

# TUGAS AKHIR

## **ANALISIS KERENTANAN BANJIR DI DESA NATAM KECAMATAN BADAR KABUPATEN ACEH TENGGARA** *(Studi Kasus)*

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

**Disusun Oleh:**

**MIRZA ARABI**  
**1607210141**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2020**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Kapten Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 – EXT. 12  
Website : <http://fatek.umsu.ac.id> Email : [fatek@umsu.ac.id](mailto:fatek@umsu.ac.id)

Bila menjawab surat ini agar disebutkan  
Nomor dan tanggalnya

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Mirza Arabi  
NPM : 1607210141  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Analisis Kerentanan Banjir di Desa Natam  
Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara  
Bidang Ilmu : Transportasi

DISETUJUI UNTUK DISAMPAIKAN KEPADA  
PANITIA UJIAN SKRIPSI

Medan, November 2020

Dosen Pembimbing

Randi Gunawan, S.T.,M.Si

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Mirza Arabi

NPM : 1607210141

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Skripsi : Anallsi Kerentanan Banjir di Desa Natam Kecamatan Badar  
Kabupaten Aceh Tenggara (studi kasus).

Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, November 2020

Mengetahui dan menyetujui :

Dosen pembimbing



Randi Gunawan, S.T.,M.Si

Dosen pembanding I



(Wiwin Nurzanah, S.T., M.T)

Dosen pembanding II



(Fadliansyah, S.T., M.T)

Ketua Prodi Teknik Sipil



(Dr. Fahrizal zulkarnain, S.T.,M.Sc)

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : Mirza Arabi  
Tempat/Tanggal Lahir : Kutacane / 27 Agustus 1998  
NPM : 1607210141  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

“Analisis Kerentanan Banjir Di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara ”

Bukan merupakan plagiarism, pencurian hasil karya tulis orang lain, 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 skripsi saya secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat 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 buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan interigitas akademik di program studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, November 2020

Saya yang menyatakan,



Mirza Arabi

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS KERENTANAN BANJIR DI DESA NATAM KECAMATAN BADAR KABUPATEN ACEH TENGGARA (STUDI KASUS)**

Mirza Arabi

1607210141

Randi Gunawan, ST, M.Si

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 pematasan suatu wilayah, kondisi tersebut berdampak pada timbulnya genangan di wilayah tersebut yang dapat merugikan masyarakat. Kerentanan adalah suatu keadaan penurunan ketahanan akibat pengaruh eksternal yang mengancam kehidupan, mata pencaharian, sumber daya alam, infrastruktur, produktifitas ekonomi dan kesejahteraan. Sedangkan kerentanan banjir merupakan memperkirakan daerah-daerah yang mungkin menjadi sasaran banjir. Wilayah-wilayah yang rentan banjir biasanya terletak pada daerah datar, dekat dengan sungai, berada di daerah cekungan dan di daerah pasang surut air laut. Desa Natam merupakan salah satu daerah yang mengalami banjir pada tahun 2019 lalu, Akibat dari banjir tersebut telah menghanyutkan sebanyak 21 rumah dan badan jalan sepanjang 30 meter. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerentanan banjir yang terbagi menjadi empat indikator yaitu sosial, fisik, ekonomi dan lingkungan. Dan selanjutnya menentukan karakteristik indeks kerentanannya, dengan menggunakan metode skoring dan pembobotan. Jenis data yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder, data primer diperoleh langsung dari wawancara terhadap perangkat desa, observasi lokasi dan dokumentasi. Sedangkan data sekunder diperoleh dari beberapa instansi pemerintah daerah di Kabupaten aceh Tenggara. Hasil dari penelitian ini didapatkan untuk kerentanan sosial 0,95% termasuk dalam kategori tinggi, kerentanan fisik 0,766% termasuk dalam kategori sedang, kerentanan ekonomi 0,733% termasuk dalam kategori sedang dan kerentanan lingkungan 0,432% termasuk dalam kategori rendah. Dan untuk indeks kerentanan banjir sebesar 0,801%, dan termasuk dalam kategori sedang.

Kata kunci : Banjir, Kerentanan, Indeks, Indikator.

## **ABSTRACT**

### ***FLOOD VULNERABILITY ANALYSIS IN THE VILLAGE OF NATAM, KECAMATAN BADAR, ACEH TENGGARA DISTRICT (CASE STUDY)***

*Mirza Arabi*

*1607210141*

*Randi Gunawan, ST, M.Si*

*Flooding is a form of natural phenomenon that occurs due to high rainfall intensity where there is excess water that is not accommodated by the drainage network of an area, this condition has an impact on the emergence of inundation in the area which can harm the community. Vulnerability is a state of decreased resilience due to external influences that threaten life, livelihoods, natural resources, infrastructure, economic productivity and welfare. Whereas Flood susceptibility is an estimate of the areas that may be targeted by flooding. Flood prone areas are usually located in flat areas, close to rivers. Natam village is one of the areas that experienced flooding in 2019, the result of the flood has washed away as many as 21 houses and a 30 meter long road. This study aims to analyze flood vulnerability which is divided into indicators, namely social, physical, economic and environmental. And then it determines the characteristics of its susceptibility index. By using the scoring and weighting method. The types of data used are primary and secondary data, primary data is obtained directly from interviews with village officials, site observation and documentation. While secondary data were obtained from several local government agencies in southeast Aceh district. The result of this study were obtained for social vulnerability included 0,95% in the high category, 0,766% physical vulnerability included in the medium category, 0,733% economic vulnerability included in the medium category, 0,432% environmental vulnerability included in the low category.*

*Keywords : Floods, Vulnerability, Index, Indicator.*

## KATA PENGANTAR

**Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Alhamdulillahirabbil’alamin, segala Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “**Analisis Kerentanan Banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara**”. Ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi serta dalam rangka memperoleh gelar Sarjana Teknik Pada program studi teknik sipil di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada kedua orang tua yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Dalam kesempatan yang berbahagia ini, dengan segenap hati saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah banyak memberikan pengetahuan dan bimbingan serta saran kepada saya untuk penyusunan laporan ini, terutama kepada :

1. Bapak Munawar Alfansuri Siregar S.T, M.Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Dr. Fahrizal Zulkarnain Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Randi Gunawan, S.T., MSi Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing, memberikan saran dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Wiwin Nurzanah, S.T., M.T selaku dosen pembimbing-I yang telah banyak member koreksi, masukan, dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Fadliansyah, S.T., M.T selaku dosen pembimbing-II yang telah banyak member koreksi, masukan, dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.

6 Kepada seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

7 Kepada seluruh teman-teman *team* Studi Kasus untuk mengerjakan tugas akhir.

Terimakasih atas bantuan, kebersamaannya, waktu serta dukungannya selama ini kepada penulis. Semoga ALLAH SWT membalas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis, semoga laporan tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

**Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.**

Medan, 19 November 2020

Penulis



**Mirza Arabi**  
**NPM1607210159**

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan 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	5
2.1. Bencana Alam	5
2.2. Pengertian Banjir	6
2.3. Kajian Kerentanan dan Bencana	8
2.3.1. Kerentanan	8
2.3.2. Indikator Kerentanan	11
2.3.3. Klasifikasi Faktor Kerentanan	12
2.4. Faktor Terjadinya Banjir	12
2.5. Kerentanan Banjir	14
2.6. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerentanan banjir	14
2.6.1. Curah Hujan	14
2.6.1. Kemiringan Lereng	14
2.6.2. Penggunaan Lahan	15
2.6.4. Jaringan Sungai	16

2.7.	Indikator Kerentanan Banjir	17
2.7.1	Indikator Kerentanan Sosial	17
2.7.2.	Indikator Kerentanan Ekonomi	18
2.7.3.	Indikator Kerentanan Fisik	18
2.7.4.	Indikator Kerentanan Lingkungan	19
2.8.	Indeks Bencana Banjir	19
2.9.	Modifikasi Indeks Bencana Banjir	19
2.10.	Skoring Kerentanan Banjir	20
2.11.	Modifikasi Skoring Kerentanan banjir	20
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>		21
3.1.	Bagan Alir Penelitian	21
3.2.	Lokasi Penelitian	22
3.2.1.	Pemilihan Daerah Penelitian	22
3.3.	Metode Penelitian	23
3.4.	Metode Analisis	23
3.5.	Pengambilan Data	23
3.4.1.	Data Primer	23
3.4.2.	Data Skunder	23
3.6.	Alat-alat Penelitian	24
<b>BAB 4 ANALISA DATA</b>		25
4.1.	Analisa Pengolahan Data	25
4.2.	Parameter Tingkat Bahaya Banjir	25
4.3.	Parameter Tingkat kerentanan Banjir	25
4.3.1.	Kerentanan Aspek Sosial Desa Natam	26
4.3.1.1.	Persentase Kependudukan	26
4.3.1.2.	Kelompok Umur	26
4.3.1.3.	Kemiskinan	27
4.3.2.	Kerentanan Aspek Ekonomi Desa Natam	27
4.3.2.1.	Dari Segi Pekerjaan	28
4.3.2.2.	Pendidikan	29
4.3.2.3.	Data Luas Lahan Produktif	29
4.3.3.	Kerentanan Aspek Fisik Desa Natam	29

