

## **TUGAS AKHIR**

### **PENGARUH ASPEK TRANSPORTASI TERHADAP KERENTANAN BANJIR DI KECAMATAN BINJAI KOTA**

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

**Disusun Oleh:**

**RAISYA AZLIA IMANI**  
**2107210102**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2025**

## LEMBAR ASISTENSI PERSETUJUAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Raisya Azlia Imani

NPM 2107210102

Program Studi : Teknik Sipil

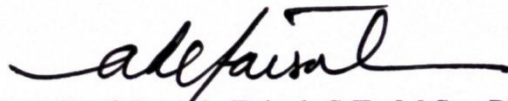
Judul Skripsi : Pengaruh Aspek Transportasi Terhadap Kerentanan Banjir di Kecamatan  
Binjai Kota (Studi Kasus)

Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, Agustus 2025  
Disetujui Untuk Disampaikan  
Kepada Panitia Ujian Skripsi

Dosen Pembimbing



Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D.

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Raisya Azlia Iamni  
NPM : 2107210102  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Skripsi : Pengaruh Aspek Transportasi Terhadap Kerentanan Banjir di Kecamatan Binjai Kota  
Bidang Ilmu : Transportasi

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

Medan, Agustus 2025

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Pembimbing

  
Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D

Dosen Pembanding I

  
Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zurkanain

Dosen Pembanding II

  
Rizki Efrida, S.T, M.T

Ketua Prodi Teknik Sipil

  
Dr. Josef Hadipramana, ST.,M.Sc.,Ph.D

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Raisya Azlia Imani  
Tempat/Tanggal Lahir : Medan/31 Otober 2002  
NPM : 2107210102  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Sipil

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

“Pengaruh Aspek Transportasi Terhadap Kerentanan Banjir di Kecamatan Binjai Kota”.

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena/hubungan material dan non material serta segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya merupakan karya tulis Tugas Akhir 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 atau kesarjana saya.

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

Medan, Agustus 2025

Saya yang menyatakan dibawah ini



Raisya Azlia Imani

## **ABSTRAK**

### **PENGARUH ASPEK TRANSPORTASI TERHADAP KERENTANAN BANJIR DI KECAMATAN BINJAI KOTA**

Raisya Azlia Imani

2107210102

Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D

Kecamatan Binjai Kota merupakan salah satu wilayah rawan banjir di Sumatera Utara yang berdampak signifikan terhadap aktivitas transportasi dan masyarakat. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh infrastruktur transportasi terhadap tingkat kerentanan banjir serta menilai kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana. Metode yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan data primer melalui observasi, kuesioner, dan wawancara, serta data sekunder dari instansi terkait. Analisis kerentanan mengacu pada empat aspek utama, yaitu sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan sesuai pedoman BNPB No. 2 Tahun 2012, sedangkan kapasitas masyarakat diukur berdasarkan 15 indikator. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata indeks kerentanan sebesar 0,58 (kategori sedang–tinggi), dengan nilai tertinggi di Kelurahan Berngam (0,70) dan terendah di Kelurahan Satria, Kartini, dan Binjai (0,54). Kerentanan fisik dan sosial menjadi faktor dominan, sementara kapasitas masyarakat tergolong tinggi dengan indeks 0,81 melalui gotong royong, akses bantuan, dan sistem peringatan dini. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas infrastruktur transportasi dan penguatan kapasitas masyarakat menjadi langkah strategis untuk mengurangi risiko banjir di Kecamatan Binjai Kota.

Kata kunci: kerentanan transportasi, kapasitas masyarakat, banjir, mitigasi

## **ABSTRACT**

### ***THE IMPACT OF TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE ON FLOOD VULNERABILITY IN BINJAI KOTA DISTRICT***

Raisya Azlia Imani

2107210102

Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D

*Binjai Kota District in North Sumatra is one of the flood-prone areas that significantly impacts transportation activities and the community. This study aims to analyze the influence of transportation infrastructure on flood vulnerability and to assess community capacity in disaster response. The research employs a descriptive quantitative method using primary data from observations, questionnaires, and interviews, along with secondary data from relevant institutions. Vulnerability analysis is based on four main aspects—social, economic, physical, and environmental—following BNPB Regulation No. 2 of 2012, while community capacity is measured using 15 indicators. The findings reveal an average vulnerability index of 0.58 (moderate–high category), with the highest value in Berngam Sub-district (0.70) and the lowest in Satria, Kartini, and Binjai Sub-districts (0.54). Physical and social factors are the dominant contributors, while community capacity is categorized as high with an index of 0.81, supported by social solidarity, access to assistance, and early warning systems. These results emphasize that improving transportation infrastructure and strengthening community capacity are strategic measures to reduce flood risk in Binjai Kota District.*

*Keywords: transportation vulnerability, community capacity, flood, mitigation*

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. 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 “Pengaruh Aspek Transportasi Terhadap Kerentanan Banjir di Kecamatan Binjai Kota” 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 Assoc. Prof. Ir. Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Assoc. Prof. Dr. Fahrizal Zurkanain 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 yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu ketekniksipil kepada penulis.
6. Orang tua penulis: Samsudi dan Evi Karolina SB, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis serta adik saya yang memotivasi saya selama ini.
7. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

8. Teman-Teman yang banyak membantu dan mengarahkan disetiap masalah yang ditemukan selama riset dan memberikan banyak ilmu dan pengalaman dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Seseorang yang tidak bisa disebutkan, terimakasih sudah menjadi tempat cerita, keluh kesah serta memberikan semangat, doa dan dukungan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir

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

Medan, Agustus 2025

Penulis

Raisya Azlia Imani

## DAFTAR ISI

|                                                                                    |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| LEMBAR ASISTENSI PERSETUJUAN                                                       | ii   |
| LEMBAR PENGESAHAN                                                                  | iii  |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR                                              | iv   |
| ABSTRAK                                                                            | v    |
| <i>ABSTRACT</i>                                                                    | vi   |
| KATA PENGANTAR                                                                     | vii  |
| DAFTAR ISI                                                                         | ix   |
| DAFTAR TABEL                                                                       | xi   |
| DAFTAR GAMBAR                                                                      | xiii |
| BAB 1 PENDAHULUAN                                                                  | 1    |
| 1.1 Latar Belakang                                                                 | 1    |
| 1.2 Rumusan masalah                                                                | 2    |
| 1.3 Ruang Lingkup Penelitian                                                       | 2    |
| 1.4 Tujuan Penelitian                                                              | 3    |
| 1.5 Manfaat Penelitian                                                             | 3    |
| 1.6 Sistematika Penulisan                                                          | 3    |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA                                                             | 5    |
| 2.1 Kerentanan Banjir                                                              | 5    |
| 2.1.1 Kerentanan Banjir di Binjai                                                  | 5    |
| 2.1.2 Model Kerentanan BNPB (Badan Nasional Penanggulangan<br>Bencana)             | 7    |
| 2.2 Transportasi                                                                   | 7    |
| 2.3 Peran Infrastruktur Transportasi dalam pengelolaan Air dan Mitigasi<br>Bencana | 8    |
| BAB 3 METODE PENELITIAN                                                            | 10   |
| 3.1 Bagan Alir Penelitian                                                          | 10   |
| 3.2 Lokasi Penelitian                                                              | 11   |
| 3.3 Indeks Kerentanan                                                              | 11   |
| 3.3.1 Penilaian Indeks Kapasitas                                                   | 16   |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN                                                         | 17   |

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 Uraian Umum Wilayah Rawan Banjir di Kecamatan Binjai Kota | 17 |
| 4.2 Analisis Indeks Kerentanan                                | 17 |
| 4.2.1 Kerentanan Sosial                                       | 18 |
| 4.2.2 Kerentanan Ekonomi                                      | 19 |
| 4.2.3 Kerentanan Fisik                                        | 21 |
| 4.2.4 Kerentanan Lingkungan                                   | 24 |
| 4.2.5 Total Indeks Kerentanan                                 | 25 |
| 4.2.6 Indeks penduduk Terpapar                                | 27 |
| 4.3 Analisis kapasitas Masyarakat                             | 28 |
| 4.4 Pengaruh Aspek Transportasi Terhadap Kerentanan Banjir    | 30 |
| 4.5 Implikasi Terhadap Mitigasi Banjir Kota Binjai            | 32 |
| 4.5.1 Strategi Kerentanan Fisik dan Infrastruktur             | 33 |
| 4.5.2 Peningkatan Kapasitas Masyarakat                        | 33 |
| 4.5.3 Pendekatan Integratif dan Berkelanjutan                 | 34 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN                                    | 35 |
| 5.1 Kesimpulan                                                | 35 |
| 5.2 Saran                                                     | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                | 36 |
| LAMPIRAN                                                      |    |
| DAFTAR RIWAYAT HIDUP                                          |    |

