

## **TUGAS AKHIR**

# **ANALISIS KERENTANAN BANJIR DI KAWASAN PERMUKIMAN JALAN BAJAK III KELURAHAN HARJOSARI II KECAMATAN MEDAN AMPLAS KOTA MEDAN (Studi Kasus)**

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

**Disusun Oleh:**

**FACHRI RAMADHAN**  
**1807210084**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2023**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fachri Ramadhan  
NPM : 1807210084  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Kerentanan Banjir Di Kawasan Permukiman Jalan  
Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas  
Kota Medan (Studi Kasus)  
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, 14 Juni 2023

Dosen Pembimbing

  
Randi Gunawan, S.T., M.Si

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Fachri Ramadhan  
NPM : 1807210084  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Kerentanan Banjir Di Kawasan Permukiman Jalan  
Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas  
Kota Medan (Studi Kasus)  
Bidang Ilmu : Transportasi

Medan, 14 Juni 2023

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing

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

Dosen Penguji I

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

Dosen Penguji II

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

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zulkarnain

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fachri Ramadhan  
Tempat/Tanggal Lahir : Medan / 21 Desember 1998  
NPM : 1807210084  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

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

“Analisis Kerentanan Banjir Di Kawasan Permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas Kota Medan (Studi Kasus)”.

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

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

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

Medan, 14 Juni 2023

Saya yang menyatakan,

  
Fachri Ramadhan

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS KERENTANAN BANJIR DI KAWASAN PERMUKIMAN JALAN BAJAK III KELURAHAN HARJOSARI II KECAMATAN MEDAN AMPLAS KOTA MEDAN (STUDI KASUS)**

Fachri Ramadhan  
1807210084  
Randi Gunawan, ST, M.Si

Kecamatan Medan Amplas merupakan kecamatan yang memiliki risiko kerentanan terhadap bencana banjir karena memiliki kondisi topografis yang relatif datar dan kondisi hidrologis yang di lalui oleh aliran Sungai Amplas beserta cabang Sungai Deli. Jalan bajak III merupakan salah satu kawasan Kecamatan Medan Amplas yang mengalami banjir pada tahun 2022 lalu, Akibat dari banjir tersebut telah menghanyutkan sebanyak 27 rumah dan badan jalan sepanjang 30 meter. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kerentanan banjir yang terbagi menjadi empat indikator yaitu sosial, fisik, ekonomi dan lingkungan. Penelitian ini menggunakan metode skoring dan pembobotan, dimana analisis yang digunakan merupakan analisis indeks yang akan menghasilkan tingkat indeks kerentanan bencana banjir rendah, sedang, atau tinggi. Jenis data yang digunakan yaitu data primer dan data skunder, data primer diperoleh langsung dari wawancara terhadap perangkat lingkungan setempat, observasi lokasi dan dokumentasi. Sedangkan data skunder diperoleh dari beberapa instansi pemerintah daerah di Kelurahan Harjosari II Kota Medan. Hasil dari penelitian ini didapatkan untuk kerentanan sosial 0,85 termasuk dalam kategori tinggi, kerentanan fisik 0,533 termasuk dalam kategori sedang, kerentanan ekonomi 0,533 termasuk dalam kategori sedang dan kerentanan lingkungan 0,499 termasuk dalam kategori sedang. Untuk indeks kerentanan banjir sebesar 0,65 termasuk dalam kategori sedang.

Kata kunci : Banjir, Kerentanan, Indeks, Indikator.

## **ABSTRACT**

***FLOOD VULNERABILITY ANALYSIS IN THE STREET BAJAK III  
SETTLEMENT AREA, HARJOSARI II SUB-DISTRICT, MEDAN AMPLAS,  
MEDAN CITY  
(CASE STUDY)***

*Fachri Ramadhan  
1807210084  
Randi Gunawan, ST, M.Si*

*Medan Amplas sub-district is a sub-district that has a risk of vulnerability to flooding because it has relatively flat topographical conditions and hydrological conditions that are passed by the Amplas River and its branches of the Deli River. Jalan Plow III is one of the areas in Medan Amplas District which experienced flooding in 2022. As a result of the flood, as many as 27 houses and 30 meters of roads were washed away. This study aims to analyze the level of flood vulnerability which is divided into four indicators, namely social, physical, economic and environmental. This study uses scoring and weighting methods, where the analysis used is index analysis which will produce a low, medium, or high flood vulnerability index level. The types of data used are primary data and secondary data. Primary data is obtained directly from interviews with local environmental officials, site observations and documentation. Meanwhile, secondary data was obtained from several local government agencies in the Harjosari II Village, Medan City. The results of this study obtained for social vulnerability 0.85% included in the high category, 0.533% physical vulnerability included in the medium category, 0.533% economic vulnerability included in the medium category and 0.332% environmental vulnerability included in the low category. The flood vulnerability index of 0.64% is included in the medium category.*

*Keywords : Floods, Vulnerability, Index, Indicator*

## KATA PENGANTAR



### **Assalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "Analisis Kerentanan Banjir Di Kawasan Permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas Kota Medan (Studi Kasus)" 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. Bapak Randi Gunawan, S.T., M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Sayed Iskandar Muda, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Rizki Efrida, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain, S.T., M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipilan kepada penulis.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Terimakasih yang teristimewa sekali kepada Ibunda Mahyuni yang telah bersusah payah mendidik dan membiayai saya serta menjadi penyemangat saya serta senantiasa mendoakan saya sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.
9. Sahabat-sahabat penulis yaitu Teknik Sipil 2018, keluarga B1 pagi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Keluarga besar Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan seluruh teman-teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan.

Akhir kata saya mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir bisa memberikan manfaat bagi kita semua terutama bagi penulis dan juga bagi teman-teman mahasiswa Teknik Sipil khususnya. Aamiin.

**Wassalamu'Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Medan, Mei 2023

Saya yang menyatakan,

Fachri Ramadhan

---

NPM : 1807210084



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i	LEMBAR PEN
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii	
ABSTRAK	iv	
<i>ABSTRACT</i>	v	
KATA PENGANTAR	vi	
DAFTAR ISI	vii	
DAFTAR TABEL	viii	
DAFTAR GAMBAR	ix	
DAFTAR NOTASI	x	
BAB 1 PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang	1	
1.2 Rumusan Masalah	2	
1.3 Tujuan Penelitian	2	
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	3	
1.5 Manfaat Penelitian	3	
1.6 Sistematika Penelitian	3	
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA		
2.1 Bencana	5	
2.2 Pengertian Banjir	6	
2.2.1 Jenis-jenis Banjir	7	
2.3 Kajian Kerentanan dan Bencana	8	
2.3.1 Kerentanan	8	
2.3.2 Klasifikasi Faktor Kerentanan	11	
2.3.3 Indikator Kerentanan	12	
2.4 Klasifikasi Terjadinya Banjir	13	
2.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi kerentanan banjir	14	
2.5.1 Curah Hujan	14	
2.5.2 Jaringan Sungai	15	

2.5.3	Drainase	15
2.5.4	Kemiringan lereng	16
2.5.5	Data Curah Hujan	17
2.5.7	Tata Guna Lahan	18
2.6	Indikator Kerentanan Banjir	18
2.6.1	Indikator Kerentanan Sosial	19
2.6.2	Indikator Kerentanan Fisik	19
2.6.3	Indikator Kerentanan Ekonomi	20
2.6.4	Indikator Kerentanan Lingkungan	20
2.7	Indeks Bencana Banjir	21
2.8	Modifikasi Indeks Bencana Banjir	21
2.9	Skoring Kerentanan Banjir	22
2.10	Modifikasi Skoring Kerentanan banjir	22
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN</b>		
3.1.	Diagram Alir Penelitian	23
3.2.	Lokasi Penelitian	24
3.2.1	Batas-batas Wilayah	25
3.2.2	Pemilihan Daerah Penelitian	25
3.3.	Metode Penelitian	26
3.4.	Metode Analisis	26
3.5.	Pengambilan Data	26
3.5.1	Data Primer	26
3.5.2	Data Skunder	27
3.6.	Alat-alat Penelitian	27
<b>BAB 4 ANALISA DATA</b>		
4.1.	Analisa Pengolahan Data	28
4.2.	Parameter Tingkat Bahaya Banjir	28
4.3.	Parameter Tingkat kerentanan Banjir	28
4.3.1.	Kerentanan Aspek Sosial Jalan Bajak III	29
4.3.1.1.	Persentase Kependudukan	29
4.3.1.2.	Kelompok Umur	29
4.3.1.3.	Kemiskinan	30

4.3.2.	Kerentanan Aspek Ekonomi Jalan Bajak III	31
4.3.2.1.	Dari Segi Pekerjaan	31
4.3.2.2.	Data Luas Lahan Produktif	32
4.3.3.	Kerentanan Aspek Fisik Jalan Bajak III	32
4.3.3.1.	Bangunan	33
4.3.3.2.	Drainase	34
4.3.3.3.	Kerusakan Jalan	36
4.3.3.4.	Penentuan Jarak Pemukiman ke Sungai	36
4.3.4.	Kerentanan Aspek Lingkungan Jalan Bajak III	37
4.3.4.1.	Luas Wilayah Permukiman Jalan Bajak III	38
4.3.4.2.	Kemiringan Lereng	38
4.3.4.3.	Curah Hujan	39
4.4.	Perhitungan Indikator Kerentanan Sosial	40
4.4.1.	Menentukan Indeks Penduduk Terpapar	41
4.5.	Perhitungan Indikator Kerentanan Fisik	44
4.6.	Perhitungan Indikator Kerentanan Ekonomi	46
4.7.	Perhitungan Indikator Kerentanan Lingkungan	47
4.8.	Menentukan Indeks Kerentanan Banjir	49

## BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	50
a.	Parameter Tingkat Kerentanan Banjir Di Jalan Bajak III	50
b.	Nilai Indeks Kerentanan Banjir	50
5.2.	Saran	50

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR

## RIWAYAT

## HIDUP

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Variabel penduduk terpapar	9
Tabel 2.2.	Klasifikasi curah hujan	15
Tabel 2.3.	Klasifikasi jarak dari sungai	15
Tabel 2.4.	Klasifikasi kemiringan lereng	18
Tabel 2.5.	Klasifikasi penggunaan tanah	19
Tabel 2.6.	Indikator kerentanan sosial	20
Tabel 2.7.	Indikator kerentanan fisik	20
Tabel 2.8.	Indikator kerentanan ekonomi	21
Tabel 2.9.	Indikator kerentanan lingkungan	21
Tabel 2.10.	Indeks bencana banjir	22
Tabel 2.11.	Modifikasi indeks bencana banjir	22
Tabel 2.12.	Skoring kerentanan banjir	23
Tabel 2.13.	Modifikasi skoring kerentanan banjir	23
Tabel 4.1.	Tingkat bahaya banjir jalan Bajak III	29
Tabel 4.2.	Persentase penduduk jalan Bajak III tahun 2022	30
Tabel 4.3.	Kelompok umur masyarakat jalan Bajak III	31
Tabel 4.4.	Penduduk mampu dan tidak mampu	31
Tabel 4.5.	Presentase segi pekerjaan	32
Tabel 4.6.	Penggunaan lahan	33
Tabel 4.7.	Jumlah bangunan yang rusak/hanyut	35
Tabel 4.8.	Luas permukiman jalan Bajak III	38
Tabel 4.9.	Kemiringan lereng kec. Medan Amplas	39
Tabel 4.10.	Curah hujan	40
Tabel 4.11.	Analisa indikator kerentanan sosial	41
Tabel 4.12.	Hasil perhitungan variabel penduduk terpapar	44
Tabel 4.13.	Analisa indikator kerentanan fisik	45
Tabel 4.14.	Analisa indikator kerentanan ekonomi	47
Tabel 4.15.	Analisa indikator kerentanan lingkungan	48
Tabel 4.16.	Nilai kerentanan fisik	49

Tabel 4.17.	Nilai kerentanan sosial	49
Tabel 4.18.	Nilai kerentanan ekonomi	49
Tabel 4.19.	Nilai kerentanan lingkungan	49
Tabel 4.20.	Total nilai indeks kerentanan banjir	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Drainase lokasi penelitian	17
Gambar 3.1. Bagan alir penelitian	24
Gambar 3.2. Peta lokasi penelitian	25
Gambar 4.1. Grafik presentase pekerjaan	33
Gambar 4.2. Bangunan semi beton	34
Gambar 4.3. Bangunan beton	34
Gambar 4.4. Bangunan non beton	35
Gambar 4.5. Saluran drainase Jalan Bajak III	36
Gambar 4.6. Potongan melintang drainase	36
Gambar 4.7. Badan dan bahu jalan yang rusak	37
Gambar 4.8. Jarak dari pemukiman ke sungai	38

## DAFTAR NOTASI

KAB	: Kerentanan ancaman banjir
KE	: Kerentanan ekonomi
KF	: Kerentanan fisik
KL	: Kerentanan lingkungan
KS	: Kerentanan sosial
KP	: Kepadatan penduduk
RJK	: Rasio jenis kelamin
RK	: Rasio kemiskinan
ROC	: Rasio orang cacat
RKU	: Rasio kelompok umur
SR	: <i>Sex ratio</i>
DR	: <i>Dependency ratio</i>

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Banjir merupakan salah satu bentuk fenomena alam yang terjadi akibat intensitas curah hujan yang tinggi di mana terjadi kelebihan air yang tidak tertampung oleh jaringan pematusan suatu wilayah. Kondisi tersebut berdampak pada timbulnya genangan di wilayah tersebut yang dapat merugikan masyarakat. Peningkatan intensitas curah hujan secara dinamis dan signifikan yang terjadi pada umumnya disebabkan oleh peningkatan gejala dari pemanasan global berupa kenaikan suhu permukaan bumi yang disebabkan oleh aktivitas yang terjadi di permukaan. (Rachmat & Pamungkas, 2014).