4.3.3.1.	Bangunan	30
4.3.3.2.	Drainase	32
4.3.3.3.	Kerusakan Jalan	33
4.3.3.4.	Penentuan Jarak Pemukiman ke Sungai	33
4.3.4.	Kerentanan Aspek Lingkungan Desa Natam	34
4.3.4.1.	Luas Wilayah Pemukiman Desa Natam	34
4.3.4.2.	Kemiringan Lereng	35
4.3.4.3.	Curah Hujan	36
4.4.	Perhitungan Indikator Kerentanan Sosial	38
4.4.1.	Menentukan Indeks Penduduk Terpapar	38
4.5.	Perhitungan Indikator Kerentanan Fisik	42
4.6.	Perhitungan Indikator Kerentanan Ekonomi	44
4.7.	Perhitungan Indikator Kerentanan Lingkungan	45
4.8.	Tabel Nilai Kerentanan Banjir Desa Natam	46
4.9.	Menentukan Indeks Kerentanan Banjir	46
4.10.	Tabel Indeks Kerentanan Banjir Desa Natam	47
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>		49
5.1.	Kesimpulan	49
5.1.1.	Parameter Tingkat Kerentanan Banjir Desa Natam	49
5.1.2.	Nilai Indikator Kerentanan Banjir	50
5.1.3.	Nilai Indeks Kerentanan Banjir	50
5.2.	Saran	51
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>		

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Variabel Penduduk Terpapar	9
Tabel 2.2.	Klasifikasi Curah Hujan	15
Tabel 2.3.	Tabel klasifikasi Kemiringan Lereng	16
Tabel 2.4.	Tabel Klasifikasi Penggunaan Tahan	17
Tabel 2.5.	Tabel klasifikasi jarak dari sungai	17
Tabel 2.6.	Tabel Indikator Kerentanan Sosial	18
Tabel 2.7.	Tabel indikator kerentanan ekonomi	18
Tabel 2.8.	Tabel indikator kerentanan fisik	19
Tabel 2.9.	Tabel indikator kerentanan lingkungan	19
Tabel 2.10.	Indeks Bencana Banjir	20
Tabel 2.11.	Modifikasi Indeks Bencana Banjir	20
Tabel 2.12.	Skoring Kerentanan Banjir	21
Tabel 2.13	Modifikasi Skoring Kerentanan Banjir	21
Tabel 4.1.	Tingkat bahaya banjir di desa natam	25
Tabel 4.2.	persentase penduduk desa Natam tahun 2019	26
Tabel 4.3.	Kelompok Umur Masyarakat Desa Natam	27
Tabel 4.4.	Lanjutan Kelompok Umur Masyarakat Desa Natam	27
Tabel 4.5.	Penduduk mampu dan tidak mampu	27
Tabel 4.6.	Presentase segi pekerjaan	28
Tabel 4.7.	Penggunaan Lahan	29
Tabel 4.8.	Jumlah Bangunan Yang Rusak/hanyut	31
Tabel 4.9.	Luas Pemukiman Desa Natam	34
Tabel 4.10.	Kemiringan Lereng Kec. Bandar	35
Tabel 4.11.	Curah Hujan	36
Tabel 4.12.	Tabel Analisa Indikator Kerentanan Sosial	38
Tabel 4.13.	Hasil Perhitungan Variabel Penduduk Terpapar	41
Tabel 4.14.	Tabel Analisa Indikator Kerentanan Fisik	42
Tabel 4.15.	Tabel Analisa Indikator Kerentanan Ekonomi	43
Tabel 4.16.	Tabel Analisa Indikator Kerentanan Lingkungan	44
Tabel 4.17.	Tabel nilai kerentanan fisik	45

Tabel 4.18.	Tabel nilai kerentanan sosial	45
Tabel 4.19.	Tabel nilai kerentanan ekonomi	46
Tabel 4.20.	Tabel nilai kerentanan lingkungan	46
Tabel 4.21.	Tabel total nilai indeks kerentanan banjir	47

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Bagan alir penelitian	21
Gambar 3.2.	Peta lokasi Penelitian	22
Gambar 4.1.	Diagram Presentase Pekerjaan	29
Gambar 4.2.	Bangunan Semi Beton	30
Gambar 4.3.	Bangunan beton	30
Gambar 4.4.	Bangunan non beton	31
Gambar 4.5.	Saluran drainase Desa Natam	32
Gambar 4.6.	Potongan melintang drainase	32
Gambar 4.7.	Badan dan bahu jalan yang rusak	33
Gambar 4.8.	Jarak dari pemukiman ke sungai	34
Gambar 5.1.	Potongan potongan melintang pada drainase	55
Gambar 5.2.	Wawancara dengan kepala Desa Natam	56
Gambar 5.3.	Bencana banjir di Desa Natam tahun 2019	57
Gambar 5.4.	Jalur evakuasi bencana banjir	58
Gambar 5.5.	Gedung evakuasi bencana banjir	58
Gambar 5.6.	Sketsa jarak pemukiman ke sungai	59

## DAFTAR NOTASI

VHB	: Kerentanan ancaman banjir
VE	: Kerentanan ekonomi
VF	: Kerentanan fisik
VL	: Kerentanan lingkungan
VS	: 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, belum adanya pola pengelolaan dan pengembangan dataran banjir, permukiman di bantaran sungai

yang tidak memadai, terbatasnya tindakan mitigasi banjir, kurangnya kesadaran masyarakat di sepanjang alur sungai, penggundulan hutan di daerah hulu, terbatasnya upaya pemeliharaan.

Banjir bandang dan tanah longsor yang melanda Aceh Tenggara pada tahun 2019 lalu yaitu di Desa Natam Kecamatan Badar terjadi akibat hujan dengan intensitas besar dalam sepekan terakhir ini serta daerah aliran sungai DAS yang tidak dapat menampung kapasitas air.

## **1.2. Perumusan Masalah**

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

1. Bagaimana tingkat kerentanan banjir di daerah Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara?
2. Bagaimana karakteristik indeks kerentanan dan daerah rawan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui kerentanan banjir di Desa Natam kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara.
2. Untuk mengetahui karakteristik indeks kerentanan dan daerah rawan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara.

## **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 Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara.
2. Data yang digunakan adalah data kuantitatif terbagi dari primer dan data sekunder kerentanan banjir tahun 2010 s/d 2019 di Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara.

3. Penelitian ini dikhususkan untuk menentukan parameter-parameter kerentanan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi kepada khalayak umum dan terkhususnya untuk masyarakat yang terkena rawan daerah rentan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara.
2. Memberikan pemahaman ilmu bagi para pembaca.
3. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan peneliti tentang kerentanan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara.
4. Dapat memberikan informasi tentang kerentanan banjir dan indeks kerentanannya.

### **1.6. Sistematika Penelitian**

Adapun sistematika penulisan yang digunakan pada tugas skripsi ini ialah 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 KAJIAN 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

Dalam bab ini berisikan kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisa dan optimalisasinya berdasarkan yang telah diuraikan pada bab-bab sebelumnya.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Bencana Alam

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 menggenangi 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.

## **2.3. Kajian Kerentanan**

### **2.3.1. Kerentanan**

Kerentanan adalah suatu keadaan penurunan ketahanan akibat pengaruh eksternal yang mengancam kehidupan, mata pencaharian, sumber daya alam, infrastruktur, produktifitas ekonomi dan kesejahteraan. Hubungan antara bencana dan kerentanan menghasilkan suatu kondisi resiko, apabila kondisi tersebut tidak dikelola dengan baik (Wignyosukarto, 2007).

Kerentanan (*vulnerability*) adalah tingkatan suatu sistem yang rentan terhadap dan mampu mengatasi efek dari perubahan iklim, termasuk variabilitas iklim dan ekstream. Kerentanan merupakan fungsi dari karakter, jarak dan laju perubahan iklim dan variasi sistem yang terbuka, kepekaan dan kapasitas adaptif (IPCC, 2007). Kerentanan adalah sekumpulan kondisi dan atau suatu akibat keadaan (faktor fisik, sosial, ekonomi dan lingkungan) yang berpengaruh buruk terhadap upaya-upaya pencegahan dan penanggulangan bencana (Bakornas PB, 2009). Bila suatu bahaya merupakan suatu fenomena atau

kondisi yang sulit diubah maka kerentanan masyarakat relative dapat diubah, oleh karena itu pengurangan resiko bencana dapat dilakukan dengan cara memperkecil kerentanan. Kerentanan dikaitkan dengan kemampuan manusia untuk melindungi dirinya dan kemampuan untuk menanggulangi dirinya dari dampak bahaya/bencana alam tanpa bantuan dari luar. Faktor-faktor kerentanan meliputi (Bakornas PB, 2007) :

1. Kerentanan fisik: Prasarana dasar, konstruksi, bangunan.
  2. Kerentanan ekonomi: Kemiskinan, penghasilan, nutrisi.
  3. Kerentanan sosial: Pendidikan, kesehatan, politik, hukum, kelembagaan.
  4. Kerentanan lingkungan: Tanah, air, tanaman, hutan, lautan
- Jenis bencana alam yang tidak bias dikontrol dan dicegah manusia, besarnya resiko dan dampak bencana selain dipengaruhi oleh besarnya bahaya (termasuk bahaya ikutan karena kerentanan yang bersifat fisik), juga dipengaruhi oleh ketangguhan manusia dalam meminimalkan resiko sebelum bencana, dalam mengelola resiko pada saat bencana, dan mengelola resiko setelah terjadinya bencana (Sunarti, 2009).