## DAFTAR TABEL

|            |                                                                                                |    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 3.1  | Indeks Kerentanan Sosial                                                                       | 12 |
| Tabel 3.2  | Indeks Kerentanan Ekonomi                                                                      | 12 |
| Tabel 3.3  | Indeks Kerentanan Fisik                                                                        | 13 |
| Tabel 3.4  | Indeks Kerentanan Lingkungan                                                                   | 13 |
| Tabel 3.5  | Indeks Penduduk Terpapar                                                                       | 14 |
| Tabel 3.6  | Komponen Kapasitas Masyarakat                                                                  | 14 |
| Tabel 3.7  | Penilaian Kelas Indeks                                                                         | 15 |
| Tabel 3.8  | Penilaian Tingkat Kerentanan                                                                   | 15 |
| Tabel 3.9  | Penilaian Kuesioner                                                                            | 16 |
| Tabel 4.1  | Data Penduduk dan Kepadatan                                                                    | 18 |
| Tabel 4.2  | Data Kerentanan Sosial                                                                         | 18 |
| Tabel 4.3  | Nilai Indeks Kerentanan Sosial                                                                 | 19 |
| Tabel 4.4  | Data Kerentanan Ekonomi                                                                        | 20 |
| Tabel 4.5  | Nilai Indeks Kerentanan Ekonomi                                                                | 20 |
| Tabel 4.6  | Data Kerentanan Fisik                                                                          | 21 |
| Tabel 4.7  | Data Kerentanan Berdasarkan Jumlah Rumah, Fasilitas Umum, dan Fasilitas Kritis                 | 21 |
| Tabel 4.8  | Data Asumsi Nilai Fasilitas                                                                    | 22 |
| Tabel 4.9  | Asumsi Nilai Fasilitas Kritis di Kecamatan Binjai Timur                                        | 23 |
| Tabel 4.10 | Nilai Indeks Kerentanan Fisik                                                                  | 23 |
| Tabel 4.11 | Data Kerentanan Lingkungan                                                                     | 24 |
| Tabel 4.12 | Nilai Indeks Kerentanan Lingkungan                                                             | 24 |
| Tabel 4.13 | Nilai Total Indeks Kerentanan                                                                  | 25 |
| Tabel 4.14 | Tingkat Kerentanan Banjir di Kecamatan Binjai Kota                                             | 27 |
| Tabel 4.15 | Data Responden Kuesioner Kapasitas Masyarakat terhadap Bencana Banjir di Kecamatan Binjai Kota | 28 |
| Tabel 4.16 | Jawaban Responden atas Pertanyaan Kapasitas Kuesioner Kapasitas Masyarakat                     | 29 |
| Tabel 4.17 | Komponen Indeks Kapasitas Masyarakat di Kecamatan Binjai Kota                                  | 29 |

Tabel 4.18 Kondisi Jalan, Saluran Drainase dan Jembatan di Kelurahan Berngam

30

## DAFTAR GAMBAR

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 Diagram alir penelitian                          | 10 |
| Gambar 3.2 Lokasi penelitian                                | 11 |
| Gambar 4.1 Komponen kerentanan terhadap indeks total banjir | 39 |

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Banjir merupakan salah satu bencana alam yang sering terjadi di Indonesia, termasuk di Kecamatan Binjai Kota. Kejadian ini tidak hanya menyebabkan kerugian material, tetapi juga berdampak pada aspek sosial dan ekonomi masyarakat. Dalam beberapa tahun terakhir, banjir di Kecamatan Binjai Kota, yang dipicu oleh luapan Sungai Bangkatan, Bingai, dan Mencirim, telah memengaruhi ribuan penduduk serta merusak berbagai infrastruktur. Tingginya tingkat kerentanan terhadap banjir semakin diperburuk oleh keterbatasan infrastruktur transportasi, yang memiliki peran krusial dalam upaya penanggulangan bencana.

Kerentanan terhadap banjir di Binjai Kota tidak hanya bersifat fisik, tetapi juga sosial dan lingkungan. Secara sosial, masyarakat di beberapa kelurahan di Binjai Kota, seperti Kelurahan Pekan Binjai dan Kelurahan Tangsi, memiliki tingkat kerentanan yang tinggi akibat kepadatan penduduk dan kondisi permukiman yang padat. Secara lingkungan, kerusakan daerah aliran sungai (DAS) dan berkurangnya ruang terbuka hijau juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko banjir.

Kondisi drainase di Kecamatan Binjai Kota turut berperan besar dalam meningkatkan kerentanan terhadap banjir. Banyak saluran drainase yang tidak berfungsi secara optimal akibat desain yang kurang sesuai serta minimnya pemeliharaan. Penyumbatan drainase oleh sampah atau material lain menyebabkan aliran air terhambat, sehingga meningkatkan risiko genangan saat hujan deras. Selain itu, alih fungsi lahan untuk pembangunan permukiman dan infrastruktur telah mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air, yang pada akhirnya memperburuk permasalahan banjir. Dari perspektif lingkungan, perubahan tata guna lahan di Kecamatan Binjai Kota berperan dalam meningkatnya risiko banjir. Bertambahnya area terbangun di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Bangkatan telah mengurangi kapasitas tanah dalam menyerap air hujan (Zevri, 2020). Kombinasi antara rendahnya daya serap tanah dan sistem drainase yang kurang

optimal menyebabkan peningkatan volume air limpasan, yang pada akhirnya memperparah kondisi banjir di wilayah tersebut.

Aspek transportasi memiliki peran penting dalam menentukan kecepatan pemulihan suatu wilayah setelah bencana banjir. Infrastruktur transportasi yang memadai dapat memperlancar proses evakuasi dan distribusi bantuan saat terjadi bencana. Namun, di Kecamatan Binjai Kota, kondisi jalan yang rusak atau kurang terawat sering kali menghambat upaya penanggulangan bencana. Ketidaksiapan infrastruktur transportasi dalam mendukung mobilitas selama keadaan darurat semakin meningkatkan kerentanan masyarakat terhadap dampak banjir.(Utami et al., 2024)

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara komprehensif pengaruh aspek transportasi terhadap kerentanan banjir di Kecamatan Binjai Kota, dengan mempertimbangkan dimensi sosial, infrastruktur, dan lingkungan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi yang konstruktif bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan lainnya dalam upaya mitigasi bencana banjir.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dijelaskan diatas, Adapun rumusan masalah yang ada dalam penelitian :

Bagaimana tingkat kerentanan transportasi terhadap risiko banjir dan bagaimana kapasitas masyarakat dalam menghadapi bencana banjir di Kecamatan Binjai Timur, serta strategi apa yang dapat dilakukan untuk meningkatkan ketahanan dan mengurangi risiko bencana?

## **1.3 Ruang Lingkup Penelitian**

Pembatasan masalah dilakukan untuk mempersempit ruang lingkup penelitian sehingga pembahasan dapat lebih terfokus dan terarah sesuai dengan topik yang telah ditentukan. Adapun batasan-batasan dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini menganalisis pengaruh infrastruktur transportasi, seperti jalan, jembatan, dan drainase, terhadap kerentanan banjir di Kecamatan Binjai Kota. Selain itu, perubahan tata guna lahan.

2. Metode penelitian meliputi pengumpulan data primer melalui observasi, wawancara, dan kuesioner kepada masyarakat terdampak banjir. Data sekunder diperoleh dari studi literatur, dokumen kepustakaan, serta informasi dari instansi terkait mengenai infrastruktur transportasi, tata guna lahan, dan kejadian banjir di wilayah ini.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada di atas tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah:

Menganalisis pengaruh infrastruktur transportasi, seperti jalan, jembatan, dan sistem drainase, terhadap tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Binjai Kota.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara akademis, praktis, maupun sosial. Secara akademis, penelitian ini dapat menambah wawasan dalam bidang transportasi dan mitigasi bencana, khususnya mengenai pengaruh infrastruktur transportasi terhadap kerentanan banjir. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi rekomendasi bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam merancang infrastruktur transportasi yang lebih adaptif terhadap risiko banjir di Kecamatan Binjai Kota. Sementara itu, dari sisi sosial, penelitian ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai dampak infrastruktur transportasi dan perubahan tata guna lahan terhadap banjir, sehingga mendorong pengelolaan lingkungan yang lebih baik.

#### **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan penelitian adalah sebagai berikut :

##### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah yang dibahas, Tujuan dilakukannya penelitian ini, ruang lingkup penelitian, serta sistematika penulisan.

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

Bab ini berisi kajian penjelasan landasan teori dari beberapa sumber yang berhubungan dengan permasalahan penelitian.

### BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan metode penelitian yang digunakan di dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data, serta analisis data.

### BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil yang didapatkan dari penelitian.

### BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan yang diambil dari penelitian yang dilakukan serta saran yang dapat diberikan untuk kedepannya.

### DAFTAR PUSTAKA

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kerentanan Banjir**

Banjir dapat diartikan sebagai akumulasi air dalam jumlah besar yang terjadi akibat tingginya limpasan air permukaan yang melebihi kapasitas tampungan, sehingga menyebabkan genangan atau aliran air yang meluap. Perubahan iklim akibat pemanasan global berkontribusi terhadap pergeseran pola curah hujan, yang pada akhirnya meningkatkan risiko banjir di berbagai kawasan perkotaan.

Kerentanan mengacu pada sejauh mana suatu sistem rentan terhadap ancaman serta kemampuannya dalam menghadapi dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim dan cuaca ekstrem. Evaluasi kerentanan mencakup berbagai aspek, seperti karakteristik sistem, intensitas serta kecepatan perubahan iklim, dan kapasitas adaptasi masyarakat dalam merespons ancaman yang terjadi. (Pontoh dkk., 2021)

##### **2.1.1 Kerentanan Banjir di Binjai**

Penelitian mengenai kerentanan banjir di Kota Binjai mengungkap bahwa pesatnya pertumbuhan penduduk telah memicu perubahan tata guna lahan menjadi area permukiman, yang berkontribusi terhadap peningkatan risiko banjir. Hujan dengan intensitas tinggi mempercepat aliran permukaan menuju sungai, menyebabkan erosi dan penumpukan sedimen. Hal ini mengurangi kapasitas sungai dalam menampung air, sehingga ketika terjadi hujan deras, banjir pun tak terhindarkan. Berdasarkan analisis hidrologi dan hidraulika menggunakan metode HECRAS, tinggi muka air banjir di beberapa lokasi strategis, yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir Sungai Bangkatan, masing-masing tercatat sebesar 2,26 m, 2,43 m, dan 1,40 m. Debit banjir dengan periode ulang 25 tahun diperkirakan mencapai 55,81 m<sup>3</sup>/detik, yang berpotensi menyebabkan genangan luas di sejumlah kecamatan. Selain itu, perubahan bentuk sungai akibat sedimentasi serta pembangunan permukiman tanpa izin semakin memperparah kondisi aliran sungai, meningkatkan risiko banjir di kawasan tersebut. Untuk mengurangi dampak banjir, penelitian ini merekomendasikan pembangunan tanggul sebagai langkah mitigasi

struktural yang efektif. Tinggi tanggul yang direncanakan bervariasi, yaitu 2,56 m di bagian hulu, 2,73 m di tengah, dan 1,70 m di hilir sungai. Dengan adanya langkah ini, diharapkan risiko banjir di Kota Binjai dapat ditekan secara signifikan. (Zevri, 2020)