Kombinasi parameter yang digunakan pada penelitian-penelitian umumnya berbeda-beda. Hal ini lebih disebabkan dari pengaruh karakteristik daerah yang diteliti. Perbedaan jenis parameter dan jumlah parameter yang digunakan pada pemetaan kerawanan banjir menyebabkan proporsi atau besarnya nilai bobot disesuaikan dengan jumlah parameter yang digunakan dan pengaruh parameter tersebut terhadap kejadian banjir. Secara umum ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya banjir. Faktor-faktor tersebut adalah kondisi alam (letak geografis wilayah, kondisi topografi, geometri sungai dan sedimentasi), peristiwa alam (curah hujan dan lamanya hujan, pasang, arus balik dari sungai utama, pembendungan aliran sungai akibat longsor, sedimentasi dan aliran lahar dingin), dan aktifitas manusia (pembudidayaan daerah dataran banjir), peruntukan tata ruang di dataran banjir yang tidak sesuai dengan fungsi lahan.

Ada banyak cara untuk menanggulangi permasalahan banjir yang sering terjadi, seperti pembuatan sumur resapan, pembuatan kawasan hijau hingga pembuatan kolam retensi. Berdasarkan survei kondisi lokasi studi kasus serta kesadaran penduduk sekitar lokasi studi ini yaitu di kawasan permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan. Perlu



dilakukan suatu studi untuk menganalisis tingkat kerentanan kawasan permukiman terhadap banjir pada daerah tersebut.

Berdasarkan uraian diatas maka dari itu maksud serta tujuan dari analisis ini adalah untuk dapat mengetahui tingkat kerentanan kawasan permukiman di Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan dalam menghadapi bencana banjir.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kerentanan banjir di kawasan permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan?
2. Bagaimana karakteristik indeks kerentanan dan daerah rawan banjir di kawasan permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan?

## **1.2 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kerentanan banjir di kawasan permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.
2. Untuk mengetahui karakteristik indeks kerentanan dan daerah rawan banjir di kawasan permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.

## **1.4 Ruang Lingkup Penelitian**

Agar penulisan skripsi ini terarah dan tidak terlalu luas serta tidak menyimpang dari tujuan, batasan yang diambil dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Lokasi penelitian terletak di kawasan permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.
2. Data yang digunakan adalah data kuantitatif terbagi dari primer dan data sekunder kerentanan banjir tahun 2011 s/d 2020 di Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.

3. Penelitian ini dikhususkan untuk menentukan parameter-parameter kerentanan banjir di Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi kepada khalayak umum dan terkhususnya untuk masyarakat yang terkena rawan daerah rentan banjir di kawasan permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.
2. Memberikan pemahaman ilmu tentang banjir bagi para pembaca.
3. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti tentang kerentanan banjir di kawasan permukiman Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.
4. Dapat memberikan informasi tentang kerentanan banjir dan indeks kerentanannya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir ini disusun menjadi 5 bab dengan uraian sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menyajikan pendahuluan yang meliputi latar belakang masalah, permasalahan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian.

#### **BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang landasan teori yang mencakup pengertian keadaan sosial ekonomi, prestasi belajar, kerangka berfikir, dan hipotesis.

#### **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai penentuan obyek penelitian, metode pengumpulan data, dan analisis data.

#### BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan tentang laporan hasil penelitian dan pembahasan dari penelitian sehingga data yang ada mempunyai arti.

#### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari hasil penelitian beserta saran untuk perbaikan sistem pada penelitian yang dibahas.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Bencana

UNDP/United Nations Development Programme (1992) mendeskripsikan bencana adalah gangguan yang serius dari berfungsinya suatu masyarakat yang menyebabkan kerugian - kerugian yang besar terhadap lingkungan, material dan manusia yang melebihi kemampuan dari masyarakat yang tertimpa bencana untuk menanggulangi dengan hanya menggunakan sumber-sumber daya masyarakat itu tersendiri. Gerakan tanah/longsor dan banjir terjadi karena adanya gerakan tanah sebagai akibat dari bergeraknya masa tanah atau batuan yang bergerak di sepanjang lereng atau di luar lereng karena faktor gravitasi (Somatri, 2011). Banjir adalah tinggi muka air melebihi normal pada sungai dan biasanya mengalir meluap melebihi tebing sungai dan luapan airnya menggenang pada suatu daerah genangan (Hadisusanto, 2011). Bencana alam (*Natural Disaster*) secara definitif adalah interaksi dari bahaya alam (natural hazard) yang secara umum terjadi dari kejadian alam yang tiba-tiba (tak terduga), dalam keadaan rentan (*Vulnerable Conditions*) dan mengakibatkan kerusakan/kerugian terhadap manusia dan lingkungannya. (Masri and Tipple., 2002). Adapun bahaya alam dapat berupa banjir, gempa bumi, letusan gunung berapi, tsunami dan lain sebagainya. Seperti yang diungkapkan dalam ADPC (2006) bahwa secara umum bahaya dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Alam (*Natural Hazards*), berupa banjir, gempa bumi, letusan gunung berapi, tsunami, dll.
2. Biologi (*Biological Hazard*), berupa wabah penyakit dan gangguan pada makhluk hidup.
3. Teknologi (*Technological Hazards*), berupa kecelakaan industri, kecelakaan transportasi, kecelakaan kimia, nuklir dan lain-lain.
4. Sosial (*Societal Hazards*), berupa kerusuhan massa dan lain-lain. Sedangkan kerentanan suatu wilayah dipengaruhi oleh kondisi fisik/lingkungan, sosial

ekonomi, politik, kelembagaan serta tindakan yang tidak memperhatikan prinsip keberlanjutan pada wilayah tersebut.

## **2.2 Pengertian Banjir**

Bencana banjir merupakan kejadian alam yang sulit diduga karena datang secara tiba-tiba dengan periodisitas yang tidak menentu, kecuali daerah-daerah yang sudah menjadi langganan terjadinya banjir tahunan. Sedikitnya ada lima faktor penting penyebab banjir di Indonesia yaitu faktor hujan, faktor hancurnya retensi daerah aliran sungai (DAS), faktor kesalahan perencanaan pembangunan alur sungai, faktor pendang.

Karakteristik banjir bandang menurut kementerian PU (2012) adalah adanya debit puncak yang melonjak dengan tiba-tiba dan menyurut kembali dengan cepat. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya banjir bandang yaitu terbentuknya bendungan di hulu pada aliran sungai yang terbentuk secara alami maupun yang dibuat oleh manusia, hujan deras dengan intensitas tinggi yang terjadi dalam waktu yang cukup lama menyebabkan volume air meningkat dan daerah aliran sungai yang sempit dan terjal antara bagian hulu dan hilir (Imran dkk, 2013). Terbentuknya bendungan alam tersebut merupakan akibat dari kerusakan daerah aliran sungai yang disebabkan karena perubahan tata guna lahan, penambahan jumlah penduduk serta kurangnya kesadaran manusia terhadap pelestarian lingkungan di daerah aliran sungai.

Secara umum penyebab terjadinya banjir dapat dikategorikan menjadi beberapa hal, yaitu karena sebab – sebab alami dan karena tindakan manusia.

Yang termasuk sebab alami diantaranya:

### **1. Curah hujan**

Pada musim penghujan curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan banjir di sungai dan bilamana melebihi tebing sungai, maka akan timbul banjir atau genangan.

2. Pengaruh fisiografi

Fisiografi atau geografi fisik sungai seperti bentuk, dan kemiringan Daerah Pengaliran Sungai (DPS), kemiringan sungai, geometrik hidrolis (Bentuk penampang seperti lebar, kedalaman, potongan memanjang, material dasar sungai), lokasi sungai.

3. Erosi dan sedimentasi

Erosi di DPS berpengaruh terhadap kapasitas penampungan sungai, karena tanah yang tererosi pada DPS tersebut apabila terbawa air hujan ke sungai akan mengendap dan menyebabkan terjadinya sedimentasi. Sedimentasi akan mengurangi kapasitas sungai dan saat terjadi aliran yang melebihi kapasitas sungai dapat menyebabkan banjir.

4. Kapasitas sungai

Pengurangan kapasitas aliran banjir pada sungai disebabkan oleh pengendapan yang berasal dari erosi dasar sungai dan tebing sungai yang berlebihan, karena tidak adanya vegetasi penutup.

5. Kawasan kumuh

Perumahan kumuh yang terdapat di bantaran sungai merupakan penghambat aliran sungai.  $\frac{3}{4}$  Sampah Pembuangan sampah di alur sungai dapat meninggikan muka air banjir karena menghalangi aliran.

### **2.2.1 Jenis-Jenis Banjir**

Ada beberapa jenis banjir yang perlu diketahui diantaranya:

1. Banjir Air, Banjir ini sering melanda beberapa daerah di dunia. Disebabkan oleh hujan yang ditambah dengan meluapnya air sungai atau selokan. Sehingga membuat pemukiman atau daratan tergenangi air.
2. Banjir Cileuncang, Banjir jenis ini hampir sama dengan banjir air. Namun yang membedakannya adalah, banjir cileuncang murni disebabkan oleh hujan deras yang menghasilkan debit dan aliran air yang besar.

3. Banjir Rob (Laut Pasang), Banjir rob adalah banjir yang disebabkan oleh air laut yang naik ke daratan saat pasang. Banjir jenis ini terjadi ketika daratan suatu daerah lebih rendah dari air laut. Banjir rob juga terjadi karena bertemunya air laut dan aliran sungai. Air pasang menahan aliran sungai sehingga meluap, tanggul jebol dan menggenang di daratan.
4. Banjir Bandang, Banjir jenis ini disebabkan karena jebolnya bendungan air. Aliran air yang disebabkan banjir ini sangat berbahaya karena bisa meruntuhkan bangunan dan rumah-rumah. Banjir bandang juga merupakan banjir yang tidak hanya membawa air saja, tapi membawa material-material lainnya seperti sampah dan lumpur.
5. Banjir Lahar, Banjir lahar adalah banjir akibat lahar gunung berapi yang aktif. Banjir ini terjadi saat gunung mengalami erupsi atau meletus.
6. Banjir Lumpur, Banjir lumpur adalah banjir yang membawa muatan lumpur. Banjir ini terjadi karena keluarnya lumpur dari dalam bumi.

## **2.3 Kajian Kerentanan**

### **2.3.1 Kerentanan**

Kerentanan (Vulnerability) dapat diartikan sebagai kondisi karakteristik geografis, sosial, ekonomi, politik, budaya, biologis dan teknologi suatu masyarakat di suatu wilayah untuk jangka waktu tertentu, dan yang dapat mengurangi kemampuan dari masyarakat untuk mencegah, meredam dan mencapai kesiapan ataupun untuk menanggapi dampak bahaya tertentu. (Cannon, T., 1994) (Wismarini & Sukur, 2015). Bila suatu bahaya merupakan suatu fenomena atau kondisi yang sulit diubah maka kerentanan masyarakat relatif dapat diubah. Oleh karena itu pengurangan resiko bencana bisa dilakukan dengan cara memperkecil kerentanan. Kerentanan dapat dikaitkan dengan kemampuan manusia untuk melindungi dirinya dan kemampuan untuk menanggulangi dirinya dari dampak bahaya/bencana alam tanpa bantuan dari luar (Hapsoro & Buchori, 2015).