Kerentanan merupakan suatu peristiwa dimana masyarakat memiliki ketidakmampuan dalam menghadapi ancaman sehingga menimbulkan dampak kerugian (Sudaryoko. 1986). 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 :

$$VHB : (0,4xVS) + (0,25xVE) + (0,25xVF) + (0,1xVL) \quad (2.1)$$

Dimana:

VHB : Kerentanan ancaman banjir

VE : Kerentanan ekonomi

VF : Kerentanan fisik

VL : Kerentanan lingkungan

VS : Kerentanan sosial

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

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

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%
	Total	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.

$$SR : \frac{\text{Jumlah penduduk laki-laki}}{\text{Jumlah penduduk perempuan}} \times k, \text{ dimana } k = 100 \quad (2.4)$$

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

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

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

$$RK : \frac{KK \text{ miskin}}{KK \text{ mampu}} \times 100 \quad (2.6)$$

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

$$RKU : \frac{\text{Penduduk non produktif}}{\text{penduduk produktif}} \times 100 \quad (2.6)$$

Dimana :

VS : 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 bandang dapat menggunakan Persamaan.2.7 berikut ini.

$$VE : (0,6 \times \text{skor lahan produktif}) + (0,4 \times \text{skor}) \quad (2.7)$$

Dimana :

VE : Kerentanan ekonomi

Untuk menghitung nilai kerentanan fisik terhadap ancaman banjir bandang dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan.2.8 berikut ini.

$$VF : (0,4 \times \text{skor rumah}) + (0,3 \times \text{fasilitas umur}) + (0,3 \times \text{fasilitas kritis}) \quad (2.8)$$

Dimana :

VF : Kerentanan fisik

Untuk menentukan nilai kerentanan lingkungan terhadap ancaman banjir bandang dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan.2.9 dibawah ini.

$$VL : (0,3xskor HL) + (0,3xskor HA) + (0,1xskor S) + (0,1xskor SB) + (0,2xskor P) \quad (2.9)$$

Dimana :

VL : Kerentanan lingkungan

HL : Hutan lindung

HA : Hutan alam

S : Sawah

SB : Semak belukar.

### **2.3.2. Indikator kerentanan**

Indikator kerentanan dalam pernyataan Anderson (2004), 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. 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 listrik
  - e) Jaringan PDAM
  - f) 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.

### **2.3.3. Klasifikasi faktor kerentanan**

Klasifikasi faktor kerentanan menurut Davidson (1997) dalam modifikasinya menyatakan bahwa 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.

### **2.7.4. Faktor Terjadinya Banjir**

Faktor yang mempengaruhi banjir dikelompokkan menjadi tiga faktor, yaitu elemen meteorologi, karakteristik fisik DAS, dan manusia. Elemen meteorologi yang berpengaruh pada timbulnya banjir adalah intensitas, distribusi, frekuensi, dan lamanya hujan berlangsung. Karakteristik DAS yang berpengaruh terhadap terjadinya banjir adalah luas DAS, kemiringan lahan, ketinggian, dan kadar air tanah. Manusia berperan pada percepatan perubahan penggunaan lahan seperti

hutan lebat belukar. Pengaruh perubahan lahan terhadap perubahan karakteristik aliran sungai berkaitan dengan berubahnya areal konservasi yang dapat menurunkan kemampuan tanah dalam menahan air. Hal tersebut dapat memperbesar peluang terjadinya aliran permukaan dan erosi. Dalam skala perkotaan, faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya banjir adalah: Penyebab terjadinya banjir di suatu wilayah antara lain:

1. Hujan, di mana dalam jangka waktu yang panjang atau besarnya hujan selama sehari-hari.
2. Erosi tanah, di mana menyisakan batuan yang menyebabkan air hujan mengalir deras di atas permukaan tanah tanpa terjadi resapan.
3. Buruknya penanganan sampah yaitu menyumbatnya saluran-saluran air sehingga tubuh air meluap dan membanjiri daerah sekitarnya.
4. Pembangunan tempat pemukiman di mana tanah kosong diubah menjadi jalan atau tempat parkir yang menyebabkan hilangnya daya serap air hujan. Pembangunan tempat pemukiman bisa menyebabkan meningkatnya resiko banjir sampai 6 kali lipat dibanding tanah terbuka yang biasanya mempunyai daya serap tinggi.
5. Bendungan dan saluran air yang rusak di mana menyebabkan banjir terutama pada saat hujan deras yang panjang.
6. Keadaan tanah dan tanaman di mana tanah yang ditumbuhi banyak tanaman mempunyai dayaserap air yang besar.
7. Di daerah bebatuan di mana daya serap air sangat kurang sehingga bias menyebabkan banjir kiriman atau banjir bandang (IDEP, 2007: 38).

## **2.5. Kerentanan banjir**

Kerentanan banjir adalah memperkirakan daerah-daerah yang mungkin menjadi sasaran banjir. Wilayah-wilayah yang rentan banjir biasanya terletak pada daerah datar, dekat dengan sungai, berada di daerah cekungan dan di daerah pasang surut air laut. Sedangkan bentuk lahan bentukan banjir pada umumnya terdapat pada daerah rendah sebagai akibat banjir yang terjadi berulang-ulang, biasanya daerah ini memiliki tingkat kelembaban tanah yang tinggi dibanding daerah-daerah lain yang jarang terlanda banjir. Kondisi kelembaban tanah yang

tinggi ini disebabkan karena bentuklahan tersebut terdiri dari material halus yang diendapkan dari proses banjir dan kondisi drainase yang buruk sehingga daerah tersebut mudah terjadi penggenangan air.

## 2.6. Faktor-faktor yang mempengaruhi kerentanan banjir

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi kerentanan banjir terdiri dari :

### 2.6.1. Curah Hujan

Curah hujan dibatasi sebagai tinggi air hujan (dalam mm) yang berada di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi, dan peresapan/perembesan ke dalam tanah. Hujan selain merupakan sumber air utama bagi wilayah suatu DAS, juga merupakan salah satu penyebab aliran permukaan bila kondisi tanah telah jenuh. Klasifikasi curah hujan dapat dilihat pada tabel di bawah.

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

Variabel	Kelas
Curah hujan (mm)	<1500
	1500 – 2000
	2000 – 2500
	2500 – 3000
	>3000

### 2.7.4. 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 2.3. 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

### 2.6.3. Penggunaan Lahan

(Platt, 2004) Tata guna lahan (*land use*) merupakan suatu upaya dalam merencanakan penggunaan lahan dalam suatu kawasan yang meliputi pembagian wilayah untuk pengkhususan fungsi-fungsi tertentu, misalnya fungsi pemukiman, perdagangan, industri dan lain-lain. Rencana tata guna lahan merupakan kerangka kerja yang menetapkan keputusan-keputusan terkait tentang lokasi, kapasitas dan jadwal pembuatan jalan, saluran air bersih dan air limbah, gedung sekolah, pusat kesehatan, taman dan pusat-pusat pelayanan serta fasilitas umum lainnya. Sehingga dalam hal ini tata guna lahan dapat didefinisikan sebagai lahan yang dimanfaatkan oleh manusia. Penggunaan lahan biasanya sebagai taman, kehutanan, sarana peternakan, dan lahan pertanian (Weng, 2010).

Tabel 2.4. Klasifikasi penggunaan tanah (Hasan, M. F. (2015)

Variabel	Klasifikasi

Penggunaan lahan	Permukiman, tanah terbuka, badan air, rawa Sawah, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering bercampur semak, semak/belukar Hutan tanaman industry
------------------	--

#### 2.6.4. Jaringan Sungai

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

Tabel 2.5. Tabel klasifikasi jarak dari sungai. (Afdhalia, F., & Oktariza, 2019).

Variabel	Kelas
Jarak dari sungai (meter)	50
	100
	150

#### 2.7. Indikator kerentanan Banjir

Terdapat empat indikator pada kerentanan banjir yaitu indikator kerentanan social, indikator kerentanan fisik, indikator kerentanan ekonomi dan indikator kerentanan lingkungan.

##### 2.7.1. Indikator kerentanan sosial

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

Tabel 2.6. Indikator kerentanan sosial (Perka PNPB No 2 tahun 2012)

Parameter	Bobot %	Kelas kerentanan	Skor

Kepadatan penduduk	60%	Rendah <500jiwa/km2	Sedang 500-1000jiwa/km2	Tinggi >1000jiwa/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%					

#### 2.7.4. Indikator kerentanan ekonomi

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

Tabel 2.7. Indikator kerentanan ekonomi (Perka PNPB 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					

#### 2.7.4. Indikator kerentanan fisik

Indikator kerentanan fisik adalah termasuk rumah yang terbagi menjadi (Permanen, semi permanen, dan non permanen) ketersediaan bangunan umum dan bangunan kritis.