Kerentanan terhadap banjir mengacu pada kondisi atau faktor yang menyebabkan suatu wilayah atau komunitas lebih berisiko mengalami dampak negatif akibat banjir. Beberapa aspek utama yang mempengaruhi tingkat kerentanan ini meliputi :

- Aspek fisik  
Mencakup faktor alam seperti curah hujan tinggi, kemiringan lahan rendah, jenis tanah dengan daya serap rendah, serta perubahan penggunaan lahan akibat urbanisasi yang dapat memperburuk risiko banjir.
- Aspek sosial  
Berhubungan dengan kepadatan penduduk, tingkat pendidikan, dan ikatan sosial dalam komunitas. Daerah padat penduduk lebih rentan terhadap dampak banjir, sementara tingkat pendidikan yang rendah dapat menghambat pemahaman masyarakat terhadap mitigasi bencana. Namun, ikatan sosial yang kuat dapat membantu pemulihan lebih cepat.
- Aspek ekonomi  
Mencakup tingkat pendapatan dan sumber mata pencaharian. Masyarakat dengan ekonomi lemah lebih sulit melakukan pencegahan dan pemulihan, terutama jika mata pencaharian mereka bergantung pada sektor yang rentan terhadap banjir, seperti pertanian dan perikanan.
- Aspek lingkungan  
Meliputi degradasi ekosistem dan urbanisasi yang tidak terencana. Deforestasi dan pengurangan area resapan air meningkatkan risiko banjir karena air hujan lebih sulit diserap oleh tanah.
- Aspek kelembagaan  
Berkaitan dengan kebijakan dan regulasi dalam mitigasi banjir. Lemahnya perencanaan tata ruang dan kebijakan penanggulangan bencana dapat meningkatkan kerentanan suatu wilayah terhadap banjir.

Memahami aspek-aspek ini penting untuk mengembangkan strategi mitigasi dan adaptasi yang efektif guna mengurangi dampak banjir dan meningkatkan ketahanan masyarakat.(Rohmadiani, 2020)

Kerentanan banjir di Kecamatan Binjai Kota merujuk pada tingkat risiko yang dihadapi oleh masyarakat dan infrastruktur akibat bencana banjir. Berdasarkan Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012, kerentanan (vulnerability) mengacu pada kondisi atau karakteristik masyarakat yang menyebabkan mereka kurang mampu dalam mengantisipasi, menghadapi, dan pulih dari ancaman, termasuk banjir.

### **2.1.2 Model Kerentanan BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana)**

- Bahaya (Hazard): Merujuk pada faktor fisik yang berkontribusi terhadap banjir, seperti tingginya curah hujan, kondisi topografi yang datar, serta sistem drainase yang kurang efektif.
- Kerentanan (Vulnerability): Mencakup aspek sosial-ekonomi, seperti tingginya kepadatan penduduk dan ketergantungan terhadap transportasi darat, serta faktor fisik, seperti infrastruktur jalan yang rentan terhadap genangan air.
- Kapasitas (Capacity): Mengacu pada kemampuan masyarakat dan pemerintah dalam melakukan upaya mitigasi, seperti peningkatan sistem drainase atau penyediaan jalur evakuasi.

Peran transportasi dalam risiko banjir terlihat dari dua sisi, yaitu sebagai faktor kerentanan fisik (misalnya jalan yang mudah rusak atau tergenang) dan kapasitas mitigasi (aksesibilitas dalam proses evakuasi). Misalnya, jika jalan utama terendam, maka mobilitas warga dapat terganggu secara signifikan.(Endah Puspitotanti & Karmilah, 2021)

## **2.2 Transportasi**

Perencanaan infrastruktur transportasi yang kurang optimal dapat memperbesar risiko banjir di suatu wilayah. Contohnya, pembangunan jalan yang menghalangi aliran air atau sistem drainase yang tidak memadai dapat

menyebabkan penumpukan air di area tertentu. Berdasarkan studi kasus di beberapa daerah, perencanaan dan pengelolaan infrastruktur transportasi yang kurang baik terbukti berkontribusi terhadap meningkatnya kerentanan terhadap banjir.

Infrastruktur transportasi berperan penting dalam mempengaruhi tingkat kerentanan banjir di suatu daerah, termasuk di Kecamatan Binjai Kota. Jika desain dan pengelolaannya tidak optimal, seperti pada infrastruktur jalan dan sistem drainase, risiko banjir dapat meningkat. Hal ini dapat berdampak buruk terhadap mobilitas serta keselamatan masyarakat. Kapasitas drainase yang ada saat ini tidak cukup untuk menampung debit air saat hujan lebat, sehingga menyebabkan genangan dan banjir di wilayah tersebut. Kondisi ini dipengaruhi oleh ukuran drainase yang tidak memadai serta adanya sedimentasi yang menghambat aliran air.(Rahmadani dkk., 2022)

## **2.3 Peran Infrastruktur Transportasi dalam pengelolaan Air dan Mitigasi**

### **Bencana**

Peran Infrastruktur Transportasi dalam Pengelolaan Air dan Mitigasi Banjir menekankan bahwa jaringan jalan dan sistem drainase memiliki peran penting dalam mengendalikan aliran air hujan serta mencegah banjir. Jalan yang dirancang dengan baik mampu mengarahkan aliran air dengan lebih efisien, sehingga mempercepat proses pengeringan wilayah. Infrastruktur ini berfungsi sebagai mekanisme pengendalian air yang dapat mengurangi genangan dan meminimalisir dampak akibat curah hujan tinggi.

Selain itu, sistem drainase yang optimal dapat menyalurkan kelebihan air ke saluran yang telah ditentukan, sehingga mengurangi risiko genangan di daerah rendah. Jika drainase tidak memadai atau kurang terawat, kemungkinan terjadinya banjir meningkat, yang dapat menyebabkan berbagai kerugian, seperti kerusakan aset dan terganggunya aktivitas ekonomi. Oleh karena itu, dalam perencanaan dan pembangunan infrastruktur transportasi, aspek hidrologis suatu wilayah harus diperhitungkan dengan cermat.

Pengelolaan infrastruktur transportasi dan drainase memerlukan peran aktif pemerintah serta masyarakat. Pemerintah perlu menetapkan kebijakan yang mengatur standar teknis pembangunan infrastruktur yang kuat dan berkelanjutan.

Di sisi lain, keterlibatan masyarakat dalam pemeliharaan dan penggunaan infrastruktur tersebut dapat meningkatkan efektivitasnya. Dengan adanya kerja sama antara pemerintah dan masyarakat, infrastruktur transportasi dapat menjadi elemen penting dalam upaya mitigasi banjir dan pengelolaan air yang lebih baik, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih tangguh terhadap perubahan iklim dan risiko banjir.(Rafdi & Kusumah, 2023)

Kualitas infrastruktur transportasi berhubungan erat dengan tingkat kerentanan suatu daerah terhadap banjir. Infrastruktur yang dibangun dan dipelihara dengan baik dapat membantu mengurangi risiko banjir, sementara infrastruktur yang kurang memadai justru dapat meningkatkan kerentanan wilayah. Penelitian menunjukkan bahwa pembangunan infrastruktur transportasi memberikan dampak signifikan terhadap lingkungan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, perencanaan infrastruktur yang berkelanjutan menjadi kunci dalam meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan serta menekan risiko banjir.

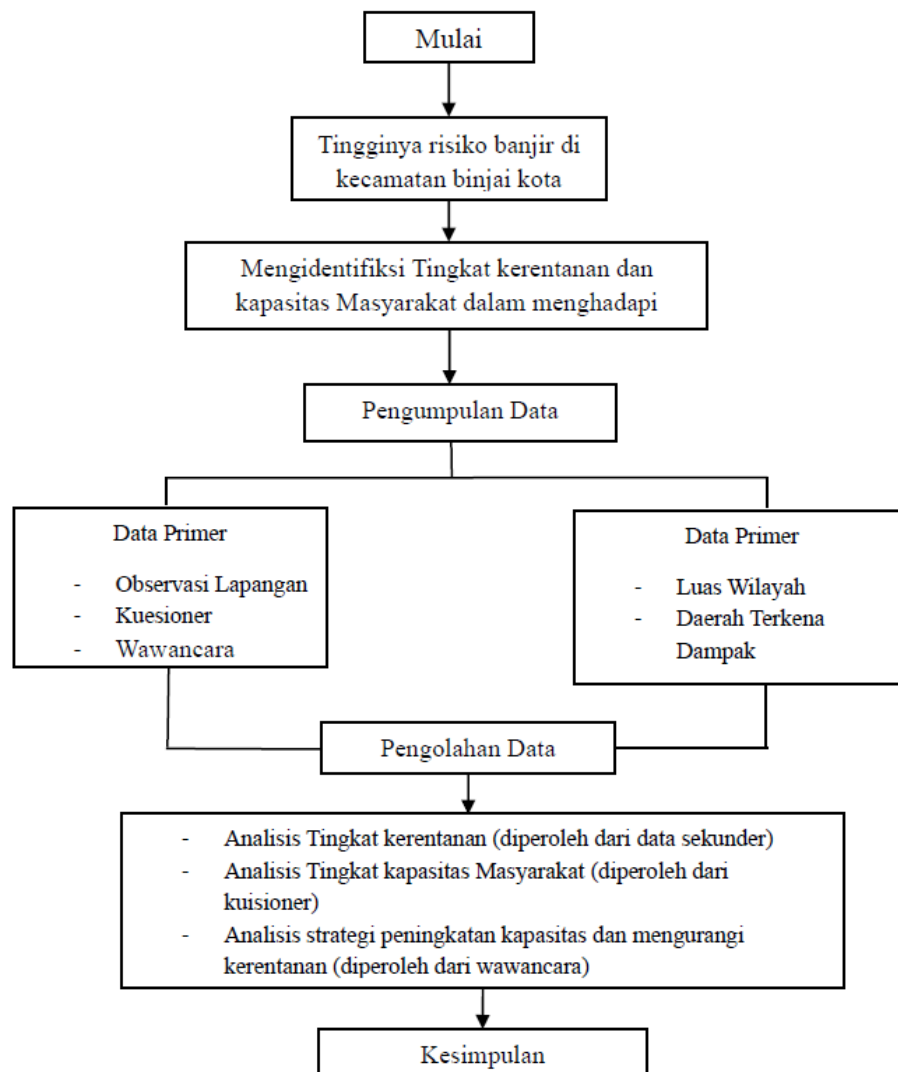
Penelitian ini menjelaskan bahwa jalan raya dan sistem transportasi kerap menjadi elemen krusial dalam memperluas atau mengurangi dampak banjir. Jalan yang berada di area lebih rendah atau memiliki sistem drainase yang kurang efektif dapat meningkatkan risiko genangan. Sebaliknya, infrastruktur transportasi yang dirancang dengan baik dan kokoh berperan penting dalam memperlancar proses evakuasi serta mendukung upaya mitigasi bencana..(Hadini dkk., 2023)