Menurut Perka BNPB Nomor 2 Tahun 2012, kerentanan dapat dikelompokkan ke dalam empat indikator, yaitu kerentanan sosial, ekonomi, fisik dan lingkungan. Perhitungan total indeks kerentanan banjir merupakan hasil akumulasi semua parameter kerentanan ke dalam persamaan 2.1 berikut ini :

$$KAB = (0,4 \times KS) + (0,25 \times KE) + (0,25 \times KF) + (0,1 \times KL) \quad (2.1)$$

Dimana:

KAB : Kerentana ancaman banjir

KE : Kerentanan ekonomi

KF : Kerentanan fisik

KL : Kerentanan lingkungan

KS : Kerentanan sosial

Untuk menentukan nilai Kerentanan Sosial dapat digunakan Persamaan. 2.2 berikut ini:

$$KS = \left[ 0,6 \times \frac{\log\left[\frac{kp}{0,01}\right]}{\log\left[\frac{100}{0,01}\right]} \right] + (0,1 \times RJK) + (0,1 \times RK) + (0,1 \times ROC) + (0,1 \times RKU) \quad (2.2)$$

Dengan variabel penduduk terpapar sebagai berikut :

Tabel 2.1: Variabel penduduk terpapar (Perka PNPB no 2 tahun 2012)

No	Parameter	Bobot
1	Rasio jenis kelamin	10%
2	Rasio kemiskinan	10%
3	Rasio orang cacat	10%
4	Rasio kelompok umur	10%
	<b>Total</b>	40%

Untuk menentukan nilai kepadatan penduduk dapat digunakan persamaan 2.3 sebagai berikut.



$$\text{Kepadatan penduduk} = \frac{\text{Jumlah penduduk}}{\text{Luas wilayah}} \quad (2.3)$$

Untuk menentukan nilai rasio jenis kelamin dapat digunakan persamaan 2.4 sebagai berikut.

$$\text{SR} = \frac{\text{Jumlah Penduduk Laki-laki}}{\text{Jumlah Penduduk Perempuan}} \times k, \text{ dimana } k = 100 \quad (2.4)$$

Untuk menentukan nilai rasio orang cacat dapat digunakan persamaan 2.5 sebagai berikut.

$$\text{ROC} = \frac{\text{cacat}}{\text{non cacat}} \times 100 \quad (2.5)$$

Untuk menentukan nilai rasio kemiskinan dapat digunakan persamaan 2.6 sebagai berikut.

$$\text{RK} = \frac{\text{kk miskin}}{\text{kk mampu}} \times 100 \quad (2.6)$$

Untuk menentukan nilai rasio kelompok umur dapat digunakan persamaan 2.7 sebagai berikut.

$$\text{RKU} = \frac{\text{penduduk no produktif}}{\text{penduduk produktif}} \times 100 \quad (2.7)$$

Dimana:

KS = Kerentanan sosial

KP = Kepadatan penduduk

RJK = Rasio jenis kelamin

RK = Rasio kemiskinan

ROC = Rasio orang cacat

RKU = Rasio kelompok umur

SR = Sex ratio

Untuk menghitung nilai kerentanan ekonomi terhadap ancaman banjir dapat menggunakan persamaan 2.8 berikut ini.

$$KE = (0,6 \times \text{skor lahan produktif}) + (0,4 \times \text{skor}) \quad (2.8)$$

Dimana:

KE = Kerentanan Ekonomi

Untuk menghitung nilai kerentanan fisik terhadap ancaman banjir bandang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.9 berikut ini.

$$KF = (0,4 \times \text{skor rumah}) + (0,3 \times \text{fasilitas umur}) + (0,3 \times \text{fasilitas kritis}) \quad (2.9)$$

Dimana:

KF = Kerentanan fisik

Untuk menentukan nilai kerentanan lingkungan terhadap ancaman banjir dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.10 dibawah ini.

$$KL = (0,3 \times \text{skor HL}) + (0,3 \times \text{skor HA}) + (0,1 \times \text{skor S}) + (0,1 \times \text{skor SB}) + (0,2 \times \text{skor P}) \quad (2.10)$$

Dimana:

KL = Kerentanan Lingkungan

HL = Hutan lindung

HA = Hutan alam

S = Sawah

SB = Semak belukar

### **2.3.2 Klasifikasi Faktor Kerentanan**

Menurut Davidson (1997) dalam modifikasinya menyatakan bahwa faktor kerentanan dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Wisnarini & Sukur, 2015) :

- 1) Kerentanan fisik/infrastruktur, yang menggambarkan tingkat kerusakan yang timbul saat terjadi bencana.
- 2) Kerentanan sosial kependudukan, yang menunjukkan perkiraan besaran keselamatan jiwa/kesehatan penduduk bila bencana terjadi.
- 3) Kerentanan ekonomi, yang menggambarkan besarnya gangguan serta kerugian terhadap aktivitas ekonomi komunitas sehari-hari apabila terjadi bencana.
- 4) Kerentanan lingkungan (*enviromental vulnerability*) yang meliputi: air, udara, tanah, flora and fauna.
- 5) Kerentanan kelembagaan (*institutional vulnerability*) yang meliputi: tidak ada sistem penanggulangan bencana, pemerintahan yang buruk dan tidak sinkronnya aturan yang ada.

### **2.3.3 Indikator Kerentanan**

Indikator kerentanan dalam pernyataan Anderson (2004), apabila di inginkan untuk mengontrol dan mengurangi kerusakan akibat bencana, maka diperlukan identifikasi dan menilai kerentanan di berbagai tempat dan waktu, agar dapat mendesain strategi yang efektif untuk mengurangi dampak negatif dari bencana. Dalam hal ini diperlukan analisis terhadap kerentanan bencana. Maka, untuk itu perlulah diketahui terlebih dahulu indikator-indikator untuk mengkaji kerentanan.

Adapun indikator-indikator tersebut adalah sebagai berikut:

1. Untuk indikator dari kerentanan fisik (infrastruktur) dapat dilihat antara lain dari:
  - a) Persentase kawasan terbangun
  - b) Kepadatan bangunan
  - c) Persentase bangunan bertingkat
  - d) Jaringan PDAM
  - e) Rasio panjang jalan
2. Indikator dari kerentanan sosial dan kependudukan meliputi :
  - a) Kepadatan penduduk
  - b) Laju pertumbuhan penduduk

- c) Persentase penduduk usia tua-balita
  - d) Persentase penduduk wanita
3. Beberapa indikator dari kerentanan ekonomi diantaranya adalah :
- a) Persentase rumah tangga yang bekerja di sektor rentan (sektor yang rawan terhadap pemutusan hubungan kerja).
  - b) Persentase rumah tangga miskin.

#### **2.4 Klasifikasi Terjadinya Banjir**

Secara umum penyebab akan terjadinya banjir dapat dikategorikan menjadi 2 (dua) hal, yaitu karena sebab-sebab yang alami dan karena tindakan manusia.

Adapun yang termasuk sebab alami banjir, diantaranya:

1. Curah hujan, pada musim penghujan curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan banjir di sungai dan bilamana melebihi tebing sungai, maka akan timbul banjir atau genangan.
2. Pengaruh fisiografi, fisiografi sungai seperti bentuk, dan kemiringan Daerah Pengaliran Sungai (DPS), kemiringan sungai, geometri hidrolis (bentuk penampang seperti lebar, kedalaman, potongan memanjang, material dasar sungai), lokasi sungai.
3. Erosi dan sedimentasi, erosi di DPS berpengaruh terhadap kapasitas penampungan sungai, karena tanah yang tererosi pada DPS tersebut apabila terbawa air hujan ke sungai akan mengendap dan menyebabkan terjadinya sedimentasi. Sedimentasi akan mengurangi kapasitas sungai dan saat terjadi aliran yang melebihi kapasitas sungai dapat menyebabkan banjir.
4. Kapasitas sungai, pengurangan kapasitas aliran banjir pada sungai disebabkan oleh pengendapan yang berasal dari erosi dasar sungai dan tebing sungai yang berlebihan karena tidak adanya vegetasi penutup.
5. Pengaruh air pasang air laut memperlambat aliran sungai ke laut. Pada waktu banjir bersamaan dengan air pasang yang tinggi, maka tinggi genangan/banjir menjadi lebih tinggi karena terjadi aliran balik (back water).

Penyebab banjir akibat tindakan manusia, diantaranya:

1. Perubahan kondisi DPS, perubahan DPS seperti penggundulan hutan, usaha pertanian yang kurang tepat, perluasan kota dan perubahan tata guna lainnya dapat memperburuk masalah banjir karena berkurangnya daerah resapan air dan sedimen yang terbawa ke sungai akan memperkecil kapasitas sungai yang mengakibatkan meningkatnya aliran banjir.
2. Kawasan kumuh, perumahan kumuh yang terdapat di bantaran sungai merupakan penghambat aliran sungai.
3. Sampah, pembuangan sampah di alur sungai dapat meninggikan muka air banjir karena menghalangi aliran (Maiti & Bidinger, 1981).

## **2.5 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kerentanan Banjir**

Faktor kerentanan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

- 1) Kerentanan fisik/infrastruktur, yang menggambarkan tingkat kerusakan yang timbul saat terjadi bencana.
- 2) Kerentanan sosial kependudukan, yang menunjukkan perkiraan besaran keselamatan jiwa/kesehatan penduduk bila bencana terjadi.
- 3) Kerentanan ekonomi, yang menggambarkan besarnya gangguan serta kerugian terhadap aktivitas ekonomi komunitas sehari-hari apabila terjadi bencana.
- 4) Kerentanan lingkungan, yang menunjukkan besarnya gangguan serta kerugian terhadap lingkungan yang disebabkan oleh banjir.

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kerentanan banjir terdiri dari:

### **2.5.1 Curah hujan**

Curah hujan merupakan endapan atau deposit air dalam bentuk cair maupun padat, yang berasal dari atmosfer. Karakteristik hujan suatu daerah perlu diketahui untuk menentukan ketersediaan air serta kemungkinan terjadinya suatu permasalahan dan bencana yang berkaitan dengan sumber daya air. Klasifikasi curah hujan dapat dilihat pada Tabel di bawah.

Tabel 2.2: Klasifikasi curah hujan (Afdhalia, F., & Oktariza, 2019)

Variabel	Kelas
Curah hujan (mm)	<1500 (Sangat Rendah)
	1500 – 2000 (Rendah)
	2000 – 2500 (Sedang)
	2500 – 3000 (Tinggi)
	>3000 (Sangat Tinggi)

### 2.5.2 Jaringan Sungai

Keberadaan sungai mempunyai pengaruh terhadap terjadinya banjir. Semakin dekat jarak suatu wilayah dengan sungai, maka peluang untuk terjadinya banjir semakin tinggi.

Tabel 2.3: Klasifikasi jarak dari sungai (Afdhalia, F., & Oktariza, 2019)

Variabel	Kelas
Jarak dari sungai (meter)	50 (Rendah)
	100 (Sedang)
	150 (Tinggi)

### 2.5.3 Drainase

Drainase dalam bahasa Inggris (*drainage*) yang berasal dari kata kerja 'to drain' yang berarti mengeringkan atau mengalirkan air, merupakan terminologi untuk menyatakan sistem-sistem yang berkaitan untuk penanganan persoalan mengenai kelebihan air, baik diatas atau dipermukaan tanah yang berasal dari suatu wilayah atau lahan (Ni komang, 2018). Kelebihan air berasal dari intensitas hujan yang tinggi atau akibat durasi hujan dengan waktu yang relatif lama.

Drainase perkotaan adalah ilmu drainase yang dikhususkan untuk pengajian pada wilayah kota yang berkaitan dengan kondisi lingkungan sosial

budaya yang ada di kota. Lukman (2018) drainase perkotaan merupakan sistem pengeringan air dari wilayah perkotaan yang meliputi:

- a. Permukiman
- b. Kawasan industri dan perdagangan
- c. Kampus dan sekolah
- d. Rumah sakit dan fasilitas umum
- e. Lapangan olahraga
- f. Pelabuhan dan udara
- g. Lapangan parkir dll.

Ilmu drainase perkotaan bermula tumbuh dari kemampuan manusia mengenali lembah-lembah sungai yang mampu mendukung air bagi keperluan rumah tangga, pertanian, peternakan, perikanan, transportasi, dan kebutuhan sosial budaya. Pertumbuhan dan perkembangan ilmu drainase perkotaan sangat dipengaruhi oleh perkembangan ilmu hidrolika, matematika, statistika, fisika, kimia, kesehatan, sosial ekonomi, lingkungan dajn banyak lagi yang lain. Namun, dengan akrabnya ilmu drainase dengan ilmu-ilmu yang menyajikan suatu telaah akan adanya ketidakpastian, maka ilmu drainase perkotaan tumbuh menjadi ilmu dengan dinamika yang cukup tinggi.

#### **2.5.4 Kemiringan Lereng**

Faktor panjang lereng merupakan perbandingan tanah yang tererosi pada suatu panjang lereng terhadap tanah tererosi pada panjang lereng 22,1 m, sedangkan faktor kemiringan lereng adalah perbandingan tanah yang tererosi pada suatu kemiringan lahan terhadap tanah yang tererosi pada kemiringan lahan 9% untuk kondisi permukaan lahan yang sama (Suripin, 2004). Kemiringan lereng mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan dan erosi. Diasumsikan semakin landai kemiringan lerengnya, maka aliran limpasan permukaan akan menjadi lambat dan kemungkinan

terjadinya genangan atau banjir menjadi besar, sedangkan semakin curam kemiringan lereng akan menyebabkan aliran limpasan permukaan menjadi cepat sehingga air hujan yang jatuh akan langsung dialirkan dan tidak menggenangi daerah tersebut, sehingga resiko banjir menjadi kecil (Pratomo A.J., 2008). Semakin landai daerah maka tingkat kerawanan banjir tinggi begitu pula sebaliknya (Adisasmita dan Raharjo, 2008).