Tabel 2.8. Indikator kerentanan fisik (Perka PNPB 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 )					

### 2.7.5. 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 PNPB 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	
Kerentanan lingkungan = ( 0,1 skor hutan lindung ) + ( 0,3 skor hutan alam ) + ( 0,2 skor semak belukar ) + ( 0,2 skor sawah ) + ( 0,2 skor perkebunan )					

### 2.8. 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 PNPB No 2 tahun 2012)

Kelas	Nilai	Skor
Rendah	1	0,333333

Sedang	2	0,666667
Tinggi	3	1,000000

## 2.9. Modifikasi Indeks Bencana Banjir

Komponen dan indikator untuk menghitung indeks ancaman bencana banjir yang telah dimodifikasi oleh peneliti untuk menghasilkan kelas, nilai dan skor yang akurat.

Tabel 2.11. *Modifikasi* indeks bencana banjir (Modifikasi, *modification of* Mirza Arabi 2020 ; PNPB No 02 tahun 2012)

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

## 2.10. 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 02 tahun 2012)

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

## 2.11. Modifikasi Skoring Kerentanan Banjir

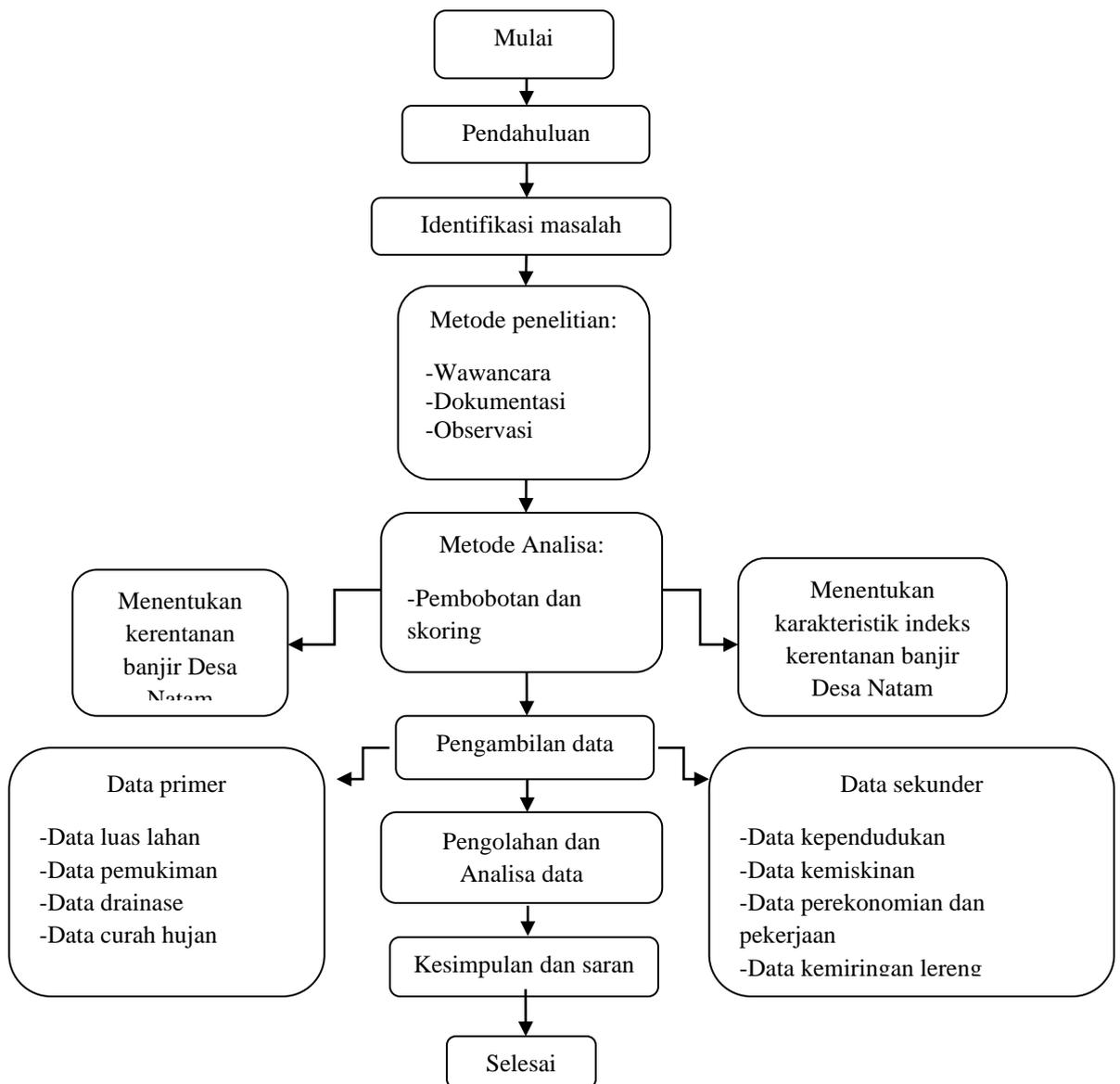
Tabel skoring bencana banjir yang telah dimodifikasi peneliti untuk dapat menentukan hasil pada skor yang lebih akurat. Dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.13. *Modifikasi* skoring kerentanan banjir (Modifikasi, *modification of* Mirza Arabi 2020 ; PNPB No 02 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**  
**METODOLOGI PENELITIAN**

**3.1. Bagan Alir Penelitian**



Gambar 3.1. Bagan alir penelitian

### 3.2. Lokasi Penelitian



Gambar 3.2. Peta lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara, yaitu mencakup tentang kerentanan banjir di daerah tersebut.

#### 3.2.1. Pemilihan Daerah Penelitian

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

1. Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara merupakan daerah rawan banjir yang terjadi secara periodik.
2. Penentuan parameter-parameter kerentanan banjir yang terjadi di daerah tersebut.
3. Penentuan karakteristik indeks kerentanan banjir di daerah tersebut.

### 3.3. Metode Penelitian

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan beberapa metode yaitu:

1. Wawancara

Pengambilan data dengan cara menanyakan langsung dengan masyarakat dan perangkat desa.

## 2. Dokumentasi

Kegiatan yang berkaitan dengan photo dan penyimpanan photo.

## 3. Observasi

Melakukan Pengamatan pada lokasi penelitian.

### **3.4. Metode Analisis**

Adapun metode yang digunakan untuk analisi tingkat kerentanan banjir yaitu menggunakan teknik skoring, yaitu pemberian skor terhadap masing-masing kelas dalam tiap parameter. Dan untuk menentukan indeks kerentanannya sesuai dengan panduan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana No 02 Tahun 2012.

### **3.5. Pengambilan Data**

Adapun jenis data-data yang digunakan terbagi menjadi dua data yaitu :

#### **3.5.1. Data Primer**

Data primer diperoleh melalui wawancara langsung kepada masyarakat dan kepala desa, Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara 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), Kantor Bupati Aceh Tenggara dan Kantor Kepala Desa Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara.

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. Laptop
2. SAS .Planet.Nightly.200781
3. Auto Cad 2007
4. Seperangkat alat tulis
5. Kamera

## BAB 4

### ANALISA DATA

#### 4.1. Analisis Pengolahan Data

Analisa data ini bertujuan untuk mendapatkan hasil tingkat kerentanan dan indeks kerentanan banjir di desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara.

#### 4.2. Parameter Tingkat Bahaya Banjir

Parameter tingkat bahaya banjir di daerah Desa Natam tahun 2019. Parameter-parameter tersebut adalah tinggi genangan, lama genangan dan luas genangan.

Tabel 4.1 Tingkat bahaya banjir di Desa Natam (Kades Natam, 2019)

No	Tinggi genangan	Lama genangan	Luas genangan
	>2m	11 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 2 meter.
2. Lama genangan : Semakin lama suatu tempat tergenang maka kerugian yang ditimbulkan akan semakin besar dengan lama genangan 11 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 Desa Natam

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 Desa Natam pada tahun 2019 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2. Presentase penduduk Desa Natam (BIP-WNI, Desa Natam)

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	37	2	395	345
Rata-rata					740

#### 4.3.1.2 Kelompok Umur

Perbandingan jumlah penduduk usia muda dan usia tua di Desa Natam tahun 2019, 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 Desa Natam (BIP-WNI, Desa Natam, 2019)

Kelompok umur (tahun)	Laki-laki (jiwa)	Perempuan (jiwa)	Jumlah (jiwa)
0-4	35	28	63 jiwa
5-9	38	34	72 jiwa

Tabel 4.4. *lanjutan* kelompok umur masyarakat Desa Natam

10-14	33	23	56 jiwa
15-19	36	42	78 jiwa
20-24	46	43	89 jiwa
25-29	38	32	70 jiwa
30-39	58	42	100 jiwa
40-49	53	45	98 jiwa
50-60	39	33	72 jiwa
60+	19	23	42 jiwa
Jumlah	395	345	740

#### 4.3.1.3 Kemiskinan

Adapun laporan tingkat kemiskinan di Desa Natam menurut kepala Desa tahun 2019, yang terdiri dari penduduk mampu dan tidak mampu dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.5. Penduduk mampu dan tidak mampu (Kades Natam, 2019)