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bagan Alir Penelitian

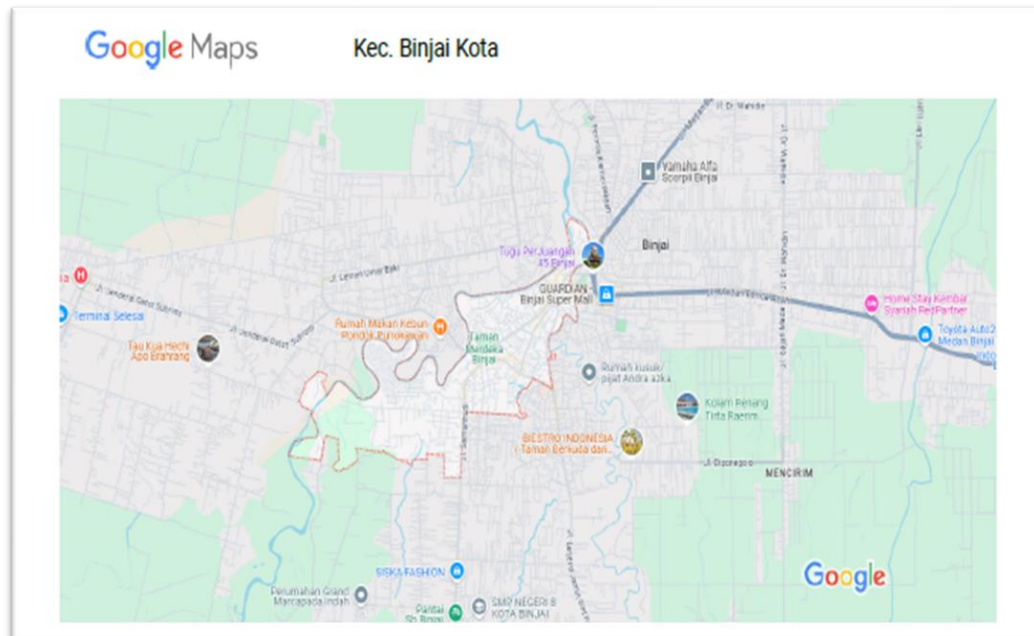
Penelitian ini menggunakan dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui observasi langsung, penyebaran kuesioner, serta wawancara. Diagram alir Langkah-langkah yang akan diikuti dalam penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Diagram alir penelitian.

### 3.2 Lokasi Penelitian

Adapun Lokasi Penelitian di kec. Binjai kota Sumatera utara dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2: Lokasi penelitian.

### 3.3 Indeks Kerentanan

Konsep indeks kerentanan dalam penelitian ini merujuk pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012, yang mengidentifikasi tiga faktor utama dalam menentukan risiko bencana, yaitu ancaman, kerentanan, dan kapasitas. Kerentanan didefinisikan sebagai kondisi suatu wilayah atau komunitas yang mengakibatkan ketidakmampuan dalam menghadapi bencana (W. Hastanti & Miardini, 2021).

$$\text{Kerentanan} = (0,4 \times K. \text{Sosial} + (0,25 \times K. \text{Ekonomi}) + (0,25 \times K. \text{Fisik}) + (0,1 \times K. \text{Lingkungan}) \quad (3.1)$$

### 1. Indeks Kerentanan Sosial

Tabel 3.1: Indeks Kerentanan Sosial (Sumber : Perka BNPB No.2 Tahun 2012).

| Parameter           | Bobot (%) | Kelas indeks              |                                 |                            |
|---------------------|-----------|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|                     |           | Rendah                    | Sedang                          | Tinggi                     |
| Kepadatan Penduduk  | 60        | <500 Jiwa/km <sup>2</sup> | 500 – 1000 Jiwa/km <sup>2</sup> | >1000 Jiwa/km <sup>2</sup> |
| Jenis kelamin (10%) | 40        | <20%                      | 20 – 40%                        | 40%                        |
| Kemiskinan (10%)    |           |                           |                                 |                            |
| Disabilitas (10%)   |           |                           |                                 |                            |
| Kelompok umur (10%) |           |                           |                                 |                            |

Persamaan Kerentanan Sosial :

$$\left( 0,6 \frac{\log \left( \frac{\text{kepadatan penduduk}}{0,01} \right)}{\log \left( \frac{100}{0,01} \right)} \right) + (0,1 \times \text{rasio jenis kelamin}) + (0,1 \times \text{rasio kemiskinan}) + (0,1 \times \text{rasio orang cacat}) + (0,1 \times \text{rasio kelompok umur}) \quad (3.2)$$

### 2. Indeks Kerentanan Ekonomi

Tabel 3.2: Indeks Kerentanan Ekonomi (Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012).

| Parameter           | Bobot (%) | Kelas indeks |              |         |
|---------------------|-----------|--------------|--------------|---------|
|                     |           | Rendah       | Sedang       | Tinggi  |
| Lahan Produktif     | 60        | <50 jt       | 50 – 20 jt   | >200 jt |
| Jenis kelamin (10%) | 40        | < 100 jt     | 100 – 300 jt | >300 jt |

Persamaan Kerentanan Ekonomi :

$$\text{Kerentanan Ekonomi} = (0,6 \times \text{skor lahan produktif}) + (0,4 \times \text{skor PDRB}) \quad (3.3)$$

### 3. Indeks Kerentanan Fisik

Tabel 3.3: Indeks Kerentanan Fisik (Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012).

| Parameter        | Bobot (%) | Kelas indeks |              |         |
|------------------|-----------|--------------|--------------|---------|
|                  |           | Rendah       | Sedang       | Tinggi  |
| Rumah            | 40        | <400 jt      | 400 – 800 jt | >800 jt |
| Fasilitas umum   | 30        | <500 jt      | 500 jt – 1 M | >1 M    |
| Fasilitas kritis | 30        | <500 jt      | 500 jt – 1 M | >1 M    |

Persamaan Kerentanan Fisik :

$$\text{Kerentanan Fisik} = (0,4 \times \text{skor rumah}) + (0,3 \times \text{fasilitas umum}) + (0,3 \times \text{fasilitas kritis}) \quad (3.4)$$

### 4. Indeks Kerentanan Lingkungan

Tabel 3.4: Indeks Kerentanan Lingkungan (Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012).

| Parameter     | Bobot (%) | Kelas indeks |            |        |
|---------------|-----------|--------------|------------|--------|
|               |           | Rendah       | Sedang     | Tinggi |
| Hutan lindung | 10        | <20 ha       | 20 – 50 ha | >50 ha |
| Hutan alam    | 30        | <25 ha       | 25 – 75 ha | >75 ha |
| Hutan bakau   | 10        | <10 ha       | 10 – 30 ha | >30 ha |
| Semak belukar | 10        | <10 ha       | 10 – 30 ha | >30 ha |
| Rawa          | 20        | <5 ha        | 5 – 20 ha  | >20 ha |

Persamaan Kerentanan Lingkungan :

$$\text{Kerentanan lingkungan} = (0,3 \times \text{skor hutan lindung}) + (0,3 \times \text{skor hutan alam}) + (0,1 \times \text{skor hutan bakau}) + (0,1 \times \text{skor semak belukar}) + (0,2 \times \text{skor rawa}) \quad (3.5)$$

## 5. Indeks Penduduk Terpapar

Tabel 3.5: Indeks Penduduk Terpapar (Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012).

| Parameter              | Bobot<br>(%) | Kelas indeks                 |                                    |                               |
|------------------------|--------------|------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
|                        |              | Rendah                       | Sedang                             | Tinggi                        |
| Kepadatan Penduduk     | 60           | <500<br>Jiwa/km <sup>2</sup> | 500 – 1000<br>Jiwa/km <sup>2</sup> | >1000<br>Jiwa/km <sup>2</sup> |
| Kelompok Rentan        |              |                              |                                    |                               |
| Jenis kelamin<br>(10%) | 40           | <20%                         | 20 – 40%                           | 40%                           |
| Kemiskinan<br>(10%)    |              |                              |                                    |                               |
| Disabilitas (10%)      |              |                              |                                    |                               |
| Kelompok umur<br>(10%) |              |                              |                                    |                               |

## 6. Komponen Indeks Kapasitas

Tabel 3.6: Komponen Kapasitas Masyarakat (Sumber: Perka BNPB No.2 Tahun 2012).

| Parameter                                      | Bobot | Kelas Indeks |           |        |
|------------------------------------------------|-------|--------------|-----------|--------|
|                                                | %     | Rendah       | Sedang    | Tinggi |
| Aturan dan perkembangan penanggulangan bencana | 100   | <0,33        | 0,33-0,66 | >0,66  |
| Peringatan dini dan kajian risiko bencana      |       |              |           |        |
| Pendidikan kebencanaan                         |       |              |           |        |
| Pengurangan faktor risiko dasar bencana        |       |              |           |        |
| Pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini    |       |              |           |        |

Analisis indeks kapasitas dimulai dengan pemberian skor hasil pengisian kuesioner yang telah diberikan. Adapun pembagian skor untuk penilaian kuesioner dapat dilihat pada Tabel 3.7.

#### 7. Penilaian Kelas Indeks

Tabel 3.7: Penilaian Kelas Indeks (Sumber : Perka BNPB No. 2 Tahun 2012)

| Kelas Indeks | Nilai       |
|--------------|-------------|
| Rendah       | 0,00 – 0,33 |
| Sedang       | 0,34 – 0,66 |
| Tinggi       | 0,67 – 1,00 |

Tingkat kerentanan terhadap bencana banjir dapat ditentukan berdasarkan matriks Tabel 3.8 berikut.