Tabel 2.4: Klasifikasi kemiringan lereng. (Afdhalia, F., & Oktariza, R 2019)

Variabel	Lereng%	Klasifikasi
Kemiringan lereng	0-8	Datar
	8-15	Agak miring
	15-25	Miring
	25-45	Agak curam
	>45	Curam

### 2.5.5 Data Curah Hujan

Intensitas merupakan karakteristik hujan yang sangat penting. Jika semua faktor sama, kenaikan intensitas hujan didalam Daerah Aliran Sungai (DAS) akan menyebabkan debit yang dihasilkan semakin besar. Hujan dengan durasi yang singkat tetapi memiliki intensitas yang sangat tinggi dapat mengakibatkan aliran permukaan menjadi cepat dan kurva kenaikan yang tajam pada hidrograf aliran (Ramadhan, 2017).

Hujan lokal dengan intensitas dan durasi tertentu akan menghasilkan aliran permukaan yang lebih sedikit dibanding hujan yang meluas keseluruh wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS). Lokasi hujan lokal di dalam DAS juga mempengaruhi distribusi waktu aliran permukaan yang akan terjadi. Lokasi hujan yang terjadi didekat *outlet* Daerah Aliran Sungai (DAS) akan menghasilkan puncak hidrograf dan banjir yang cepat terjadi. Jika hujan lokal terjadi dibagian



hulu Daerah Aliran Sungai (DAS), hidrograf aliran permukaan yang terjadi pada *outlet* DAS akan lebih lama dan puncak hidrograf lebih rendah. Hal ini dapat terjadi karena ada efek penyimpangan saluran sungai selama perjalanan air dari hujan di bagian hulu ke *outlet* DAS di bagian hilir (Ramadhan, 2017).

### 2.5.6 Tata Guna Lahan

Tata guna lahan merupakan sebuah bentuk perencanaan dalam pemanfaatan dan penggunaan lahan dalam sebuah kawasan agar mempunyai fungsinya masing-masing. Dalam perwujudan tersebut penetapan tata guna lahan akan berangakai dengan sirkulasi, kepadatan, sistem transportasi serta fungsi suatu area dalam lingkup kota maupun kaveling individual. Bahkan berkembangnya rencana tata guna lahan muncul dengan adanya dorongan untuk mencapai kesinambungan antara kebijakan dan rencana penggunaan lahan melalui penetapan fungsi yang paling tepat pada area tertentu.

Tabel 2.5: Klasifikasi penggunaan tanah (Hasan, M.F., 2015)

Variabel	Klasifikasi
Penggunaan lahan	Permukiman, tanah terbuka, badan air, Sawah, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering bercampur semak, semak/belukar Hutan tanaman industry.

### 2.6 Indikator Kerentanan Banjir

Apabila diinginkan untuk mengontrol dan mengurangi kerusakan akibat bencana, maka diperlukan identifikasi dan menilai kerentanan di berbagai tempat dan waktu, agar dapat mendesain strategi yang efektif untuk mengurangi dampak

negatif dari bencana. Dalam hal ini diperlukan analisis terhadap kerentanan bencana. Maka, untuk itu perlulah diketahui terlebih dahulu indikator-indikator untuk mengkaji kerentanan. Ada empat indikator yang ada pada kerentanan banjir diantaranya yaitu indikator kerentanan sosial, indikator kerentanan fisik, indikator kerentanan ekonomi dan indikator kerentanan lingkungan (Aspek et al., 2019).

### 2.6.1 Indikator Kerentanan Sosial

Indikator yang digunakan untuk kerentanan sosial adalah untuk mengklasifikasikan beberapa aspek diantaranya ialah kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, rasio kemiskinan, rasio orang cacat dan rasio kelompok umur.

Tabel 2.6: Indikator kerentanan sosial (Perka BNPB No 2 Tahun 2012)

Parameter	Bobot %	Kelas kerentanan			Skor
Kepadatan penduduk	60%	Rendah <500 jiwa/km <sup>2</sup>	Sedang 500- 1000 jiwa/km <sup>2</sup>	Tinggi >1000 jiwa/ km <sup>2</sup>	Kelas/Nilai max kelas
Rasio jenis kelamin 10%	40%	<20%	20-40%	>40%	Kelas/Nilai max kelas
Rasio kemiskinan 10%					
Rasio orang cacat 10%					
Rasio kelompok umur 10%					

### 2.6.2 Indikator Kerentanan Fisik

Indikator kerentanan fisik adalah termasuk bagian yang terbagi menjadi permanen, semi permanen, dan non permanen. Ketersediaan bangunan umum dan bangunan kritis.

Tabel 2.7: Indikator kerentanan fisik (Perka BNPB No 2 Tahun 2012)

Parameter	Bobot %	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Rumah	40	<400jt	400-800jt	>800jt	Kelas/Nilai max kelas
Fasilitas umum	30	<500jt	500-1M	>1M	
Fasilitas kritis	30	<500jt	500-1M	>1M	
Kerentanan fisik = ( 0,4 rumah ) + ( 0,3 fasilitas umum ) + ( 0,3 fasilitas kritis )					

### 2.6.3 Indikator Kerentanan Ekonomi

Indikator yang digunakan untuk kerentanan lingkungan adalah luas lahan produktif dalam rupiah (sawah, perkebunan, lahan, hutan, tambak) dan PDRB.

Tabel 2.8: Indikator kerentanan ekonomi (Perka BNPB No 2 Tahun 2012)

Parameter	Bobot %	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Lahan Produktif	60%	<50jt	50-200jt	>200jt	Kelas/Nilai max kelas
PDRB	40%	<100jt	100-300jt	>300jt	
Pekerjaan	40%	PNS/TNI /POLRI	Wiraswasta/Pengusaha/ Karyawan Swasta	Buruh/Kuli/Petani/ Tidak Bekerja	
Kerentanan ekonomi = 0,6 skor lahan produktif + 0,4 skor PDRB + 0,4 Pekerjaan					

### 2.6.4 Indikator Kerentanan Lingkungan

Indikator yang digunakan untuk kerentanan lingkungan adalah penutupan lahan (hutan lindung, rawa dan semak belukar).

Tabel 2.9: Indikator kerentanan lingkungan (Perka BNPB No 2 Tahun 2012)

Parameter	Bobot %	Kelas			Skor
		Rendah	Sedang	Tinggi	
Hutan lindung	10%	<20ha	20-50ha	>50ha	Kelas/Nilai max kelas
Hutan alam	30%	<25ha	25-75ha	>5ha	
Semak belukar	20%	<10ha	10-30ha	>30ha	
Sawah	20%	<20ha	10-30ha	>30ha	
Perkebunan	20%	<25ha	25-50ha	>50ha	
$\text{Kerentanan lingkungan} = (0,1 \text{ skor hutan lindung}) + (0,3 \text{ skor hutan alam}) + (0,2 \text{ skor semak belukar}) + (0,2 \text{ skor sawah}) + (0,2 \text{ skor perkebunan})$					

## 2.7 Indeks Bencana Banjir

Komponen dan indikator untuk menghitung indeks ancaman bencana banjir yang dibagi menjadi tiga kelas yaitu rendah, sedang dan tinggi. Dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.10: Indeks bencana banjir (Perka BNPB No 2 Tahun 2012)

Kelas	Nilai	Skor
Rendah	1	0,333333
Sedang	2	0,666667
Tinggi	3	1,000000

## 2.8 Modifikasi Indeks Bencana Banjir

Pada Komponen dan indikator untuk menghitung indeks ancaman bencana banjir yang telah dimodifikasi pada penelitian ini untuk menghasilkan kelas, nilai dan skor yang lebih akurat.

Tabel 2.11: *Modifikasi* indeks bencana banjir (Modifikasi, modification of Fachri Ramadhan 2022 ; Perka PNPB No 2 Tahun 2012)

Kelas	Nilai	Bobot	Skor
Rendah	1		0-0,4
Sedang	2	100%	0,41-0,8
Tinggi	3		0,81-1

## 2.9 Skoring Kerentanan Banjir

Tabel skoring kerentanan banjir yang dibagi menjadi tiga kelas (rendah, sedang dan tinggi), nilai (1,2 dan 3), bobot sebesar 100%, dengan skor (0.333, 0.667 dan 1). Dan lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2.12: Skoring kerentanan banjir (Perka PNPB No 2 tahun 2012)

Kelas	Nilai	Bobot	Skor
Rendah	1		0,333
Sedang	2	100%	0,667
Tinggi	3		1

## 2.10 Modifikasi Skoring Kerentanan Banjir

Pada penelitian ini tabel skoring bencana banjir yang telah dimodifikasi untuk dapat menentukan hasil atau skor yang lebih akurat. Dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.13: *Modifikasi* skoring kerentanan banjir (Modifikasi, modification of Fachri Ramadhan 2022 ; Perka PNPB No 2 Tahun 2012)

Kelas	Nilai	Bobot	Skor
Rendah	1		0-0,4
Sedang	2	100%	0,41-0,8

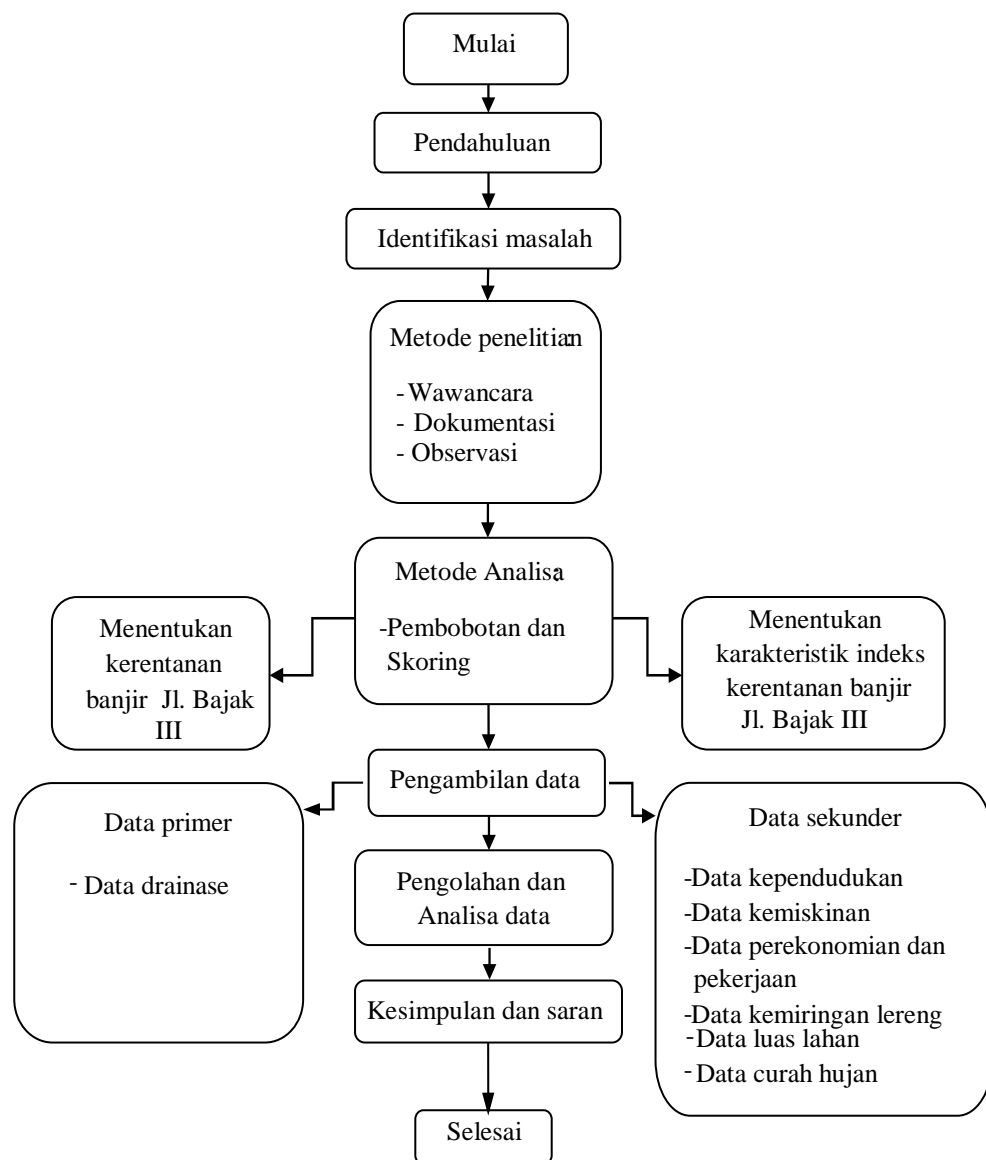
Tinggi	3		0,81-1
--------	---	--	--------

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bagan Alir Penelitian

Diagram alir dibawah ini merupakan langkah-langkah yang diambil untuk mendukung proses penelitian yang akan dibuat agar penelitian dapat berjalan lebih terarah dan sistematis.





Gambar 3.2: Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera Utara. Kecamatan Medan Amplas memiliki luas 11,19 km<sup>2</sup>. Jalan ini merupakan daerah permukiman yang relatif padat serta rawan akan terkena bencana banjir dan genangan air.

### **3.2.1 Batas-batas wilayah**

Berikut batas-batas wilayah administratif lokasi studi:

- Utara : Berbatasan dengan Kecamatan Medan Denai dan Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang.
- Selatan: Berbatasan dengan Kecamatan Medan Johor dan Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang.
- Timur : Berbatasan dengan Kecamatan Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang.
- Barat : Berbatasan dengan Kecamatan Medan Kota.