1	Penerima PKH	32 jiwa
2	Penerima BST	39 jiwa
3	Penduduk mampu	205 jiwa
	Total	276 jiwa

Sumber : Kepala Desa Natam 2019

#### 4.3.2. Kerentanan Aspek Ekonomi

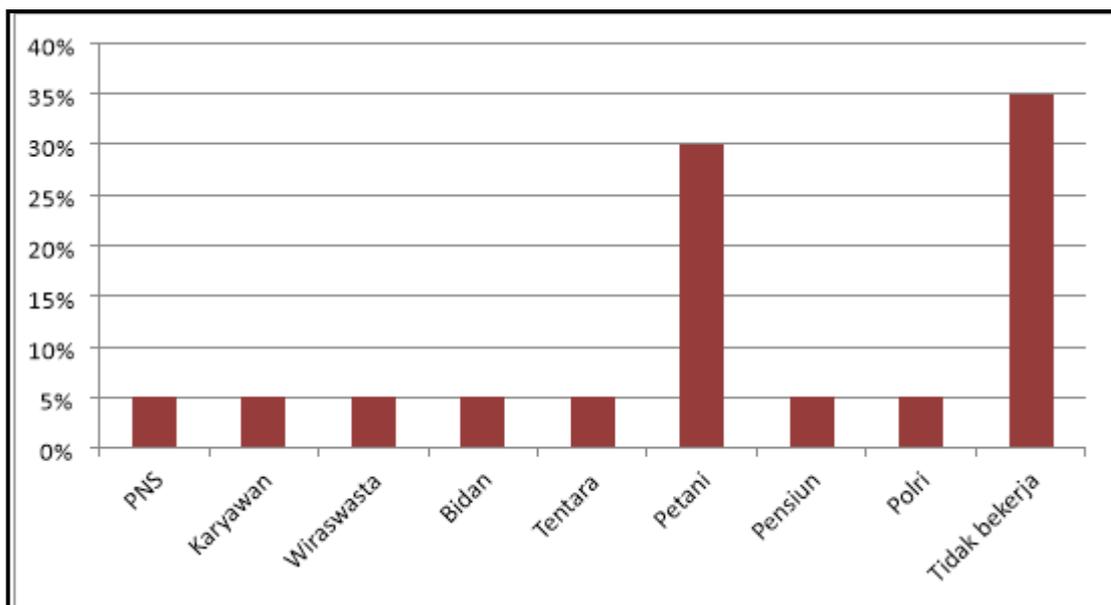
Dalam penelitian ini terdapat dua parameter dari aspek ekonomi yang berpengaruh terhadap tingkat kerentanan banjir di Desa Natam, yakni presentase pekerjaan dan luas lahan produktif dalam persen.

#### 4.3.2.1 Dari Segi pekerjaan

Data presentase pekerjaan masyarakat Desa Natam tahun 2019 dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4.6. Presentase segi pekerjaan (BIP-WNI Desa Natam, 2019)

No	Presentase kerentanan ekonomi	Jumlah (%)
1	Pegawai negeri sipil (PNS)	5%
2	Karyawan	5%
3	Wiraswasta	5%
4	Bidan	5%
5	Tentara	5%
6	Polri	5%
7	Pensiun	5%
8	Petani	30%
9	Tidak bekerja	35%



Gambar 4.1. Grafik presentase pekerjaan

Keterangan :

- Adapun Kerentanan aspek ekonomi tertinggi yaitu, tidak bekerja sebanyak 35%.

#### 4.3.2.2 Data Luas Lahan Produktif

Adapun data penggunaan lahan di Desa Natam tahun 2019 yang digunakan masyarakat yang bersifat produktif, dengan kategori dan luasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.7. Penggunaan lahan (Kades Natam, 2019)

Penggunaan lahan	Kategori	Luas penggunaan lahan perkebunan (ha)
Desa Natam	Coklat, jagung, karet, sawah	25h

#### 4.3.3. Kerentanan Aspek Fisik Desa Natam

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 Desa Natam pada tahun 2019 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 >700 juta (Sayyendra, Kades Natam 2019), Dengan jumlah bangunan keseluruhan 206 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 4.8. Jumlah bangunan yang rusak/hanyut (BIP-WNI Desa Natam,2019)

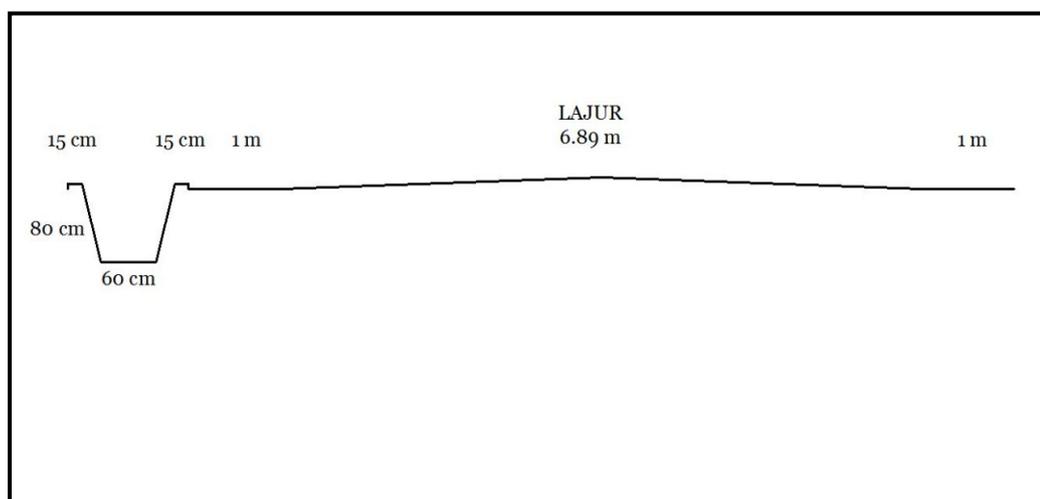
No	Kategori	Jumlah
1	Rumah hanyut (non beton)	8
2	Rumah rusak (non beton)	6
3	Rumah rusak (semi beton)	4
4	Rumah rusak (beton)	3
Total		21

#### 4.3.3.2. Drainase

Berdasarkan hasil tinjauan pada penelitian, kondisi drainase di Desa Natam tahun 2019 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. Saluran drainase di Desa Natam



Gambar 4.6. Potongan melintang drainase

Keterangan :

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

#### 4.3.3.3 Kerusakan Jalan

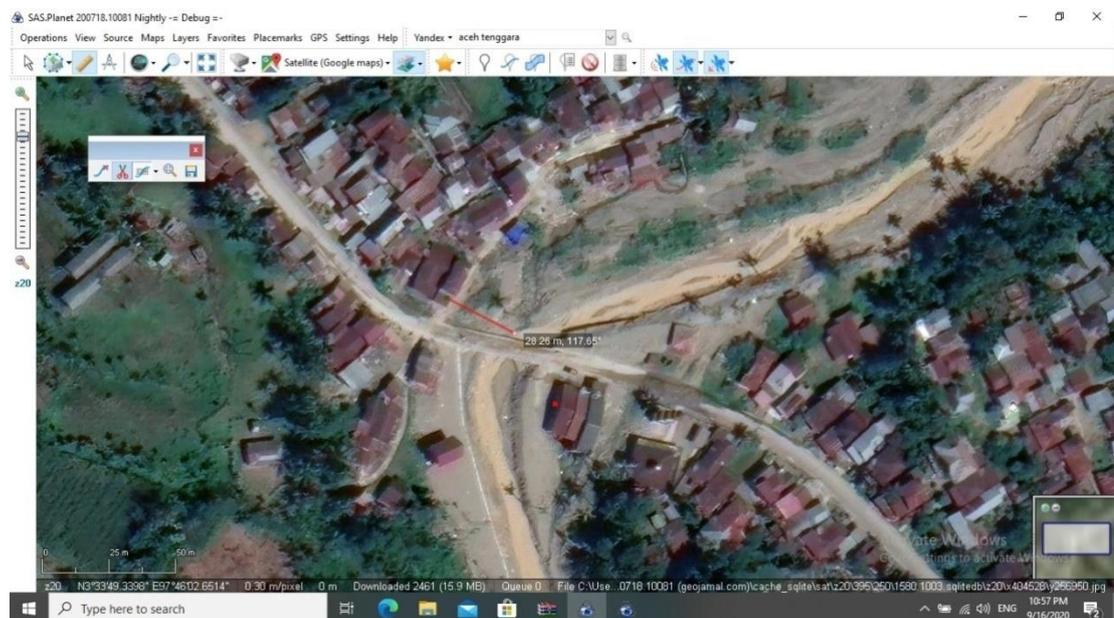
Banjir yang melanda Desa Natam pada tahun 2019 lalu mengakibatkan kerusakan pada badan dan bahu jalan sepanjang 30 meter dengan jenis permukaan tanah aspal/beton, dengan kerugian mencapai >120 juta (Sayyendra, Kades Natam 2019). Dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