#### 8. Penilaian Tingkat Kerentanan

Tabel 3.8: Penilaian Tingkat Kerentanan (Sumber: Perka BNPB No. 2 Tahun 2012).

| Tingkat Kerentanan |        | Indeks Penduduk Terpapar |          |          |
|--------------------|--------|--------------------------|----------|----------|
|                    |        | Rendah                   | Sedang   | Tinggi   |
| Indeks Kerentanan  | Rendah | <b>O</b>                 | <b>O</b> | <b>X</b> |
|                    | Sedang | <b>O</b>                 | <b>X</b> | $\Delta$ |
|                    | Tinggi | <b>X</b>                 | $\Delta$ | $\Delta$ |

**X** : Tingkat Kapasitas Sedang

**O** : Tingkat Kapasitas Tinggi

$\Delta$  : Tingkat Kapasitas Rendah

### 3.3.1 Penilaian Indeks Kapasitas

Penilaian indeks kapasitas berdasarkan Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012 bertujuan untuk menilai sejauh mana suatu wilayah mampu menghadapi bencana dengan mengoptimalkan sumber daya yang ada secara efisien dan terorganisir. Kapasitas suatu daerah mencakup berbagai elemen, seperti regulasi dan kelembagaan, kesiapsiagaan, serta kemampuan dalam proses pemulihan setelah bencana terjadi (Wijaya et al., 2023). Adapun pembagian skor untuk penilaian dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9: Penilaian Kuesioner.

| No | Jawaban Kuesioner | Nilai Skor |
|----|-------------------|------------|
| 1  | 1                 | 33         |
| 2  | 2                 | 66         |
| 3  | 3                 | 99         |

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Uraian Umum Wilayah Rawan Banjir di Kecamatan Binjai Kota**

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Binjai Kota, Kota Binjai, Provinsi Sumatera Utara, yang terdiri dari Tujuh Kelurahan dengan dominasi kawasan permukiman padat penduduk. Kelurahan Berngam diidentifikasi sebagai wilayah dengan frekuensi banjir tertinggi dan tingkat kerentanan yang signifikan. Faktor penyebab utamanya meliputi letak geografis di dataran rendah serta keberadaan aliran sungai utama yang memicu genangan saat hujan berintensitas tinggi. Meskipun fokus kajian tertuju pada Kelurahan Berngam, hasil analisis dan strategi mitigasi yang disusun dirancang untuk dapat diterapkan pada kelurahan lain di Kecamatan Binjai Kota dengan karakteristik serupa. Pendekatan ini bertujuan memperluas manfaat rekomendasi sehingga berkontribusi pada peningkatan ketahanan wilayah secara menyeluruh. Dengan demikian, temuan penelitian memiliki relevansi yang lebih luas, tidak terbatas pada satu wilayah saja.

Data penelitian mencakup aspek fisik, sosial, ekonomi, infrastruktur, dan lingkungan, yang diperoleh dari BPS Kota Binjai, BPBD, serta dokumentasi pemerintah setempat. Informasi primer dikumpulkan melalui survei lapangan dan kuesioner, mencakup kondisi infrastruktur transportasi, kapasitas masyarakat, dan pengalaman warga menghadapi banjir. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi faktor penyebab kerentanan banjir dan menilai tingkat kesiapan masyarakat dalam merespons bencana.

#### **4.2 Analisis Indeks Kerentanan**

Analisis indeks kerentanan dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012, yang menilai empat aspek utama, yaitu kerentanan sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan. Selain itu, dilakukan pula analisis terhadap indeks penduduk yang terpapar guna memperoleh gambaran menyeluruh mengenai tingkat risiko.

#### 4.2.1 Kerentanan Sosial

Kerentanan sosial di Kecamatan Binjai Kota dihitung berdasarkan lima indikator, yaitu kepadatan penduduk, rasio jenis kelamin, jumlah keluarga tidak mampu, rasio disabilitas, dan proporsi kelompok umur rentan (balita dan lansia). Hasil perhitungan indeks kerentanan sosial untuk setiap kelurahan dapat dilihat pada Tabel berikut ini :

Data kependudukan dan kepadatan penduduk digunakan untuk melihat potensi jumlah jiwa yang terpapar banjir di tiap kelurahan dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1: Data Penduduk dan Kepadatan.

| No          | Nama Kelurahan | Penduduk    |           | Jumlah Penduduk | Rasio Jenis Kelamin | Presentase Penduduk | Luas Wilayah (Jiwa/(km <sup>2</sup> )) |
|-------------|----------------|-------------|-----------|-----------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------|
|             |                | Laki - Laki | Perempuan |                 |                     |                     |                                        |
| 1           | Berngam        | 5133        | 5274      | 10407           | 0.97                | 30.15               | 1.79                                   |
| 2           | Satria         | 1902        | 1967      | 3869            | 0.97                | 11.21               | 0.4                                    |
| 3           | Setia          | 2397        | 2402      | 4799            | 1.00                | 13.9                | 0.35                                   |
| 4           | Kartini        | 1639        | 1696      | 3335            | 0.97                | 9.66                | 0.35                                   |
| 5           | Tangsi         | 1726        | 1718      | 3444            | 1.00                | 9.98                | 0.42                                   |
| 6           | Binjai         | 1531        | 1591      | 3122            | 0.96                | 9.04                | 0.4                                    |
| 7           | Pekan Binjai   | 2747        | 2796      | 5543            | 0.98                | 16.06               | 0.41                                   |
| Binjai Kota |                | 17075       | 17444     | 34519           | 6.85                | 100                 | 4.12                                   |

Kerentanan sosial dianalisis melalui jumlah kelompok rentan seperti anak - anak, lansia, dan penyandang disabilitas dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2: Data Kerentanan Sosial.

| No          | Nama Kelurahan | Penduduk    |           | Jumlah Penduduk | Rasio Jenis Kelamin | Presentase Penduduk | Luas Wilayah (Jiwa/(km <sup>2</sup> )) |
|-------------|----------------|-------------|-----------|-----------------|---------------------|---------------------|----------------------------------------|
|             |                | Laki - Laki | Perempuan |                 |                     |                     |                                        |
| 1           | Berngam        | 5133        | 5274      | 10407           | 0.97                | 30.15               | 1.79                                   |
| 2           | Satria         | 1902        | 1967      | 3869            | 0.97                | 11.21               | 0.4                                    |
| 3           | Setia          | 2397        | 2402      | 4799            | 1.00                | 13.9                | 0.35                                   |
| 4           | Kartini        | 1639        | 1696      | 3335            | 0.97                | 9.66                | 0.35                                   |
| 5           | Tangsi         | 1726        | 1718      | 3444            | 1.00                | 9.98                | 0.42                                   |
| 6           | Binjai         | 1531        | 1591      | 3122            | 0.96                | 9.04                | 0.4                                    |
| 7           | Pekan Binjai   | 2747        | 2796      | 5543            | 0.98                | 16.06               | 0.41                                   |
| Binjai Kota |                | 17075       | 17444     | 34519           | 6.85                | 100                 | 4.12                                   |

Tabel 4.3: Nilai Indeks Kerentanan Sosial.

| No          | Nama Kelurahan | Kepadatan Penduduk | Jenis Kelamin | Keluarga Tidak Mampu | Disabilitas | Kelompok Umur | Jumlah |
|-------------|----------------|--------------------|---------------|----------------------|-------------|---------------|--------|
| 1           | Berngam        | 0.28               | 3.02          | 0.03                 | 0.03        | 0.05          | 3.41   |
| 2           | Satria         | 0.30               | 1.12          | 0.03                 | 0.03        | 0.02          | 1.50   |
| 3           | Setia          | 0.31               | 1.39          | 0.03                 | 0.03        | 0.03          | 1.79   |
| 4           | Kartini        | 0.29               | 0.97          | 0.03                 | 0.03        | 0.02          | 1.35   |
| 5           | Tangsi         | 0.29               | 0.90          | 0.03                 | 0.03        | 0.02          | 1.28   |
| 6           | Binjai         | 0.29               | 0.90          | 0.03                 | 0.03        | 0.02          | 1.28   |
| 7           | Pekan Binjai   | 0.31               | 1.61          | 0.03                 | 0.03        | 0.04          | 2.02   |
| Rata - rata |                |                    |               |                      |             |               | 1.80   |

Berdasarkan hasil perhitungan, Kelurahan Berngam mencatat nilai tertinggi sebesar (3.41), yang dipengaruhi oleh tingginya kepadatan penduduk serta ketidakseimbangan rasio jenis kelamin. Posisi kedua ditempati Kelurahan Pekan Binjai dengan nilai (2.02) disebabkan oleh kepadatan penduduk yang cukup tinggi dan besarnya proporsi kelompok umur rentan. Sementara itu, nilai terendah tercatat di Kelurahan Tangsi dan Kelurahan Binjai, masing-masing sebesar (1.28) yang terkait dengan rendahnya kepadatan penduduk dan persentase kelompok rentan yang kecil.