### **3.2.2 Pemilihan Daerah Penelitian**

Pemilihan daerah penelitian dimaksudkan untuk lebih mengetahui gambaran daerah penelitian. Faktor-faktor yang mempengaruhi daerah penelitian:

1. Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan merupakan daerah rawan banjir yang terjadi secara periodik.
2. Penentuan parameter-parameter kerentanan banjir yang terjadi di Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan. Menentukan karakteristik indeks kerentanan banjir di daerah tersebut.



3. Penentuan karakteristik indeks kerentanan banjir di daerah tersebut.

### **3.3 Metode Penelitian**

Adapun Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan beberapa metode yaitu:

1. Dokumentasi

Kegiatan ini berkaitan dengan foto lokasi penelitian serta penyimpanan foto hasil dokumentasi.

2. Wawancara

Pengambilan data dengan cara menanyakan langsung dengan masyarakat dan perangkat lingkungan setempat.

3. Observasi

Melakukan pengamatan langsung ke lokasi penelitian.

### **3.4 Metode Analisis**

Adapun metode yang digunakan untuk analisis tingkat kerentanan banjir yaitu menggunakan teknik skoring, yaitu pemberian skor terhadap masing-masing kelas dalam tiap parameter dan menentukan indeks kerentanannya sesuai dengan panduan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No 2 Tahun 2012.

### **3.5 Pengambilan Data**

Dalam penelitian ini jenis data yang digunakan terbagi menjadi dua data yaitu data primer dan data sekunder.

#### **3.5.1 Data Primer**

Data primer diperoleh melalui wawancara langsung kepada masyarakat dan kepala lingkungan setempat pada lokasi penelitian, Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II, Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan yang terkena dampak bencana banjir.

### **3.5.2 Data Sekunder**

Data pendukung yang sudah ada sehingga hanya perlu mencari dan mengumpulkan data tersebut. Data tersebut diperoleh dari BPBD (Badan Penanggulangan Bencana Daerah) dan Kantor Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.

Adapun data-data yang akan diambil berupa :

1. Data kependudukan
2. Data kemiskinan
3. Data perekonomian dan pekerjaan
4. Data curah hujan
5. Data pemukiman
6. Data guna lahan
7. Data luas lahan
8. Data kemiringan lereng dan struktur tanah

### **3.6 Alat-Alat Penelitian**

1. Kamera
2. Handphone (google maps)
3. Aplikasi SAS .Planet.Nightly.200781
4. Seperangkat alat tulis
5. Laptop
6. Auto Cad 2007
7. Meteran
8. Aplikasi Google Earth 3D

## BAB 4

### ANALISA DATA

#### 4.1 Analisis Pengolahan Data

Analisa data ini bertujuan untuk mendapatkan hasil tingkat kerentanan dan indeks kerentanan banjir di Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, Kota Medan.

#### 4.2 Parameter Tingkat Bahaya Banjir

Parameter tingkat bahaya banjir di Jalan Bajak III Kelurahan Harjosari II Kecamatan Medan Amplas tahun 2022. Parameter-parameter tersebut adalah tinggi genangan, lama genangan dan luas genangan.

Tabel 4.1: Tingkat bahaya banjir di Jalan Bajak III Medan (Bajak III, 2022)

No	Tinggi genangan	Lama genangan	Luas genangan
	>1m	6 jam	-

Keterangan :

1. Tinggi genangan : Semakin tinggi genangan, maka kerugian yang terjadi akan semakin besar dan potensi banjir akan semakin tinggi dengan ketinggian lebih dari 1 meter.
2. Lama genangan : Semakin lama suatu tempat tergenang maka kerugian yang ditimbulkan akan semakin besar dengan lama genangan 6 jam.

#### 4.3 Parameter Tingkat Kerentanan Banjir

Parameter tingkat kerentanan banjir di tentukan berdasarkan kondisi fisik, kondisi sosial, kondisi ekonomi, dan kondisi lingkungan dimana di setiap variabel

tersebut terdapat parameter-parameter pendukungnya. Pada penelitian ini terdapat empat parameter yang terdiri dari :

### 4.3.1 Kerentanan Aspek Sosial Di Jalan Bajak III

Tingkat kerentanan suatu wilayah dalam menghadapi bencana banjir dari aspek sosial yaitu kepadatan penduduk, presentase penduduk usia balita, presentase penduduk usia lansia, presentase penduduk cacat, presentase penduduk berdasarkan jenis kelamin dan presentase kemiskinan.

#### 4.3.1.1 Presentase Penduduk

Adapun data presentase penduduk di Jalan Bajak III pada tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2: Presentase penduduk Jalan Bajak III (BIP-WNI, Jalan Bajak III)

No	P usia balita	P usia lansia	P cacat	P berdasarkan jenis kelamin	
	Umur < 3 th	Umur >70 th	Dari lahir/Kecelakaan	Laki-laki	Perempuan
1	25	11	6	287	196
Ratarata					483

#### 4.3.1.2 Kelompok Umur

Perbandingan jumlah penduduk usia muda dan usia tua di Jalan Bajak III tahun 2022, penduduk usia muda dengan umur 0-14 tahun dan penduduk usia tua dengan umur > 64 tahun dianggap lebih rentan terkena dampak bencana.

Tabel 4.3: Kelompok umur masyarakat Jalan Bajak III (BIP-WNI, Jalan Bajak III, Harjosari II, 2022)

Kelompok umur (tahun)	Laki-laki (jiwa)	Perempuan (jiwa)	Jumlah (jiwa)
0-4	22	11	33 jiwa
5-9	31	21	52 jiwa
10-14	17	9	26 jiwa
15-19	30	38	68 jiwa
20-24	41	25	66 jiwa
25-29	32	19	51 jiwa
30-39	30	20	50 jiwa
40-49	29	16	45 jiwa
50-60	38	26	64 jiwa
60+	17	11	28 jiwa
Jumlah	287	196	483 jiwa

#### 4.3.1.3 Kemiskinan

Adapun laporan tingkat kemiskinan di Jalan Bajak III menurut kepala lingkungan tahun 2022, yang terdiri dari penduduk mampu dan tidak mampu dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.4: Penduduk mampu dan tidak mampu (Kepling Bajak III, 2022)

1	Penerima PKH	42 jiwa
2	Penerima BST	35 jiwa
3	Penduduk mampu	208 jiwa
	Total	285 jiwa

Sumber : Kepala Lingkungan Bajak III, 2022

### 4.3.2. Kerentanan Aspek Ekonomi

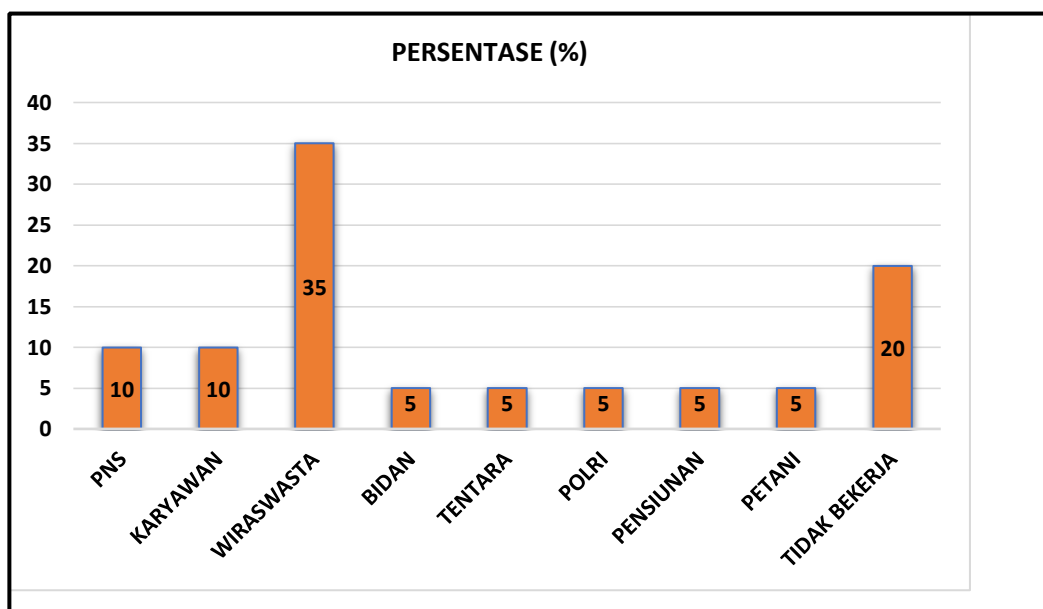
Dalam penelitian ini terdapat dua parameter dari aspek ekonomi yang berpengaruh terhadap tingkat kerentanan banjir di Jalan Bajak III, yakni presentase pekerjaan dan luas lahan produktif dalam persen.

#### 4.3.2.1 Dari Segi pekerjaan

Data presentase pekerjaan masyarakat Jalan Bajak III tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.5: Presentase segi pekerjaan (BIP-WNI Jalan Bajak III, Harjoasari II, 2022)

No	Presentase kerentanan ekonomi	Jumlah (%)
1	Pegawai negeri sipil (PNS)	10%
2	Karyawan	10%
3	Wiraswasta	35%
4	Bidan	5%
5	Tentara	5%
6	Polri	5%
7	Pensiun	5%
8	Petani	5%
9	Tidak bekerja	20%



Gambar 4.1: Grafik persentase pekerjaan

Keterangan :

- Adapun kerentanan aspek ekonomi tertinggi yaitu, wiraswasta sebanyak 35%.

#### 4.3.2.2 Data Luas Lahan Produktif

Adapun data penggunaan lahan di Jalan Bajak III tahun 2022 yang digunakan masyarakat yang bersifat produktif, dengan kategori dan luasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.6: Penggunaan lahan (Kepling Bajak III, 2022)

Penggunaan lahan	Kategori	Luas penggunaan lahan perkebunan (ha)
Jalan Bajak III dan sekitarnya	Jagung, sawah, toko-toko sembako	14

Sumber : Kepala Lingkungan Bajak III, 2022

#### 4.3.3 Kerentanan Aspek Fisik Jalan Bajak III

Ditinjau dari aspek fisik, terdapat tiga parameter yang berpengaruh pada kerentanan suatu daerah terhadap bencana banjir. Aspek tersebut ialah jenis konstruksi bangunan yang terdiri dari (bangunan beton, semi beton dan non beton) yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi mudahnya suatu bangunan mengalami kerusakan, jarak bangunan penduduk dan presentase kerusakan jaringan jalan.

#### **4.3.3.1 Bangunan**

Banjir yang melanda Bajak III pada tahun 2022 lalu menghanyutkan dan 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 >650 juta (Muhadi, Kepling Bajak III, 2022), Dengan jumlah bangunan keseluruhan 214 bangunan dan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.2: Bangunan semi beton





Gambar 4.3: Bangunan beton



Gambar 4.4: Bangunan non beton

Keterangan :

- Adapun jumlah bangunan yang rusak/hanyut akibat banjir adalah sebagai berikut:

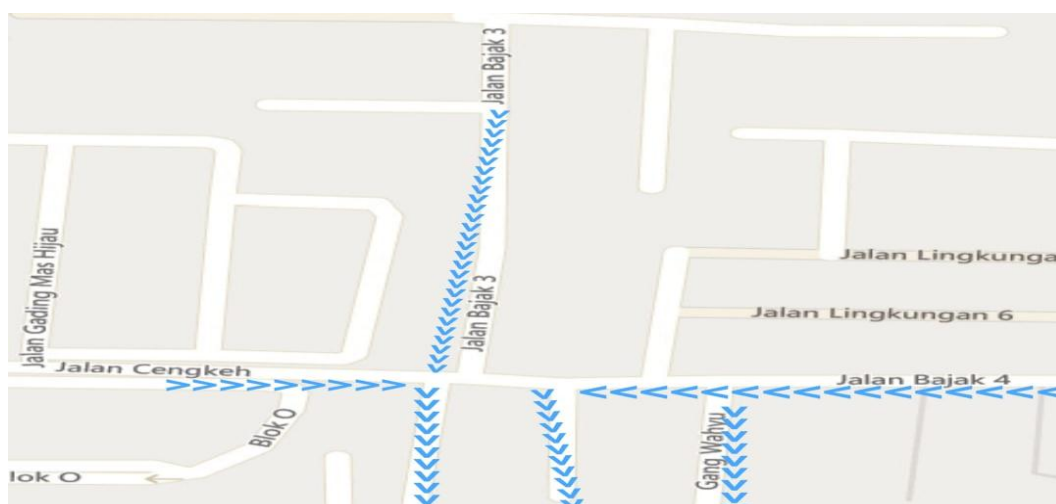
Tabel 4.7: Jumlah bangunan yang rusak/hanyut (BIP-WNI Jalan Bajak III, Harjosari II, 2022)

No	Kategori	Jumlah
1	Rumah hanyut (non beton)	6
2	Rumah rusak (non beton)	9
3	Rumah rusak (semi beton)	7
4	Rumah rusak (beton)	5

Total		27
-------	--	----

#### 4.3.3.2. Drainase

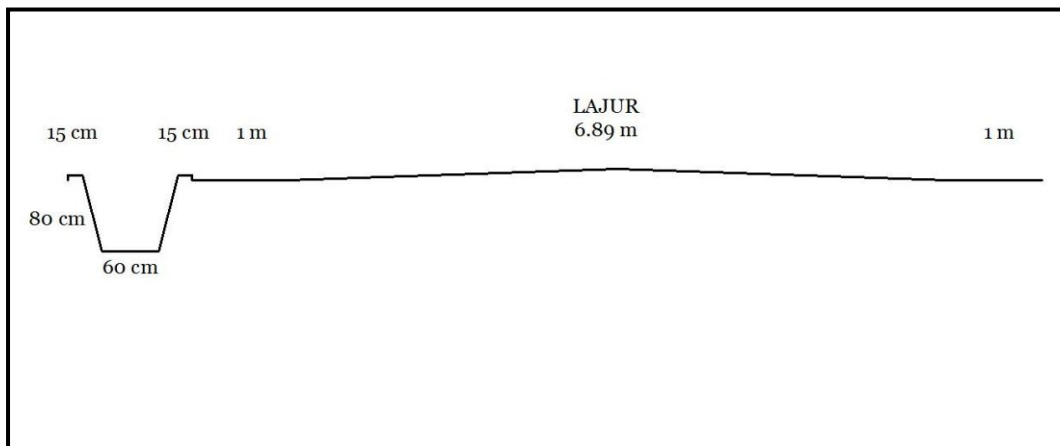
Berdasarkan hasil tinjauan pada penelitian, kondisi drainase di Jalan Bajak III tahun 2022 setelah terjadinya banjir termasuk dangkal. Apabila debit aliran air besar, maka drainase tersebut tidak dapat menampungnya. Dan juga memiliki permasalahan teknis, terlihat pada gambar dibawah jaringan drainase yang sudah rusak dan kurang lancar mengalirkan air karena tersumbat oleh sampah dan rumput liar.