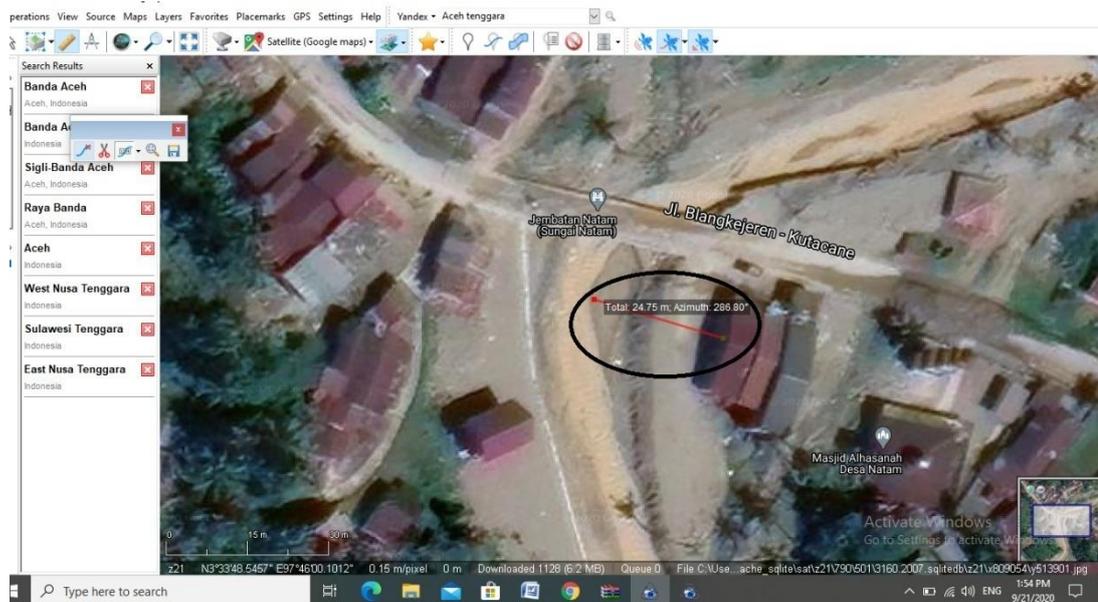


Gambar 4.7. Badan dan bahu jalan yang rusak

#### 4.3.3.4 Penentuan Jarak Pemukiman ke sungai

Penentuan jarak dari pemukiman masyarakat ke sungai dengan menggunakan aplikasi SAS planet nightly 200781 Arcgis imagery, Dan adapun jaraknya sepanjang 28,26 m; Azimuth ;117,65<sup>0</sup> dari utara, 24,75m ; Azimuth : 286,80<sup>0</sup> dari tenggara dan dapat dilihat pada gambar di bawah.





Gambar 4.8. Jarak dari pemukiman ke sungai

#### 4.3.4. Kerentanan Aspek Lingkungan Desa Natam

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

##### 4.3.4.1 Luas Wilayah pemukiman Desa Natam

Adapun data luas wilayah pemukiman Desa Natam pada tahun 2019 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.9. Luas pemukiman Desa Natam (Rekapitulasi database Desa,2019)

No	Desa	Luas (Km2)
1	Natam	5.176

##### 4.3.4.2 Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng di Kabupaten Aceh Tenggara bervariasi dari 0% hingga 8 kemiringan 40% atau lebih. Berdasarkan kelas kemiringan lereng, wilayah Kabupaten Aceh Tenggara dapat dibagi ke dalam 4 wilayah, yaitu:

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

Wilayah agak berbukit dengan kemiringan 15 – 40% tersebar merata di wilayah kabupaten Aceh Tenggara, terutama di wilayah Kecamatan Ketambe, Kecamatan Badar dan di sebelah selatan Kecamatan Lawe Alas. Untuk wilayah dengan kelas kemiringan lebih dari 40% ini hampir meliputi sebagian besar wilayah Kabupaten Aceh Tenggara. Daerah ini ditandai dengan daerah yang berbukit sampai bergunung.

Tabel 4.10. Kemiringan lereng Kec.Badar (BPS Kab. Aceh Tenggara, 2011)

No	Kecamatan	Kemiringan Lereng
1	Badar	15 – 40% (Perbukitan)

#### 4.3.4.3 Curah Hujan

Adapun data curah hujan di Aceh Tenggara pada tahun 1973 – 2000 dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 4.11. Tabel curah hujan

<b>N0</b>	<b>Tahun</b>	<b>JAN</b>	<b>FEB</b>	<b>MAR</b>	<b>APR</b>	<b>MAY</b>	<b>JUN</b>	<b>JUL</b>	<b>AGS</b>	<b>SEPT</b>	<b>OKT</b>	<b>NOP</b>	<b>DES</b>	<b>JUMLAH</b>
1	1973	120	100	52	278	513	365	94	162	482	196	380	359	3101
2	1974	100	75	28	276	513	265	94	162	482	196	380	351	2922
3	1975	110	73	28	229	229	72	69	28	359	85	145	328	1755
4	1976	86	92	145	307	147	215	132	100	79	288	368	383	2342
5	1977	171	44	65	59	5	116	151	48	38	383	430	168	1678
6	1978	62	65	150	316	221	119	184	48	66	377	319	111	2038
7	1979	20	7	55	82	34	149	611	80	21	839	675	53	2626
8	1980		37	292	200	59	313	391	267	320	265	450	260	2854
9	1981	170	303	25	202	219	22	104	3	50	455	639	400	2592
10	1982	51	110	100	154	159	58	45	70	193	271	238	135	1584
11	1983	12	28	106	64	196	70	59	100	121	174	136	127	1193
12	1984	112	88	128	112	113	101	175	114	128	395	420	191	2077
13	1985	112	84	141	130	220	109	71	107	167	212	238	228	1819
14	1986	198	167	143	68	258	236	109	84	31	498	571	383	2746
15	1987	284	55	274	270	507	258	248	590	498	515	402	418	4319
16	1988	197	239	109	175	59	82	51	235	232	157	207	150	1893
17	1989	284	411	317	253	402	65	15	11	22	150	611	586	3126
18	1990	246	248	280	180	313	46	20	228	156	331	202	305	2718
19	1991	224	82	248	354	444	389	121	172	69	294	224	321	3138
20	1992	315	199	82	147	158	144	287	186	143	198	311	211	2381
21	1993	92	74	199	245	219	191	96	228	231	310	326	264	2473

22	1994	218	198	266	320	302	108	105	196	304	268	274	119	2678
23	1995	135	38	261	466	267	219	111	177	244	311	372	349	2950
24	1996	101	205	86	271	167	174	78	83	173	230	230	156	1954
25	1997	119	109	101	99	85	144	34	74	108	100	220	88	1281
26	1998	39	32	15	69	134	147	202	210	208	168	263	367	1854
27	1999	177	149	201	455	320	240	71	188	384	498	145	423	3251
28	2000	108	142	166	232	84	199	272	272	243	141			1695
RATA- RATA		143	136	145	215	227	165	137	151	198	297	340	268	2394

Keterangan :

- Adapun total jumlah curah hujan rata-rata di Kabupaten Aceh Tenggara sebesar 2394 mm, dan termasuk dalam klasifikasi sedang yaitu 2000mm – 2500mm.

#### 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 4.12. Tabel analisa indikator kerentanan sosial (Perka PNPB dengan modifikasi, 2020)

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 Desa Natam yaitu 5.176 km<sup>2</sup>,
- Jumlah penduduk Desa Natam sebanyak 740 jiwa

Jawab :

$$: \frac{740}{5.176}$$

$$: 142,9 \text{ jiwa/Km}^2$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, menunjukkan bahwa kepadatan penduduk di Desa Natam termasuk dalam kategori kelas rendah yaitu 142,9 jiwa/Km<sup>2</sup>. Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.12.

## 2. Rasio Jenis Kelamin

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

Diketahui :

- Jumlah penduduk laki-laki sebanyak 395 jiwa
- Jumlah penduduk perempuan sebanyak 345 jiwa

Jawab :

$$: \frac{395}{345} \times 100$$

$$: 114,5 \text{ dibulatkan menjadi } 115\%$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, rasio jenis kelamin di Desa Natam termasuk dalam kategori kelas tinggi yaitu 115%. Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.12.

## 3. Rasio Kemiskinan

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

Diketahui :

- Penduduk miskin : 71 KK (kepala keluarga)

- Penduduk mampu : 205 KK (kepala keluarga)

Jawab :

$$: \frac{71}{205} \times 100$$

: 34,63 dibulatkan menjadi 35%

Jadi adapun hasil dari perhitungan di atas, rasio kemiskinan di Desa Natam termasuk dalam kategori kelas rendah yaitu 35%. Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.12.

#### 4. Rasio orang cacat

Perbandingan tingkat presentase rasio penduduk cacat dengan penduduk non cacat.

Diketahui :

- Penduduk non cacat : 738 jiwa
- Penduduk cacat : 2 jiwa

Jawab :

$$: \frac{2}{738} \times 100$$

: 0,27%

Jadi adapun hasil perhitungan di atas, rasio orang cacat di desa Natam termasuk dalam kategori kelas rendah yaitu 0,27%. Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.12.