#### 4.2.2 Kerentanan Ekonomi

Analisis kerentanan ekonomi dilakukan berdasarkan nilai lahan produktif dan PDRB per kapita. Daerah dengan nilai lahan yang tinggi namun PDRB per kapita rendah cenderung memiliki tingkat kerentanan lebih besar, karena potensi kerugian ekonominya tinggi sementara kemampuan untuk pulih relatif rendah. Berdasarkan hasil perhitungan, kelurahan dengan konsentrasi aktivitas perdagangan dan jasa yang padat, seperti Pekan Binjai dan Berngam, menunjukkan tingkat kerentanan ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan kelurahan lainnya dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.4: Data Kerentanan Ekonomi.

| No          | Nama Kelurahan | Luas Lahan Produktif (ha) | Lahan Produktif (Rp) | PDRB per Kapita (Rp)    |
|-------------|----------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|
| 1           | Berngam        | 11                        | Rp1,458,235,542.39   | Rp5,785,349,514,563.11  |
| 2           | Satria         | 0                         | 0                    | Rp1,292,815,533,980.58  |
| 3           | Setia          | 0                         | 0                    | Rp1,131,213,592,233.01  |
| 4           | Kartini        | 0                         | 0                    | Rp1,131,213,592,233.01  |
| 5           | Tangsi         | 8                         | Rp1,060,534,939.92   | Rp1,357,456,310,679.61  |
| 6           | Binjai         | 0                         | 0                    | Rp1,292,815,533,980.58  |
| 7           | Pekan Binjai   | 0                         | 0                    | Rp1,325,135,922,330.10  |
| Binjai Kota |                | 19                        | Rp351,500,000.00     | Rp13,316,000,000,000.00 |

Berdasarkan data kependudukan, sosial, dan ekonomi, dilakukan perhitungan indeks kerentanan dengan mengacu pada pedoman BNPB Nomor 2 Tahun 2012. Setiap indikator diberi skor sesuai bobotnya, kemudian dijumlahkan untuk menentukan kategori kerentanan rendah, sedang, atau tinggi pada masing-masing kelurahanyang dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5: Nilai Indeks Kerentanan Ekonomi.

| No          | Nama Kelurahan | Lahan Produktif | PDRB | Jumlah |
|-------------|----------------|-----------------|------|--------|
| 1           | Berngam        | 0.6             | 0.4  | 1      |
| 2           | Satria         | 0               | 0.4  | 0.4    |
| 3           | Setia          | 0               | 0.4  | 0.4    |
| 4           | Kartini        | 0               | 0.4  | 0.4    |
| 5           | Tangsi         | 0.6             | 0.4  | 1      |
| 6           | Binjai         | 0               | 0.4  | 0.4    |
| 7           | Pekan Binjai   | 0               | 0.4  | 0.4    |
| Rata - rata |                |                 |      | 0.57   |

Perhitungan menunjukkan bahwa Kelurahan Berngam memperoleh skor tertinggi sebesar (1.00) karena memiliki lahan produktif yang luas disertai PDRB yang rendah. Kelurahan Tangsi berada pada kategori yang sama sedangkan kelurahan lainnya masuk kategori rendah (0,40) akibat nilai lahan produktif yang kecil meskipun memiliki PDRB yang sama.

Secara keseluruhan, rata-rata skor kerentanan ekonomi di Kecamatan Binjai Kota mencapai 0,57 (kategori rendah-sedang), yang mengindikasikan bahwa

potensi kerugian ekonomi akibat banjir tetap ada, terutama di wilayah dengan aktivitas ekonomi padat dan nilai lahan produktif yang tinggi.

#### 4.2.3 Kerentanan Fisik

Kerentanan fisik dianalisis berdasarkan jumlah rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis yang berada di wilayah rawan banjir. Kelurahan dengan jumlah bangunan terpapar paling banyak memiliki kerentanan fisik lebih tinggi dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.6: Data Kerentanan Fisik.

| No          | Nama Kelurahan | Jumlah Rumah | Jumlah Fasilitas Umum | Jumlah Fasilitas Kritis |
|-------------|----------------|--------------|-----------------------|-------------------------|
| 1           | Berngam        | 2020         | 22                    | 9                       |
| 2           | Satria         | 1300         | 22                    | 9                       |
| 3           | Setia          | 803          | 20                    | 9                       |
| 4           | Kartini        | 1250         | 20                    | 10                      |
| 5           | Tangsi         | 1250         | 14                    | 6                       |
| 6           | Binjai         | 1270         | 19                    | 7                       |
| 7           | Pekan Binjai   | 1160         | 22                    | 7                       |
| BINJAI KOTA |                | 9053         | 139                   | 57                      |

Tabel 4.7: Data Kerentanan Berdasarkan Jumlah Rumah, Fasilitas Umum, dan Fasilitas Kritis.

| Kelurahan    | Tipe Rumah Dominan | Jumlah Rumah | Estimasi Harga per Unit (Rp) | Total Nilai Harga Rumah |
|--------------|--------------------|--------------|------------------------------|-------------------------|
| Berngam      | Tipe 36            | 2020         | Rp 190.000.000               | 383.800.000.000         |
| Satria       | Tipe 45            | 1300         | Rp 295.000.000               | 383.500.000.000         |
| Setia        | Tipe 36            | 803          | Rp 190.000.000               | 152.570.000.000         |
| Kartini      | Tipe 36            | 1250         | Rp 190.000.000               | 237.500.000.000         |
| Tangsi       | Tipe 36            | 1250         | Rp 190.000.000               | 237.500.000.000         |
| Binjai       | Tipe 45            | 1270         | Rp 295.000.000               | 374.650.000.000         |
| Pekan Binjai | Tipe 45            | 1160         | Rp 295.000.000               | 342.200.000.000         |

Tabel 4.8: Data Asumsi Nilai Fasilitas.

| Jenis Fasilitas                        | Asumsi Nilai (Rp) | Alasan Penyesuaian (Bentuk & Kondisi Bangunan)                                                                                                                                              |
|----------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rumah Sakit (swasta / kecil)           | 10.000.000.000    | Bangunan bertingkat (1–3 lt) dengan ruang rawat, UGD sederhana, ruang operasi/persalinan terbatas, area parkir sedang dan instalasi listrik/air permanen — skala menengah (bukan RS pusat). |
| Puskesmas / Pustu (puskesmas pembantu) | 750.000.000       | Bangunan permanen sederhana 1 lantai, beberapa ruang periksa, ruang administrasi, fasilitas sanitasi terbatas, tidak atau minim ruang rawat inap.                                           |
| Posyandu                               | 200.000.000       | Bangunan kecil/semipermanen 1 ruang (balai pertemuan kecil), meja/timbangan/lemari obat sederhana; biaya mencakup renovasi ringan + peralatan dasar.                                        |
| Klinik / Balai Pengobatan              | 1.500.000.000     | Bangunan permanen skala kecil (1 lantai), ruang tunggu, 2–3 ruang periksa, ruang obat, fasilitas pendukung (toilet, instalasi dasar).                                                       |
| Praktik Dokter Umum                    | 300.000.000       | Ruang praktik di ruko/rumah yang dimodifikasi; 1 ruang periksa + ruang tunggu kecil, peralatan medis dasar dan meja / tempat tidur pemeriksaan.                                             |
| Praktik Bidan                          | 250.000.000       | Ruang praktik/berobat kecil (rumah/ruko), peralatan kebidanan dasar (meja bersalin sederhana, alat steril), fasilitas lebih sederhana dari praktik dokter.                                  |

Tabel 4.9: Asumsi Nilai Fasilitas Kritis di Kecamatan Binjai Timur.

| Kelurahan    | Estimasi Nilai Fasilitas Kritis (Rp) |
|--------------|--------------------------------------|
| Berngam      | 3.750.000.000                        |
| Satria       | 23.250.000.000                       |
| Setia        | 2.450.000.000                        |
| Tangsi       | 2.600.000.000                        |
| Kartini      | 14.950.000.000                       |
| Binjai       | 12.500.000.000                       |
| Pekan Binjai | 3.250.000.000                        |
| Total        | 62.750.000.000                       |

Berdasarkan data jumlah rumah, fasilitas umum, dan fasilitas kritis, dilakukan perhitungan indeks kerentanan fisik dengan mengacu pada pedoman BNPB Nomor 2 Tahun 2012. Skor tiap indikator dijumlahkan untuk menentukan kategori kerentanan rendah, sedang, atau tinggi di setiap kelurahan yang dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10: Nilai Indeks Kerentanan Fisik.

| No          | Nama Kelurahan | Rumah | Fasilitas Umum | Fasilitas Kritis | Jumlah |
|-------------|----------------|-------|----------------|------------------|--------|
| 1           | Berngam        | 0.40  | 0.30           | 0.30             | 1.00   |
| 2           | Satria         | 0.40  | 0.30           | 0.30             | 1.00   |
| 3           | Setia          | 0.40  | 0.30           | 0.30             | 1.00   |
| 4           | Kartini        | 0.40  | 0.30           | 0.30             | 1.00   |
| 5           | Tangsi         | 0.40  | 0.30           | 0.30             | 1.00   |
| 6           | Binjai         | 0.40  | 0.30           | 0.30             | 1.00   |
| 7           | Pekan Binjai   | 0.40  | 0.30           | 0.30             | 1.00   |
| Rata - rata |                |       |                |                  | 1.00   |

Analisis menunjukkan bahwa Kelurahan Pekan Binjai dan Berngam masuk dalam kategori tinggi, dipengaruhi oleh tingginya kepadatan permukiman serta banyaknya fasilitas umum dan fasilitas kritis yang rentan terhadap dampak banjir.

Sebaliknya, Kelurahan Tangsi mencatat kerentanan fisik terendah karena jumlah bangunan dan fasilitas yang berpotensi terdampak banjir relatif sedikit. Secara keseluruhan, rata-rata kerentanan fisik di Kecamatan Binjai Kota berada pada kategori sedang. Kondisi ini menandakan perlunya peningkatan kualitas

bangunan, perlindungan fasilitas umum, serta perbaikan infrastruktur seperti sistem drainase dan tanggul untuk meminimalkan risiko kerusakan akibat banjir.

#### 4.2.4 Kerentanan Lingkungan

Kerentanan lingkungan dinilai dari ketersediaan ruang terbuka hijau, tingkat tutupan lahan, serta kemampuan lingkungan dalam menyerap air hujan. Daerah dengan proporsi lahan kedap air yang besar, keterbatasan ruang terbuka hijau, dan penurunan kualitas daerah aliran sungai cenderung memiliki tingkat kerentanan lingkungan yang lebih tinggi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.11: Data Kerentanan Lingkungan.

| No          | Nama Kelurahan | Hutan Lindung (ha) | Hutan Alam (ha) | Hutan Bakau (ha) | Semak Belukar (ha) | Rawa (ha) |
|-------------|----------------|--------------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------|
| 1           | Berngam        | 11                 | 0               | 0                | 0                  | 0         |
| 2           | Satria         | 0                  | 0               | 0                | 0                  | 0         |
| 3           | Setia          | 0                  | 0               | 0                | 0                  | 0         |
| 4           | Kartini        | 0                  | 0               | 0                | 0                  | 0         |
| 5           | Tangsi         | 8                  | 0               | 0                | 0                  | 0         |
| 6           | Binjai         | 0                  | 0               | 0                | 0                  | 0         |
| 7           | Pekan Binjai   | 0                  | 0               | 0                | 0                  | 0         |
| Binjai Kota |                | 19                 | 0               | 0                | 0                  | 0         |

Berdasarkan data pada Tabel 4.11, dilakukan perhitungan indek kerentanan lingkungan dengan mengacu pada pedoman BNPB Nomor 2 Tahun 2012.