Gambar 4.5: Pola aliran drainase Jalan Bajak III



Gambar 4.6: Saluran drainase di Jalan Bajak III



Gambar 4.7: Potongan melintang drainase

Keterangan :

- Lebar atas = 80cm
- Lebar bawah = 60cm
- Tinggi = 80cm

#### 4.3.3.3 Kerusakan Jalan

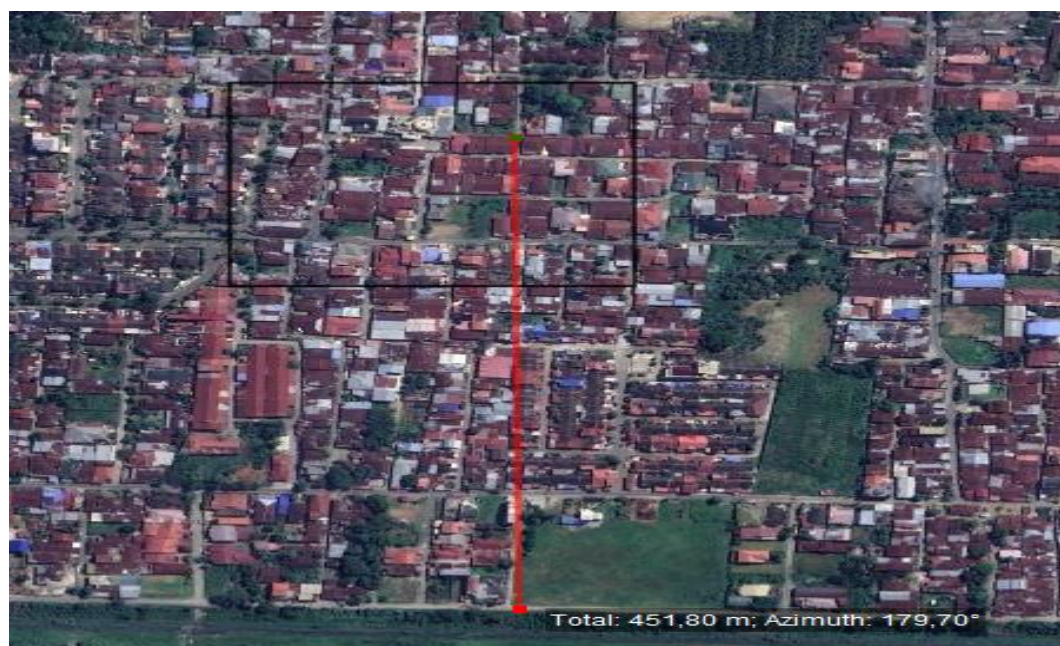
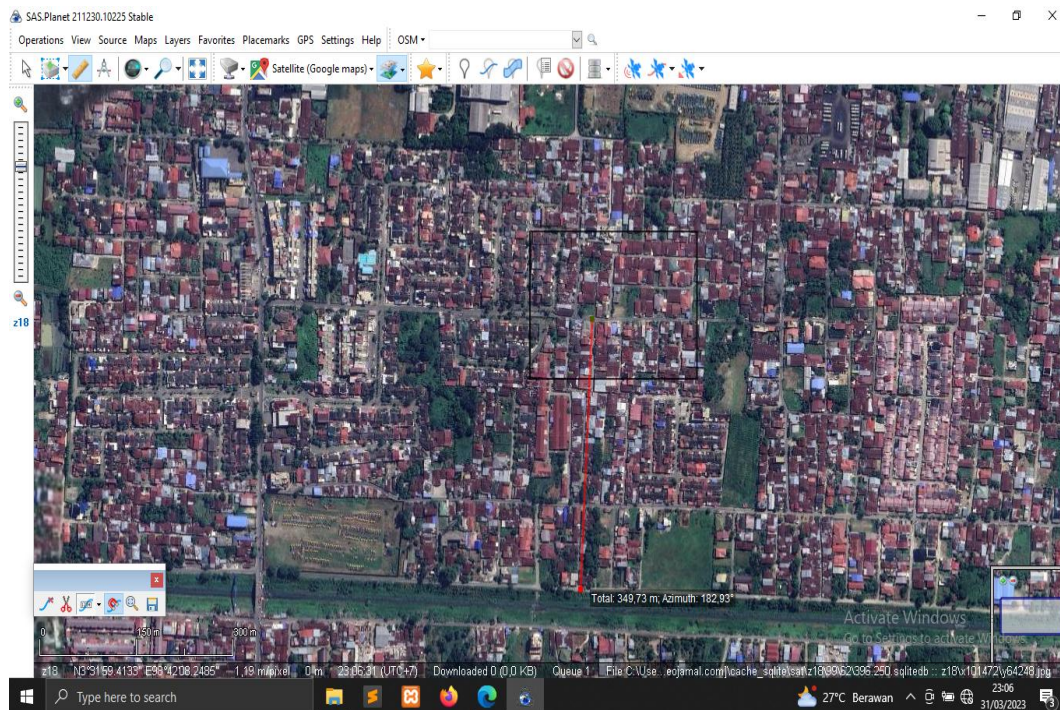
Banjir yang melanda Jalan Bajak III pada tahun 2022 lalu mengakibatkan kerusakan pada badan dan bahu jalan sepanjang 30 meter dengan jenis permukaan tanah aspal/beton, dengan kerugian mencapai >130 juta (Muhadi, Kepling Bajak III 2022). Dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.7: Badan dan bahu jalan yang rusak

#### 4.3.3.4 Penentuan Jarak Permukiman ke Sungai

Penentuan jarak dari permukiman masyarakat ke sungai/kanal dengan menggunakan aplikasi SAS planet nightly 200781 Arcgis imagery, Adapun untuk titik 1 jaraknya sepanjang 349,7 m ; Azimuth :  $182,93^{\circ}$  dari utara, titik 2 sepanjang 451,8 m ; Azimuth :  $179,70^{\circ}$  dari utara dan dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 4.8: Jarak dari permukiman ke sungai

#### 4.3.4 Kerentanan Aspek Lingkungan Jalan Bajak III

Pada penelitian ini terdapat tiga parameter dari aspek lingkungan yang berpengaruh terhadap tingkat kerentanan suatu daerah terhadap bencana banjir. Terdiri dari luas wilayah permukiman, kemiringan lereng dan curah hujan.

##### 4.3.4.1 Luas Wilayah Permukiman Jalan Bajak III

Adapun data luas wilayah permukiman Jalan Bajak III pada tahun 2022 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.8: Luas permukiman Jalan Bajak III (Rekapitulase database Lingkungan 7, 2022)

No	Jalan	Luas (Km <sup>2</sup> )
1	Bajak III Harjosari II	1,984

##### 4.3.4.2 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng di Kota Medan bagian tenggara tergolong datar mulai dari 0% hingga 8% sampai kemiringan landai 8% hingga 15% atau lebih. Berdasarkan kelas kemiringan lereng, wilayah Kota Medan dapat dibagi ke dalam 3 wilayah, yaitu:

- Kelas kemiringan 0 - 8%
- Kelas kemiringan 8 - 15%
- Kelas kemiringan 15 - 40%

Wilayah agak landai dengan kemiringan 0 – 15% atau lebih tersebar merata di wilayah Kota Medan, terutama di wilayah Kecamatan Medan Amplas di tenggara dan Kecamatan Medan Johor di utara. Untuk wilayah dengan kelas kemiringan lebih dari 8-15% atau lebih ini hampir meliputi sebagian besar wilayah Kota Medan. Daerah ini ditandai dengan daerah.

Tabel 4.9: Kemiringan lereng Kec.Medan Amplas (BPS Kota Medan, 2020)

No	Kecamatan	Kemiringan Lereng
1	Medan Amplas	8 – 15% (Jalan yang landai)

Tahun/Bulan	Stasiun			
	Sampali		Polonia	
	Hari Hujan	Curah Hujan	Hari Hujan	Curah Hujan
	(hari)	(mm)	(hari)	(mm)
Januari	17	119	13	236
Februari	20	199	12	196
Maret	4	74	12	222
April	13	150	22	181
Mei	17	96	22	165
Juni	12	121	22	121
Juli	15	173	15	58
Agustus	22	214	22	166
September	16	181	17	157
Oktober	22	345	26	386
November	24	83	23	261
Desember	22	489	12	478
2013	204	2.244	218	2.627
2012	201	2.263	227	3.175
2011	258	2.593	225	2.042
2010	173	1.605	227	1.940
2009	208	2.184	240	2.744
2008	195	2.113	233	2.442
2007	186	2.732	224	2.513
2006	189	2.764	225	2.540

2005	200	2.083	222	2.212
2004	189	2.055	228	2.507
2003	203	2.265	227	3.087
2002	183	1.451	210	2.035
2001	224	2.712	230	3.514
2000	217	1.702	216	2.254
Rata-rata	202	2198	225	2545

*Sumber : Stasiun Klimatologi Sampali dan Polonia, Medan*

#### **4.3.4.3 Curah Hujan Kecamatan Medan Amplas (2000-2013)**

Adapun data curah hujan di Jalan Bajak III, Harjosari II, Kecamatan Medan Amplas pada tahun 2000 – 2013 dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 4.10: Curah hujan

- Dari dua stasiun hasilnya berbeda, untuk itu diambil nilai rata-rata dari kedua stasiun tersebut :  

$$= (2198 + 2545) / 2$$

$$= 2372 \text{ mm.}$$
- Adapun total jumlah curah hujan rata-rata di Jalan Bajak III, Kelurahan Harjosari II, Kecamatan Medan Amplas sebesar 2372 mm dan termasuk dalam klasifikasi sedang, yaitu 2000 mm – 2500 mm.

#### 4.4. Perhitungan Indikator Kerentanan Sosial

Perhitungan nilai indikator kerentanan sosial diperoleh dari rata-rata bobot kepadatan penduduk sebesar (60%) dan kelompok rentan (40%) yang terdiri dari, rasio jenis kelamin (10%), rasio kemiskinan (10%), rasio orang cacat (10%) dan rasio kelompok umur (10%). Dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.11: Analisa indikator kerentanan sosial (Perka PNPB dengan modifikasi, 2022)

Parameter	Bobot %	Kelas kerentanan			Skor
		Rendah(0,333)	Sedang(0,667)	Tinggi(1)	
Kepadatan penduduk	60%	<100-140jiwa/km2	140-180jiwa/km2	>180jiwa/km2	Kelas/Nilai max kelas
Rasio jenis kelamin 10%	40%	<20%	20-40%	>40%	Kelas/Nilai max kelas
Rasio kemiskinan 10%					
Rasio orang cacat 10%					
Rasio kelompok umur 10%					

Sumber : Peraturan kepala BNPB No.02 tahun 2012 dengan modifikasi

Sebelum melakukan perhitungan indikator kerentanan sosial, terlebih dahulu menghitung nilai variabel penduduk terpapar.



#### 4.4.1. Menentukan Nilai Penduduk Terpapar

Penentuan nilai penduduk terpapar dihitung dari komponen sosial di kawasan yang diperkirakan terlanda bencana. Komponen ini diperoleh dari variabel kepadatan penduduk dan variabel kelompok rentan.

##### 1. Kepadatan Penduduk

Penentuan tingkat perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah, yaitu jumlah penduduk di bagi dengan luas wilayah.