#### 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 191 jiwa
- Penduduk produktif umur >60 tahun sebanyak 549

Jawab :

$$: \frac{191}{549} \times 100$$

$$: 34,79\%$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, rasio kelompok umur di Desa Natam termasuk dalam kategori kelas sedang. yaitu 34,79%. Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel analisa indikator kerentanan sosial, pada tabel 4.12.

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

Tabel 4.13. Hasil perhitungan variabel penduduk terpapar (Hasil analisa peneliti, 2020)

No	Variabel	Skor	Kelas	Kategori
1	Kepadatan penduduk	142,9 jiwa/Km <sup>2</sup>	0,6	Sedang
2	Rasio jenis kelamin	115%	1	Tinggi
3	Rasio kemiskinan	35%	0,6	Sedang
4	Rasio orang cacat	0,27%	0,3	Rendah
5	Rasio kelompok umur	34,79%	0,6	Rendah

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

Diketahui :

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

Jawab:

$$: \left[ 0,6 \times \frac{\log\left[\frac{1 \times 6000}{0,01}\right]}{\log 10.000} \right] + (0,1 \times 1) + (0,1 \times 0,6) + (0,1 \times 0,3) + (0,1 \times 0,6)$$

$$: \left[ 0,6 \times \frac{\log\left[\frac{1 \times 6000}{0,01}\right]}{\log 10.000} \right] \frac{2,7}{4} = 0,7 + (0,1) + (0,06) + (0,03) + (0,06)$$

$$: 0,95\%$$

Jadi sesuai dengan hasil perhitungan di atas, nilai indikator kerentanan sosial di Desa Natam diperoleh sebesar 0,95% yang termasuk dalam kategori tinggi. Ketentuan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.13.

#### 4.5. Perhitungan Indikator Kerentanan Fisik Desa

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 4.14. Tabel analisa indikator kerentanan fisik (Perka PNPB dengan modifikasi, 2020)

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 3), (semi beton 4), (non beton 6) dan hanyut (non beton 8). Total 21 bangunan dengan kerugian mencapai >700 juta dan termasuk dalam kategori (sedang).
- Jarak pemukiman : 24,75m ; Azimuth : 286,80<sup>0</sup> dari tenggara. Dan termasuk dalam kategori (tinggi).
- Drainase : Cukup dangkal, dan termasuk dalam kategori (sedang).

- Jalan rusak : 30m dengan kerugian >120 juta, dan termasuk dalam kategori (rendah).

Diketahui :

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

Jawab :

$$: (0,3 \times 0,667) + (0,4 \times 1) + (0,2 \times 0,667) + (0,1 \times 0,333)$$

$$: (0,2) + (0,4) + (0,133) + (0,0333)$$

$$: 0,766\%$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, nilai indikator kerentanan fisik di Desa Natam termasuk dalam kategori sedang yaitu 0,766%. Keputusan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.13.

#### 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 Desa Natam. Dan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.15. Tabel analisa indikator kerentanan ekonomi (Perka PNPB dengan modifikasi, 2020)

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/Bidan	Wiraswasta/PNS	Petani/Tidak Bekerja	

Keterangan :

- Dimana bobot parameter dikalikan dengan kelas sehingga didapatkan hasil skor.
- Luas lahan produktif 25ha, dan termasuk dalam kategori (rendah)
- Jumlah tertinggi yaitu petani/tidak bekerja sebanyak 35%, dan termasuk dalam kategori (tinggi)

Diketahui :

$$VE : (0,4 * \text{skor lahan produktif}) + (0,6 * \text{skor pekerjaan})$$

Jawab :

$$: (0,4 \times 0,333) + (0,6 \times 1)$$

$$: 0,133 + 0,6$$

$$: 0,733\%$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, nilai indikator kerentanan ekonomi di Desa natam termasuk dalam kategori sedang yaitu 0,733%. Ketentuan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.13.

#### 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 4.16 Tabel analisa indikator kerentanan lingkungan (Perka PNPB dengan modifikasi, 2020)

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

Keterangan :

- Dimana bobot parameter dikalikan dengan kelas sehingga didapatkan hasil skor.
- Luas pemukiman yaitu 5.176 km<sup>2</sup>, termasuk dalam kategori (rendah)
- Kemiringan lereng = 15-40%, termasuk dalam kategori (sedang)
- Jumlah curah hujan rata-rata : 2394 mm, termasuk dalam kategori ( rendah)

Diketahui :

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

Jawab:

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

$$: 0,066 + 0,33 + 0,099$$

$$: 0,495\%$$

Jadi menurut hasil perhitungan di atas, nilai indikator kerentanan lingkungan di Desa natam termasuk dalam kategori rendah yaitu 0,495%. Ketentuan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.13.

#### 4.8. Tabel Nilai Kerentanan Banjir Desa Natam

Hasil nilai masing-masing indikator kerentanan banjir di desa Natam dalam bentuk tabel.

Tabel 4.17. Nilai kerentanan fisik (Hasil analisa peneliti, 2020)

No	Desa	(0,3*skor Bangunan penduduk)	(0,4*skor jarak bangunan)	(0,2*skor drainase)	(0,1* skor jalan)	Nilai kerentanan fisik
1	Natam	0,	0,4	0,133	0,0333	0,766

Tabel 4.18. nilai kerentanan sosial (Hasil analisa peneliti, 2020)

No	Desa	(0,6*skor kepadatan penduduk)	(0,1*rasio jenis kelamin)	(0,1*skor rasio kemiskina)	(0,1*skor rasio orang)	(0,1*skor rasio kelompok)	Nilai kerentanan
----	------	-------------------------------	---------------------------	----------------------------	------------------------	---------------------------	------------------

				n)	cacat)	umur)	sosial
1	Natam	0,7	0,1	0,06	0,03	0,06	0,95

Tabel 4.19. nilai kerentanan ekonomi (Hasil analisa peneliti, 2020)

No	Desa	(0,4*skor lahan produktif)	(0,6*skor pekerjaan)	Nilai kerentanan ekonomi
1	Natam	0,133	0,6	0,733

Tabel 4.20. nilai kerentanan lingkungan (Hasil analisa peneliti, 2020)

No	Desa	(0,2*skor pemukiman)	(0,3*skor kemiringan lereng)	(0,5*skor curah hujan)	Nilai kerentanan lingkungan
1	Natam	0,066	0,33	0,099	0,495

#### 4.9. Menentukan Indeks Kerentanan Banjir

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 :

$$VHB : (0,4 \times VS) + (0,25 \times VE) + (0,25 \times VF) + (0,1 \times VL)$$

Jawab :

$$: (0,4 \times 0,95) + (0,25 \times 0,733) + (0,25 \times 0,766) + (0,1 \times 0,495)$$

$$: (0,384) + (0,183) + (0,191) + (0,049)$$

$$: 0,801\%$$

Jadi adapun hasil perhitungan di atas, nilai indeks kerentanan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara sebesar 0,801%, dan

termasuk dalam kategori sedang. Ketentuan tersebut dapat dilihat pada tabel modifikasi skoring kerentanan banjir, pada tabel 2.11.

#### 4.10. Tabel Indeks Kerentanan Banjir Desa Natam

Hasil total indeks kerentanan banjir di Desa Natam dalam bentuk tabel.

Tabel 4.20. Total nilai indeks kerentanan banjir (Hasil analisa peneliti, 2020)

No	Desa	(0,4* kerentanan sosial)	(0,25* kerentana n fisik)	(0,25*skor ekonomi)	(0,1*1 ingku ngan	Nilai indeks kerentanan banjir
1	Natam	0,384	0,191	0,183	0,049	0,807

Sumber : Hasil analisa peneliti, 2020

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil pengelolaan data dan pembahasan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai hasil dari penelitian ini. Dan adapun kesimpulan dan saran yang di dapat dari penelitian kerentanan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara adalah sebagai berikut.

#### **5.1. Kesimpulan**

Adapun tingkat kerentanan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara adalah sebagai berikut :

1. kerentanan sosial : 0,95% yang termasuk dalam kategori tinggi.
2. kerentanan fisik : 0,766% yang termasuk dalam kategori sedang.
3. kerentanan ekonomi : 0,733% yang termasuk dalam kategori sedang.
4. kerentanan lingkungan : 0,049 yang termasuk dalam kategori rendah.

Dan adapun karakteristik indeks kerentanan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara setelah dilakukan dijumlahkan dengan seluruh nilai indikator kerentanan adalah sebagai berikut :

1. Kerentanan total : 0,807% yang termasuk dalam kategori sedang

Jadi adapun karakteristik indeks kerentanan banjir di Desa Natam Kecamatan Badar Kabupaten Aceh Tenggara sebesar 0,801% dengan kategori sedang.

#### **5.2. SARAN**

Adapun saran yang diajukan peneliti kedepannya untuk kelembaggan 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
- Membangun pemukiman masyarakat dengan jarak minimal 100 meter dari aliran sungai
- Pemetaan wilayah dan larangan pembangunan permukiman pada wilayah tersebut.

## 2. Sosial

- Perlu sosialisasi lebih terhadap masyarakat terkait bencana banjir yang ada di Desa Natam, 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 Desa Natam 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 agak curam, perlu ada penghijauan sehingga dapat memperkuat tanah dan dapat menyerap hujan, ini dapat mengurangi resiko bencana banjir pada Desa Natam.
- 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-pola-arus-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.