Tabel 4.12: Nilai Indeks Kerentanan Lingkungan.

| No          | Nama Kelurahan | Hutan Lindung (ha) | Hutan Alam (ha) | Hutan Bakau (ha) | Semak Belukar (ha) | Rawa (ha) | Jumlah |
|-------------|----------------|--------------------|-----------------|------------------|--------------------|-----------|--------|
| 1           | Berngam        | 0.03               | 0               | 0                | 0                  | 0         | 0.03   |
| 2           | Satria         | 0.00               | 0               | 0                | 0                  | 0         | 0.00   |
| 3           | Setia          | 0.00               | 0               | 0                | 0                  | 0         | 0.00   |
| 4           | Kartini        | 0.00               | 0               | 0                | 0                  | 0         | 0.00   |
| 5           | Tangsi         | 0.03               | 0               | 0                | 0                  | 0         | 0.03   |
| 6           | Binjai         | 0.00               | 0               | 0                | 0                  | 0         | 0.00   |
| 7           | Pekan Binjai   | 0.00               | 0               | 0                | 0                  | 0         | 0.00   |
| Rata - rata |                |                    |                 |                  |                    |           | 0.01   |

Kelurahan Berngam dan Tangsi mencatat skor kerentanan lingkungan tertinggi sebesar 0,03. Kedua wilayah ini masih memiliki sebagian kecil kawasan hutan lindung, meskipun jumlahnya sangat terbatas. Sementara itu, seluruh kelurahan lainnya memperoleh skor 0,00 karena tidak memiliki tutupan lahan alami yang teridentifikasi, sehingga daya dukung lingkungannya dalam mengendalikan banjir sangat rendah.

Rata-rata indeks kerentanan lingkungan di Kecamatan Binjai Kota adalah 0,01, yang tergolong kategori rendah. Nilai rendah ini bukan berarti risiko banjir kecil, melainkan menunjukkan minimnya aset lingkungan yang berfungsi sebagai penyangga alami. Oleh sebab itu, upaya rehabilitasi lingkungan, penanaman vegetasi penyerap air, serta peningkatan ruang terbuka hijau perlu diprioritaskan sebagai langkah pengurangan risiko banjir.

#### 4.2.5 Total Indeks Kerentanan

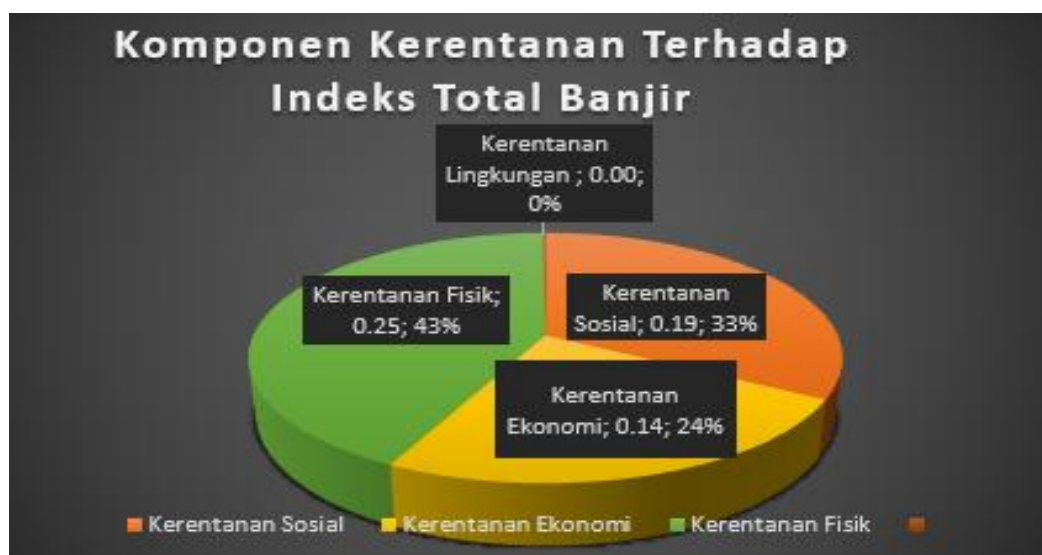
Indeks kerentanan total dihitung sebagai rata-rata dari nilai kerentanan sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan pada setiap kelurahan. Indeks ini merepresentasikan tingkat kerentanan wilayah secara keseluruhan terhadap banjir dengan mempertimbangkan aspek manusia, kondisi ekonomi, infrastruktur, serta kualitas lingkungan dapat dilihat pada tabel 4.13 berikut ini :

Tabel 4.13: Nilai Total Indeks Kerentanan.

| No          | Nama Kelurahan | Sosial (40%) | Ekonomi (25%) | Fisik (25%) | Lingkungan (10%) | Jumlah |
|-------------|----------------|--------------|---------------|-------------|------------------|--------|
| 1           | Berngam        | 0.49         | 1.00          | 1.00        | 0.03             | 0.70   |
| 2           | Satria         | 0.48         | 0.40          | 1.00        | 0.00             | 0.54   |
| 3           | Setia          | 0.50         | 0.40          | 1.00        | 0.00             | 0.55   |
| 4           | Kartini        | 0.48         | 0.40          | 1.00        | 0.00             | 0.54   |
| 5           | Tangsi         | 0.47         | 1.00          | 1.00        | 0.03             | 0.69   |
| 6           | Binjai         | 0.47         | 0.40          | 1.00        | 0.00             | 0.54   |
| 7           | Pekan Binjai   | 0.51         | 0.40          | 1.00        | 0.00             | 0.55   |
| Rata - rata |                |              |               |             |                  | 0.58   |

Berdasarkan perhitungan indeks kerentanan yang mencakup dimensi sosial (40%), ekonomi (25%), fisik (25%), dan lingkungan (10%), terlihat variasi nilai antar kelurahan di Kecamatan Binjai Kota. Dimensi sosial berada pada kisaran 0,47–0,51, mencerminkan perbedaan tingkat keterlibatan masyarakat, kesadaran risiko, dan gotong royong. Dimensi ekonomi menunjukkan selisih signifikan, dengan nilai tertinggi 1,00 pada Kelurahan Berngam, Tangsi, dan Kartini, sementara kelurahan lain berkisar 0,40. Dimensi fisik bernilai seragam 1,00 di seluruh wilayah, menandakan kerentanan tinggi pada infrastruktur fisik, ketinggian muka tanah, dan jaringan transportasi. Dimensi lingkungan memiliki nilai rendah (0,00–0,03), menunjukkan minimnya area hijau dan fungsi resapan. Secara keseluruhan, indeks tertinggi dimiliki Kelurahan Berngam (0,70) diikuti Tangsi (0,69), sedangkan nilai terendah terdapat pada Satria, Kartini, dan Binjai (0,54), dengan rata-rata wilayah sebesar 0,58 atau kategori kerentanan sedang–tinggi.

Diagram ini menggambarkan komposisi total indeks kerentanan berdasarkan empat dimensi utama: sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan. Visualisasi ini mempermudah identifikasi kontribusi relatif tiap dimensi terhadap tingkat kerentanan wilayah.



Gambar 4.1: Komponen kerentanan terhadap indeks total banjir.

Dari hasil analisis kerentanan fisik memberikan kontribusi terbesar (0,25 atau 43%), diikuti kerentanan sosial (0,19 atau 33%), dan kerentanan ekonomi (0,14 atau 24%). Kerentanan lingkungan berada pada nilai terendah (0,00 atau 0%),

mengindikasikan perannya yang minimal dalam konteks wilayah penelitian. Temuan ini menunjukkan bahwa strategi mitigasi banjir, khususnya di Kelurahan Bergam, perlu memprioritaskan penanganan faktor fisik dan sosial, disertai penguatan aspek ekonomi dan perbaikan lingkungan secara berkelanjutan.

#### 4.2.6 Indeks penduduk Terpapar

Total indeks kerentanan diperoleh dari penggabungan dimensi sosial, ekonomi, fisik, dan lingkungan dengan bobot masing-masing sesuai pedoman risiko bencana. Nilai ini memberikan gambaran menyeluruh tingkat kerentanan tiap kelurahan dan menjadi dasar penentuan prioritas penanganan serta strategi mitigasi bencana.

Analisis penduduk terpapar dilakukan dengan merujuk pada Peraturan Kepala BNPB Nomor 2 Tahun 2012, menggunakan tiga komponen utama: kepadatan penduduk (60%), kelompok rentan (40%), dan faktor penunjang lainnya. Kelompok rentan mencakup rasio jenis kelamin, kemiskinan, disabilitas, dan umur rentan, masing-masing berbobot 10%. Nilai indeks akhir diperoleh dari penggabungan skor parameter sesuai bobot dan diklasifikasikan ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi.

Tabel 4.14: Tingkat Kerentanan Banjir di Kecamatan Binjai Kota.

| No | Nama Kelurahan | Kategori |
|----|----------------|----------|
| 1  | Bergam         | Tinggi   |
| 2  | Satria         | sedang   |
| 3  | Setia          | sedang   |
| 4  | Kartini        | sedang   |
| 5  | Tangsi         | Tinggi   |
| 6  | Binjai         | sedang   |
| 7  | Pekan Binjai   | sedang   |

Hasil perhitungan menunjukkan Kelurahan Bergam dan Tangsi berada pada kategori tinggi, dengan kepadatan penduduk tinggi dan proporsi kelompok rentan signifikan, sehingga meningkatkan risiko korban jiwa, kerugian ekonomi, dan hambatan evakuasi saat banjir. Lima kelurahan lainnya Satria, Setia, Kartini,

Binjai, dan Pekan Binjai—berada pada kategori sedang, namun tetap memerlukan perhatian terutama pada permukiman dekat sungai atau area rendah.