Diketahui :

- Luas wilayah Jalan Bajak III yaitu 1,984 km<sup>2</sup>,
- Jumlah penduduk Jalan Bajak III sebanyak 483 jiwa.

Jawab :

$$\begin{aligned} &= \frac{483 \text{ jiwa}}{1,984 \text{ km}^2} \\ &= 243,5 \text{ jiwa/Km}^2 \end{aligned}$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, menunjukkan bahwa kepadatan penduduk di Jalan Bajak III termasuk dalam kategori kelas tinggi yaitu 243,5 jiwa/Km<sup>2</sup>(>180 jiwa/km<sup>2</sup>). Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.11.

##### 2. Rasio Jenis Kelamin

Perbandingan antara jumlah penduduk laki-laki dan perempuan dengan jumlah seluruh penduduk dikalikan 100.

Diketahui :

- Jumlah penduduk laki-laki sebanyak 287 jiwa
- Jumlah penduduk perempuan sebanyak 196 jiwa

Jawab :

$$\begin{aligned} &= \frac{287 \text{ jiwa}}{196 \text{ jiwa}} \times 100 \\ &= 146,4 \text{ dibulatkan menjadi } 146\%. \end{aligned}$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, rasio jenis kelamin di Jalan Bajak III termasuk dalam kategori kelas tinggi yaitu 146% (> 40%). Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.11.

### 3. Rasio Kemiskinan

Perbandingan jumlah rumah tangga miskin dengan jumlah seluruh rumah tangga mampu dikalikan 100.

Diketahui :

- Penduduk miskin = 77 KK (kepala keluarga)
- Penduduk mampu = 208 KK (kepala keluarga)

Jawab :

$$\begin{aligned} &= \frac{77 \text{ KK}}{208 \text{ KK}} \times 100 \\ &= 37,02 \text{ dibulatkan menjadi } 37\% \end{aligned}$$

Jadi adapun hasil dari perhitungan di atas, rasio kemiskinan di Jalan Bajak III termasuk dalam kategori kelas sedang, yaitu 37% (20-40%). Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.11.

### 4. Rasio orang cacat

Perbandingan tingkat presentase rasio penduduk cacat dengan penduduk non cacat.

Diketahui :

- Penduduk non cacat = 477 jiwa
- Penduduk cacat = 6 jiwa

Jawab :

$$= \frac{6 \text{ jiwa}}{477 \text{ jiwa}} \times 100$$

$$= 1,26\%$$

Jadi adapun hasil perhitungan di atas, rasio orang cacat di Jalan Bajak III termasuk dalam kategori kelas rendah yaitu 1,26% (< 20%). Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.11.

#### 5. Rasio kelompok umur

Perbandingan jumlah usia penduduk muda dan usia tua dengan jumlah seluruh penduduk.

Diketahui :

- Penduduk non produktif umur 0 sampai 14 tahun sebanyak 111 jiwa.
- Penduduk produktif umur > 60 tahun sebanyak 372 jiwa.

Jawab :

$$= \frac{111 \text{ jiwa}}{372 \text{ jiwa}} \times 100$$

$$= 29,84\%$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, rasio kelompok umur di Jalan Bajak III termasuk dalam kategori kelas sedang, yaitu 29,84% (20-40%). Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.11.

Dari seluruh hasil perhitungan variabel penduduk terpapar, kemudian akan ditentukan kelas rentan untuk menentukan nilai indikator kerentanan sosial.

Tabel 4.12: Hasil perhitungan variabel penduduk terpapar (Hasil analisa peneliti, 2022)

No	Variabel	Skor	Kelas	Kategori
1	Kepadatan penduduk	243,5 jiwa/Km <sup>2</sup>	1	Tinggi
2	Rasio jenis kelamin	146%	1	Tinggi
3	Rasio kemiskinan	37%	0,6	Sedang
4	Rasio orang cacat	1,26%	0,3	Rendah
5	Rasio kelompok umur	29,84%	0,6	Sedang

Dan setelah didapatkan nilai kelas rentan, selanjutnya menentukan nilai indikator kerentanan sosial.

Diketahui :

$$KS = \left[ 0,6 \times \frac{\log\left[\frac{kp}{0,01}\right]}{\log\left[\frac{100}{0,01}\right]} \right] + (0,1 \times RJK) + (0,1 \times RK) + (0,1 \times ROC) + (0,1 \times RKU)$$

Jawab:

$$\begin{aligned} &= \left[ 0,6 \times \frac{\log\left[\frac{1 \times 6000}{0,01}\right]}{\log 10.000} \right] + (0,1 \times 1) + (0,1 \times 0,6) + (0,1 \times 0,3) + (0,1 \times 0,6) \\ &= \left[ 0,6 \times \frac{\log\left[\frac{1 \times 6000}{0,01}\right]}{\log 10.000} \right] = \frac{2,5}{4} = 0,6 + (0,1) + (0,06) + (0,03) + (0,06) \\ &= 0,85\%. \end{aligned}$$

Jadi sesuai dengan hasil perhitungan di atas, nilai indikator kerentanan sosial di Jalan Bajak III diperoleh sebesar 0,85 yang termasuk dalam kategori tinggi. Ketentuan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.13.

Kelas	Nilai	Bobot	Skor
Tinggi	3		0,81-1

#### 4.5 Perhitungan Indikator Kerentanan Fisik

Penentuan indikator kerentanan fisik, parameter yang digunakan untuk kerentanan fisik adalah bangunan penduduk (beton, semi beton dan non beton) dalam (rupiah) dengan bobot (30%), jarak bangunan dalam (meter) dengan bobot (40%), drainase dengan bobot (20%) dan jalan rusak dalam (rupiah) dengan bobot (10%). Dan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.13: Analisa indikator kerentanan fisik (Perka PNPB dengan modifikasi, 2022)

Parameter	Bobot %	Kelas			Skor
		Rendah(0,333)	Sedang(0,667)	Tinggi(1)	
Bangunan penduduk	30	<400 juta	400-800 juta	>800 juta	Kelas/Nilai max kelas
Jarak pemukiman	40	>100m	50-100m	<50m	
Drainase	20	Dangkal	Cukup dangkal	Sangat dangkal	
Jalan	10	<100juta	100-250 juta	>250 juta	

Keterangan :

- Dimana bobot parameter dikalikan dengan kelas sehingga didapatkan hasil skor.
- Bangunan rusak : Bangunan (beton 5), (semi beton 7), (non beton 9) dan hanyut (non beton 6). Total 27 bangunan dengan kerugian mencapai >650 juta dan termasuk dalam kategori (sedang).
- Jarak permukiman : 451,8 m ; Azimuth : 179,70<sup>0</sup> dari utara dan termasuk dalam kategori (rendah).
- Drainase : Cukup dangkal, dan termasuk dalam kategori (sedang).
- Jalan rusak : 30 m dengan kerugian >130 juta, dan termasuk dalam kategori (sedang).

Diketahui :

$$KF = (0,3 \times \text{skor bangunan}) + (0,4 \times \text{skor jarak pemukiman}) + (0,2 \times \text{skor drainase}) + (0,1 \times \text{skor jalan})$$

Jawab :

$$\begin{aligned}
 &= (0,3 \times 0,667) + (0,4 \times 0,333) + (0,2 \times 0,667) + (0,1 \times 0,667) \\
 &= (0,2) + (0,133) + (0,133) + (0,0667) \\
 &= 0,533\%.
 \end{aligned}$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, nilai indikator kerentanan fisik di Jalan Bajak III termasuk dalam kategori sedang yaitu 0,533. Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.12.

#### 4.6. Perhitungan Indikator Kerentanan Ekonomi

Penentuan indikator kerentanan ekonomi, parameter yang digunakan yaitu penggunaan lahan dalam luas (ha) dengan bobot (40%) dan pekerjaan dengan bobot (60%) yang paling berpengaruh terhadap kerentanan banjir di Jalan Bajak III dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.14: Analisa indikator kerentanan ekonomi (Perka PNPB dengan modifikasi, 2022)

Parameter	Bobot %	Kelas			Skor
Lahan produktif	40%	Rendah(0,333)	Sedang(0,667)	Tinggi(1)	Kelas/Nilai max kelas
		<20 ha	20-50 ha	>50 ha	

Parameter	Bobot %	Kelas			Skor
Pekerjaan	60%	Rendah(0,333)	Sedang(0,667)	Tinggi(1)	Kelas/Nilai max kelas
		TNI/POLRI/PNS	Wiraswasta/Bidan	Petani/Tidak Bekerja	

Keterangan :

- Dimana bobot parameter dikalikan dengan kelas sehingga didapatkan hasil skor.
- Luas lahan produktif 14 ha, dan termasuk dalam kategori (rendah).
- Jumlah pekerjaan tertinggi yaitu wiraswasta sebanyak 35%, dan termasuk dalam kategori (sedang).

Diketahui :

$$KE = (0,4 \times \text{skor lahan produktif}) + (0,6 \times \text{skor pekerjaan})$$

Jawab :

$$= (0,4 \times 0,333) + (0,6 \times 0,667)$$

$$= 0,133 + 0,4$$

= 0,533%.

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, nilai indikator kerentanan ekonomi di Jalan Bajak III termasuk dalam kategori sedang yaitu 0,533. Ketentuan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.12.

#### 4.7. Perhitungan Indikator Kerentanan Lingkungan

Penentuan indikator kerentanan lingkungan, parameter yang digunakan adalah luas pemukiman dalam (ha) dengan bobot (20%), kemiringan lereng dengan bobot (30%) dan curah hujan dalam (mm) dengan bobot (50%). Dan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.15: Analisa indikator kerentanan lingkungan (Perka PNPB dengan modifikasi, 2022)

Parameter	Bobot %	Kelas			Skor
		Rendah(0,333)	Sedang(0,667)	Tinggi(1)	
Curah hujan	50%	1500-2500	2500-3000	>3000	Kelas/Nilai max kelas
Permukiman	20%	<20	20-50	>50	
Kemiringan lereng	30%	<20	20-50	>50	

Keterangan :

- Dimana bobot parameter dikalikan dengan kelas sehingga didapatkan hasil skor.
- Luas permukiman yaitu 1,984 km<sup>2</sup>, termasuk dalam kategori (rendah).
- Kemiringan lereng yaitu 8-15%, termasuk dalam kategori (rendah).
- Jumlah curah hujan rata-rata yaitu 2372 mm, termasuk dalam kategori (sedang).

Diketahui :

$$KL = (0,2 \times \text{pemukiman}) + (0,3 \times \text{kemiringan lereng}) + (0,5 \times \text{curah hujan})$$

Jawab:

$$= (0,2 \times 0,333) + (0,3 \times 0,333) + (0,5 \times 0,667)$$

$$= 0,066 + 0,099 + 0,336$$

$$= 0,499\%$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, nilai indikator kerentanan lingkungan di Jalan Bajak III termasuk dalam kategori sedang yaitu 0,499%. Ketentuan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.12.

Hasil nilai masing-masing indikator kerentanan banjir di Jalan Bajak III dalam bentuk tabel.

Tabel 4.16: Nilai kerentanan fisik (Hasil analisa peneliti, 2022)

No	Lingkungan	(0,3 x skor Bangunan penduduk)	(0,4 x skor jarak bangunan)	(0,2 x skor drainase)	(0,1 x skor jalan)	Nilai kerentanan fisik
1	Jalan Bajak III	0,2	0,133	0,133	0,0667	0,533

Tabel 4.17: Nilai kerentanan sosial (Hasil analisa peneliti, 2022)

No	Lingkungan	(0,6 x skor kepadatan penduduk)	(0,1 x rasio jenis kelamin)	(0,1 x skor rasio kemiskinan)	(0,1 x skor rasio orang cacat)	(0,1 x skor rasio kelompok umur)	Nilai kerentanan sosial
1	Jalan Bajak III	0,6	0,1	0,06	0,03	0,06	0,85

Tabel 4.18: Nilai kerentanan ekonomi (Hasil analisa peneliti, 2022)

No	Lingkungan	(0,4 x skor lahan produktif)	(0,6 x skor pekerjaan)	Nilai kerentanan ekonomi
1	Jalan Bajak III	0,133	0,4	0,533

Tabel 4.19: Nilai kerentanan lingkungan (Hasil analisa peneliti, 2022)

No	Lingkungan	(0,2 x skor pemukiman)	(0,3 x skor kemiringan lereng)	(0,5 x skor curah hujan)	Nilai kerentanan lingkungan
----	------------	------------------------	--------------------------------	--------------------------	-----------------------------



1	Jalan Bajak III	0,066	0,099	0,336	0,499
---	-----------------	-------	-------	-------	-------

#### 4.8. Menentukan Indeks Kerentanan Banjir Jalan Bajak III

Setelah hasil dari seluruh indikator kerentanan di dapatkan, maka selanjutnya berdasarkan Perka Badan Nasional Penanggulangan Bencana No.2 Tahun 2012 semua indikator kerentanan akan di akumulasikan untuk mendapatkan nilai kerentanan total.