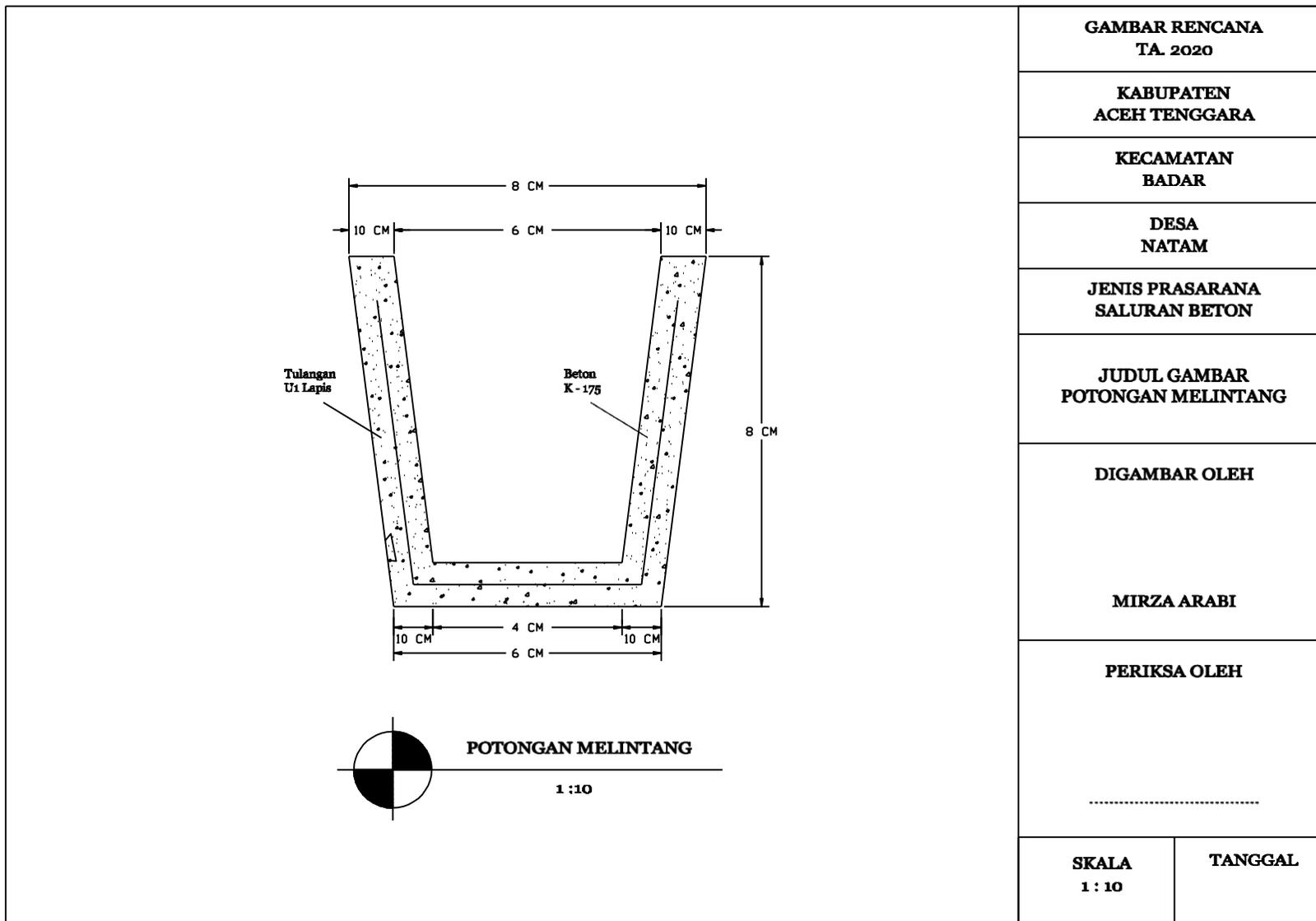
Utama, L., & Naumar, A. (2015). Kajian Kerentanan Kawasan Berpotensi Banjir Bandang dan Mitigasi Bencana pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji Kota Padang. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 9(1), 21–28.

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**



Gamabar 5.1. Potongan melintang pada drainase



Gambar 5.2. wawancara dengan kepala Desa



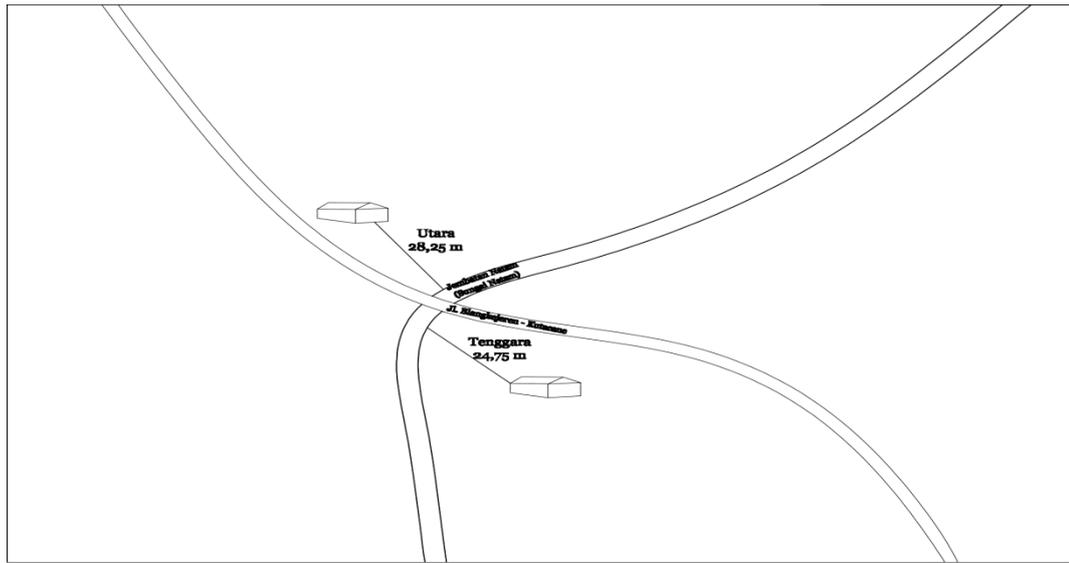
Gambar 5.3. Bencana banjir di Desa Natam tahun 2019



Gambar 5.4. Jalur evakuasi banjir di Desa Natam



Gambar 5.5. Gedung evakuasi bencana banjir



Gambar 5.6. Sketsa jarak pemukiman ke sungai



TUGAS AKHIR  
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238

LEMBAR ASISTENSI

Nama : MIRZA ARABI  
NPM : 1607210141  
Jurusan : TEKNIK SIPIL  
Judul TA : ANALISIS KERENTANAN BANJIR DI KECAMATAN BADAR  
ACEH TENGGARA

NO.	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
	Juni 0	Juni asan.	
		- p. hake.	
		plai. saku	
		litan ditan	
		Sekun!	

DOSEN PEMBIMBING

(RANDI GUNAWAN, S.T., MSc)

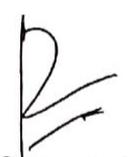
**LEMBAR ASISTENSI**

**NAMA** : MIRZA ARABI  
**NPM** : 1607210141  
**JUDUL** : ANALISIS KERENTANAN BANJIR DI DESA NATAM  
 KECAMATAN BADAR KABUPATEN ACEH TENGGARA  
 (Studi kasus)

NO	TANGGAL	KETERANGAN	PARAF
1.		1. Urutan foto bisa lagi, baik itu, lu nanyakin kead. dan standar di kade di di foto ungu	
2.		2. buat foto fokus materi dan foto.	
3.		3. Buat foto barang yang rusak atau rusak, materi, foto rumah, ngeri, foto lagi.	
4.		4. Pakailah bahan air, juga jangan salah penaruh hal!	
5.		5. Buatlah analisis yang dan metode dan data analisis. dan buat foto.	

**Dosen Pembimbing**

6. Pakailah dan logika!  
 7. &cc!

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

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA DIRI

Nama Lengkap : Mirza Arabi  
Panggilan : Mirza  
Tempat, Tanggal Lahir : Kutacane, 27 Agustus 1998  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Alamat Sekarang : Jl. Eka Warni, KomplrK Risva 5, Medan Johor  
Nomor KTP : 1102092708980001  
Alamat KTP : Pejuang, Kec. Bukit Tusam, Kab. Aceh Tenggara  
No. HP/ Telp. Seluler : 081378243573

### RIWAYAT PRNDIDIKAN

Nomor Induk Mahasiswa : 1607210141  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil  
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Alamat Perguruan Tinggi : Jln. Kapten Muchtar Basri BA, No. 3 Medan20238

### PRNDIDIKAN FORMAL

No	Tingkat Pendidikan	Nama dan Tempat Pendidikan	Tahun
1	MIN	MIN Kutacane	2004 – 2006
2	MTS	PP. Ar-Raudlatul Hasanah	2006 – 2010
3	MAS	PP. Ar-Raudlatul Hasanah	2010 – 2013
4	Perguruan Tinggi	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	2013 – 2016

