30	2.5	2.7	2.6	2.2	1.7	1.2	0.7	0.5	0.6	0.9	1.4	1.9	2.3	2.5	2.4	2.0	1.5	1.0	0.5	0.3	0.3	0.7	1.2	1.8	30

Keterangan :

: Pasang Tertinggi

: Surut Terendah




POCO X3 PRO
06/04/2023 14:13


POCO X3 PRO
07/04/2023 14:14








POCO X3 PRO
06/04/2023 14:08

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK
UMSU
UMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. [illegible]
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
https://fatek.umsu.ac.id fatek@umsu.ac.id umsumedan umsumedan umsumedan umsumedan

Dengan normat,

Kami memohon kesediaan Bapak untuk menerima dan memberikan izin bagi Mahasiswa kami yang akan melakukan Pengambilan data di **BMKG Climatologi Station,** untuk penulisan Tugas Akhir, guna menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S-1) di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara .

Adapun nama mahasiswa kami tersebut adalah :

Nama	: M. Alfarizy Anggiasyah RKT
Npm	: 1907210108
Jurusan	: Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir	: **Pengurangan Resiko Bencana Banjir ROB Di Kecamatan Belawan**

Pembimbing I: **Yunita Pane, ST., MT.**

Data yang di cari :

1. Data Tanah
2. Curah Hujan
3. Kepadatan Penduduk
4. Geologi
5. Data Aliran Sungai
6. Data Wilayah Seluruh Kecamatan Belawan

Demikianlah harapan kami atas bantuan dan kerjasama yang bapak/ibu berikan kami ucapkan terimakasih

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Dekan,

Munawar Alfansury Siregar, ST., MT.
NIDN : 0101017202

Cc. File

Pribal : **Permohonan Pengambilan Data**

Kepada : Yth. Bapak/Ibu Ketua Prodi Teknik Dr. FAHRIZAL ZULKARNAIN, ST, M.Sc, PH.D
Fakultas Teknik Univ. Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Hormat

Kami Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : M. ALFARIEY ANGGIANSYAH RKT

Npm : 1907210108

Prodi : TEKNIK SIPIL

Judul Skripsi : PENGURANGAN RESIKO BENCANA BANJIR ROB DI KECAMATAN MEDAN BELAWAN

Dengan Ini Bermohon Kepada Bapak/Ibu Prodi Teknik Dr. FAHRIZAL ZULKARNAIN Fakultas Teknik UMSU, untuk dapat mengambil data dari Perusahaan :

PT. PELINDO BELAWAN, BMKG

Adapun Data Perusahaan Yang Akan di minta sebagai berikut :

1. DATA PASANG SURUT 2023
2. DATA BANJIR ROB BELAWAN
3.
4.
5.
6.
7.

Demikianlah Permohonan Ini saya perbuat atas perhatian Bapak/Ibu saya ucapkan Terimakasih

Medan 30 AGUSTUS 2023

Salam Hormat
Pemohon

M. ALFARIEY ANGGIANSYAH RKT

Berdasarkan Permohonan Permintaan Data Untuk keperluan Tugas Akhir maka Program Studi Teknik Sipil

Dapat Menyetujui Pengambilan Data pada PT. PELINDO BELAWAN dan BMKG

Dosen Pembimbing

Yunita Pane, ST, M.Si

Medan 28/8/2023
Ka. Prodi / Sekr Prodi

Dr. Fahrizal Zulkarnain

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



INFORMASI PRIBADI

Nama	: M. Alfarizy Anggiansyah RKT
Panggilan	: Anggi
Tempat/Tanggal Lahir	: Padangsidempuan/18 Agustus 2001
Jenis Kelamin	: Laki-laki
Alamat Sekarang	: Jln. DR. Payungan Gg. Lestari No.7 Padangsidempuan
No Hp	: -
NPM	: 1907210108
Fakultas	: Teknik
Jurusan	: Teknik Sipil
Perguruan Tinggi	: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Alamat Perguruan	: Jl. Kapten Muctar Basri No.3, Medan 20238

RIWAYAT PENDIDIKAN

SekolahDasar (SD)	: SDN 21 Padangsidempuan
Sekolah Menengah Pertama SMP)	: MTSN 1 Padangsidempuan
Sekolah Menengah Atas (SMA)	: MAN 2 Padangsidempuan