Diketahui :

$$KAB = (0,4 \times KS) + (0,25 \times KE) + (0,25 \times KF) + (0,1 \times KL)$$

Jawab :

$$= (0,4 \times 0,85) + (0,25 \times 0,533) + (0,25 \times 0,533) + (0,1 \times 0,499)$$

$$= (0,34) + (0,133) + (0,133) + (0,049)$$

$$= 0,65.$$

Jadi adapun hasil perhitungan di atas, nilai indeks kerentanan banjir di Jalan Bajak III Harjosari II Kecamatan Medan Amplas, sebesar 0,65 dan termasuk dalam kategori sedang. Ketentuan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.10.

Hasil total indeks kerentanan banjir di Jalan Bajak III dalam bentuk tabel.

Tabel 4.20: Total nilai indeks kerentanan banjir (Hasil analisa peneliti, 2022)

No	Lingkungan	(0,4 x kerentanan sosial)	(0,25 x kerentanan fisik)	(0,25 x skor ekonomi)	(0,1 x lingkungan)	Nilai indeks kerentanan banjir
1	Jalan Bajak III	0,34	0,133	0,133	0,049	0,65

Sumber : Hasil analisa peneliti, 2023

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil pengelolaan data dan pembahasan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai hasil dari penelitian ini. Adapun kesimpulan dan saran yang di dapat dari penelitian kerentanan banjir di Jalan Bajak III Harjosari II Kecamatan Medan Amplas adalah sebagai berikut.

#### **5.1 Kesimpulan**

- a. Adapun tingkat kerentanan banjir di Jalan Bajak III Harjosari II Kecamatan Medan Amplas adalah sebagai berikut :
  1. Kerentanan sosial = 0,85 (0,81-1) yang termasuk dalam kategori tinggi.
  2. Kerentanan fisik = 0,533 (>0,333) yang termasuk dalam kategori sedang.
  3. Kerentanan ekonomi = 0,533 (>0,333) yang termasuk dalam kategori sedang.
  4. Kerentanan lingkungan = 0,499 (>0,333) yang termasuk dalam kategori sedang.
- b. Adapun karakteristik indeks kerentanan banjir di Jalan Bajak III Harjosari II Kecamatan Medan Amplas sebesar 0,65 dengan kategori sedang.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran yang diajukan peneliti kedepannya untuk kelembagaan daerah dan masyarakat, untuk mengurangi dampak kerentanan banjir dan meningkatkan ketahanan wilayah adalah sebagai berikut.

## 1. Fisik

- Membangun rumah panggung atau merenovasi bangunan pada rumah yang rentan terhadap banjir termasuk pada bangunan non beton.
- Memperdalam jaringan drainase.
- Pemetaan wilayah dan larangan pembangunan permukiman pada wilayah tersebut.
- Menanam pepohonan yang cukup agar air hujan dapat meresap ke dalam tanah secara maksimal.

## 2. Sosial

- Perlu sosialisasi lebih terhadap masyarakat terkait bencana banjir yang ada di Jalan Bajak III, sehingga pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap bencana banjir semakin tinggi.
- Untuk masyarakat yang lebih produktif harus lebih siaga apabila terjadinya banjir dan lebih memantau bagi kelompok rentan atau usia lanjut, anak-anak dan disabilitas.

## 3. Ekonomi

- Melakukan analisis potensi yang dapat dikembangkan untuk masyarakat Bajak III yang kurang mampu.
- Membangun sebuah lahan yang produktif seperti perkebunan, dan mempekerjakan masyarakat miskin/tidak mampu agar dapat menghasilkan nilai rupiah untuk perekonomian hidup.

## 4. Lingkungan

- Dengan kemiringan lereng yang landai, perlu ada penghijauan sehingga dapat memperkuat tanah dan dapat menyerap air hujan, hal ini dapat mengurangi resiko bencana banjir pada Jalan Bajak III dan sekitarnya.
- Masyarakat diharapkan lebih meningkatkan kesadaran dalam menjaga lingkungan, sehingga dapat meminimalisir terjadinya bencana banjir. Seperti tidak membuang sampah disungai dan meminimalisir penggunaan air tanah.

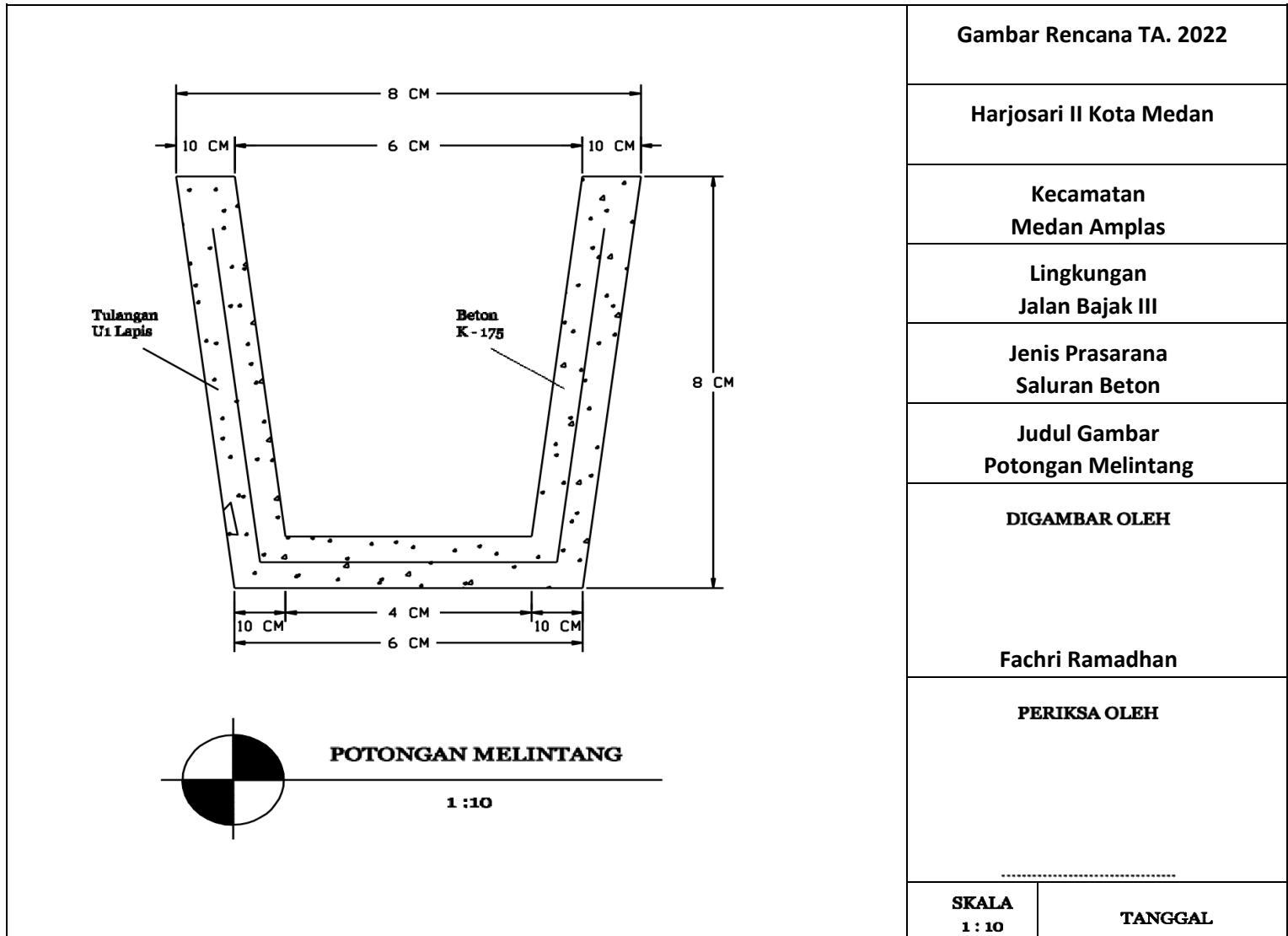
## DAFTAR PUSTAKA

- Afdhalia, F., & Oktariza, R. (2019). *Tingkat kerentanan fisik terhadap banjir di sub das martapura kabupaten banjar 1*. 44–54.
- Arief, M., & Pigawati, B. (2015). Kajian Kerentanan Di Kawasan Permukiman Rawan Bencana Kecamatan Semarang Barat, Kota Semarang. *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 4(2), 332–344.
- Danianti, R. P., & Sariffuddin, S. (2015). Tingkat Kerentanan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Perumnas Tlogosari, Kota Semarang. *Jurnal Pengembangan Kota*, 3(2), 90. <https://doi.org/10.14710/jpk.3.2.90-99>
- Daruwedho, H., Sasmito, B., & Janu A, F. (2016). Analisis Zonasi Daerah Rentan Banjir Dengan Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kota Kendal dan Sekitarnya). *Geodesi Undip*, 5(April), 2010–2014. Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/84786-ID-analisis-polaarus-laut-permukaan-perair.pdf>
- Erwin, R., Azmeri, A., & Ismail, N. (2018). Kajian Kerentanan Bencana Banjir Bandang Di Gampong Beureunut Kecamatan Seulimum Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(4), 961–970. <https://doi.org/10.24815/jts.v1i4.10058>
- Hapsoro, A. W., & Buchori, I. (2015). Kajian Kerentanan Sosial Dan Ekonomi Terhadap Bencana Banjir (Studi Kasus: Wilayah Pesisir Kota Pekalongan). *Teknik PWK (Perencanaan Wilayah Kota)*, 4(4), 542–553.
- Hasan, M. F. (2015). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Bengawan Jero Kabupaten Lamongan. *Swara Bhumi*, 3(3).
- Kumalasari, N. R. (2014). Kapasitas Adaptasi terhadap Kerentanan dan Bencana Perubahan Iklim di Tambak Lorok Kelurahan Tanjung Mas Semarang. *Jurnal Pembangunan Wilayah & Kota*, 10(4), 476. <https://doi.org/10.14710/pwk.v10i4.8173>
- Murdiana, Fatimah, E., & Azmeri. (2015). Analisis Banjir Bandang Kota Sabang. *Jurnal Ilmu Kebencanaan (JIKA)*, 2(4), 206–216.
- Nazmelia, A. (2018). *Aliran Sungai Marmoyo Kecamatan Ploso Kabupaten Jombang Audhiyah Nazmelia Dr . Nugroho Hari Purnomo , S . P , M . Si . Dosen Pembimbing Mahasiswa.*

- Rachmat, A. R., & Pamungkas, A. (2014). Faktor-Faktor Kerentanan yang Berpengaruh Terhadap Bencana Banjir di Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2), C-178-C-183.
- Ranotana, D. I. K., Evander, D., Untulangi, H., & Moniaga, I. L. (2016). Tingkat Kerentanan Terhadap Bahaya Banjir Di Kelurahan Ranotana. *Spasial*, 3(2), 123–130.
- Rizal, M. A. R., & Hizbaron, D. R. (2015). Analisis Kerentanan Fisik Bahaya Banjir Lahar di Desa Sekitar Kali Putih Kabupaten Magelang. *Jurnal Bumi Indonesia*, 4(1), 175–184.
- Utama, L., & Naumar, A. (2015). Kajian Kerentanan Kawasan Berpotensi Banjir Bandang dan Mitigasi Bencana pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji Kota Padang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(1), 21–28.
- Wismarini, T. D., & Sukur, M. (2015). Penentuan Tingkat Kerentanan Banjir Secara Geospasial. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 20(1), 57–76. Retrieved from <http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/viewFile/4630/1362>
- Baharinawati W Hastanti , Freddy J Hutapea, Analisis tingkat Kerentanan Terhadap Banjir Bandang Berdasarkan Faktor-faktor Sosial Ekonomi dan Kelembagaan di Wasior Teluk Wondama, Papua Barat, *Jurnal Wasian* Vol, 7 No. 1 Tahun 2020: 25-38
- Arif Suryawan. (2014). Kesiapsiagaan Masyarakat Terhadap Bencana Banjir Di Nguter Kecamatan Kabupaten Sukaharjo, 11-17.

# LAMPIRAN

**A. Dokumentasi**



Potongan melintang pada drainase



Wawancara dengan kepala lingkungan



Bencana banjir di Bajak III Medan Amplas





Jalur evakuasi banjir



Bendung pengendali banjir saat air berlebih



Pengukuran dimensi saluran drainase Jalan Bajak III

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI PESERTA

Nama Lengkap : Fachri Ramadhan  
Panggilan : Fachri  
Tempat, Tanggal Lahir : Medan, 21 Desember 1998  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Alamat : Jl. Bajak IV Gg. Baru No.11 FF  
Agama : Islam  
Nama Orang Tua  
Ibu : Mahyuni  
No.HP : 0812-6995-6135  
E-Mail : [fachriramadh@gmail.com](mailto:fachriramadh@gmail.com)

### RIWAYAT PENDIDIKAN

Nomor Pokok Mahasiswa : 1807210084  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : Teknik Sipil  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jl. Kapten Mughtar Basri BA. No. 3 Medan 20238

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat	Tahun Kelulusan
1	SD	SDN 060924 Medan	2011
2	SMP	SMPN 15 Medan	2014
3	SMA	SMAN 13 Medan	2017
4	Melanjutkan kuliah di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Tahun 2018 sampai selesai.		