Kondisi ini menegaskan Kelurahan Berngam sebagai prioritas utama mitigasi, dilihat dari kombinasi indeks kerentanan dan penduduk terpapar yang tinggi. Strategi pengurangan risiko sesuai pedoman BNPB meliputi penataan tata ruang, perbaikan infrastruktur pengendali banjir, peningkatan kapasitas kelompok rentan melalui pelatihan, penguatan sistem peringatan dini, serta relokasi atau penyesuaian pola hunian di zona berisiko.

Indeks penduduk terpapar penting untuk menilai risiko banjir dan melindungi kelompok rentan, sekaligus menjadi dasar perencanaan mitigasi, evakuasi, dan alokasi sumber daya. Pembaruan berkala diperlukan agar upaya pengurangan risiko tetap efektif dan berkelanjutan.

#### 4.3 Analisis kapasitas Masyarakat

Analisis kapasitas masyarakat dilakukan untuk menilai kemampuan warga dalam menghadapi dan mengurangi risiko banjir berdasarkan indikator seperti pengetahuan kebencanaan, sistem peringatan dini, kesiapsiagaan evakuasi, koordinasi antarwarga, dan kemampuan pemulihan pascabencana.

Tabel 4.15: Data Responden Kuesioner Kapasitas Masyarakat terhadap Bencana Banjir di Kecamatan Binjai Kota.

| No | Nama                | Usia | Jenis Kelamin | Pendidikan Terakhir | Lama Tinggal Di Desa (Tahun) | Pekerjaan Utama   |
|----|---------------------|------|---------------|---------------------|------------------------------|-------------------|
| 1  | Husin Siregar       | 56   | Laki-Laki     | SMK                 | 40                           | Kepala Lingkungan |
| 2  | Lestari Agino       | 57   | Perempuan     | SLTA                | 29                           | Kepala Lingkungan |
| 3  | Nuraini Br. Ginting | 53   | Perempuan     | SMA                 | 29                           | Kepala Lingkungan |
| 4  | Zaini               | 55   | Laki-Laki     | SMA                 | 24                           | Kepala Lingkungan |
| 5  | Pion Ginting        | 61   | Laki-Laki     | SMK                 | 29                           | Kepala Lingkungan |

Tabel 4.16: Jawaban Responden atas Pertanyaan Kapasitas Kuesioner Kapasitas Masyarakat.

| No          | Aturan & Kelembagaan Penanggulangan Bencana (Q4,Q6,Q7,Q9) | Peringatan Dini & Kajian Risiko (Q1& Q8) | Pendidikan Kebencanaan (Q2,Q3,Q5) | Pengurangan Faktor Risiko Dasar (Q10 & QD a-d) | Pembangunan Kesiapsiagaan (Q11-Q14) | Rata Rata | Indeks Kapasitas | Kelas Indeks |
|-------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------|------------------|--------------|
| 1           | 396                                                       | 198                                      | 297                               | 363                                            | 297                                 | 1386      | 0.93             | Tinggi       |
| 2           | 198                                                       | 198                                      | 231                               | 231                                            | 297                                 | 1122      | 0.76             | Tinggi       |
| 3           | 264                                                       | 198                                      | 297                               | 330                                            | 330                                 | 1254      | 0.84             | Tinggi       |
| 4           | 264                                                       | 198                                      | 231                               | 297                                            | 231                                 | 1122      | 0.76             | Tinggi       |
| 5           | 198                                                       | 198                                      | 231                               | 297                                            | 363                                 | 1122      | 0.76             | Tinggi       |
| Binjai Kota |                                                           |                                          |                                   |                                                |                                     | 84.41     | 0.85             | Tinggi       |

Tabel 4.17: Komponen Indeks Kapasitas Masyarakat di Kecamatan Binjai Kota.

| No          | Parameter                                     | Jumlah Skor | Kelas Indeks |
|-------------|-----------------------------------------------|-------------|--------------|
| 1           | Aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana | 0.56        | Sedang       |
| 2           | Peringatan dini dan kajian risiko bencana     | 0.83        | Tinggi       |
| 3           | Pendidikan kebencanaan                        | 0.72        | Tinggi       |
| 4           | Pengurangan faktor risiko dasar               | 0.75        | Tinggi       |
| 5           | Pembangunan kesiapsiagaan pada seluruh lini   | 0.64        | Sedang       |
| Rata - rata |                                               | 0.70        | Tinggi       |

Berdasarkan hasil pengolahan kuesioner pada Tabel 4.16, kapasitas masyarakat Kecamatan Binjai Kota dalam menghadapi banjir tergolong tinggi. Nilai indeks dari lima responden berada pada kisaran 0,76–0,93 dengan rata-rata 0,81, yang menunjukkan kesiapan masyarakat sudah cukup baik. Tingginya nilai ini dipengaruhi oleh pengalaman menghadapi banjir berulang, kepedulian antarwarga, serta keterlibatan dalam menjaga kebersihan lingkungan.

Hasil penilaian skoring pada Tabel 4.17 menunjukkan variasi kapasitas masyarakat pada lima komponen utama. Komponen aturan dan kelembagaan memperoleh skor 0,56 (kategori sedang), menandakan adanya regulasi namun dengan implementasi yang masih terbatas. Komponen peringatan dini dan kajian risiko mencatat skor tertinggi 0,83 (kategori tinggi), menunjukkan ketanggapan masyarakat dalam menerima informasi dan memahami risiko banjir. Pendidikan kebencanaan (0,72) dan pengurangan faktor risiko dasar (0,75) juga berada pada

kategori tinggi, menggambarkan pengetahuan mitigasi dan upaya preventif yang cukup baik. Sementara itu, kesiapsiagaan masyarakat pada seluruh lini masih sedang (0,64), yang mengindikasikan perlunya peningkatan koordinasi, pelatihan, dan jalur evakuasi.

Secara keseluruhan, kapasitas masyarakat memperoleh (kategori tinggi). Temuan ini menegaskan bahwa masyarakat Kecamatan Binjai Kota cukup siap menghadapi banjir, terutama dalam aspek peringatan dini, pendidikan, dan pengurangan risiko. Namun, aspek kelembagaan dan kesiapsiagaan masih perlu diperkuat melalui pelatihan, simulasi, serta penguatan peran kelembagaan lokal agar respons dan pemulihan bencana dapat berjalan lebih efektif.

#### 4.4 Pengaruh Aspek Transportasi Terhadap Kerentanan Banjir

Analisis mengenai pengaruh aspek transportasi terhadap kerentanan banjir di Kecamatan Binjai Kota dilakukan dengan meninjau kondisi jalan, jembatan, serta saluran drainase pada ruas-ruas yang terdampak banjir. Hasil survei lapangan mengungkapkan bahwa sebagian besar infrastruktur transportasi di wilayah tersebut masih berada pada kondisi yang kurang memadai, baik dari segi struktur fisik maupun fungsi hidrologisnya.

Tabel 4.18: Kondisi Jalan, Saluran Drainase dan Jembatan di Kelurahan Berngam

| No | Nama Jalan/Gang    | Jenis Jalan      | Lapisan Permukaan | Panjang Jalan Terendam (m) | Kondisi Saluran Drainase | Kondisi Jalan      | Kondisi Jembatan   |
|----|--------------------|------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| 1  | Jalan Gugus Depan  | Jalan Arteri     | Aspal             | 350                        | Tidak Memadai            | Retak/Rusak Ringan | Baik               |
| 2  | Gg. Sakinah        | Jalan Lingkungan | Beton             | 80                         | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 3  | Jalan Raimuna II   | Jalan Lingkungan | Aspal             | 150                        | Tidak Memadai            | Retak/Rusak Ringan | Baik               |
| 4  | Jalan Raimuna III  | Jalan Lingkungan | Aspal             | 210                        | Tidak Memadai            | Retak/Rusak Ringan | Baik               |
| 5  | Jalan Raimuna VIII | Jalan Lingkungan | Aspal             | 150                        | Tidak Memadai            | Retak/Rusak Ringan | Baik               |

4.18: *lanjutan*

| No | Nama Jalan/Gang     | Jenis Jalan      | Lapisan Permukaan | Panjang Jalan Terendam (m) | Kondisi Saluran Drainase | Kondisi Jalan      | Kondisi Jembatan   |
|----|---------------------|------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| 6  | Jalan Pradana Raya  | Jalan Kolektor   | Aspal             | 240                        | Memadai                  | Retak/Rusak Ringan | Baik               |
| 7  | Jalan Bantaran Raya | Jalan Kolektor   | Aspal             | 160                        | Tidak Memadai            | Retak/Rusak Sedang | Rusak Ringan       |
| 8  | Jalan Jambore Raya  | Jalan Kolektor   | Aspal             | 380                        | Tidak Memadai            | Retak/Rusak Ringan | Baik               |
| 9  | Jalan Jambore I     | Jalan Lingkungan | Aspal             | 100                        | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada          |
| 10 | Jalan Jambore II    | Jalan Lingkungan | Aspal             | 120                        | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 11 | Jalan Jambore III   | Jalan Lingkungan | Aspal             | 130                        | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 15 | Jalan Jambore IV    | Jalan Lingkungan | Aspal             | 125                        | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 16 | Jalan Jambore V     | Jalan Lingkungan | Aspal             | 80                         | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 17 | Jalan Jambore VI    | Jalan Lingkungan | Aspal             | 160                        | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 18 | Jalan Jambore VII   | Jalan Lingkungan | Aspal             | 130                        | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 19 | Jalan Jambore VIII  | Jalan Lingkungan | Aspal             | 180                        | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 17 | Jalan Jambore IX    | Jalan Lingkungan | Aspal             | 190                        | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 18 | Jalan Jambore X     | Jalan Lingkungan | Aspal             | 150                        | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 19 | Jalan Jambore XI    | Jalan Lingkungan | Aspal             | 60                         | Tidak Tersedia           | Retak/Rusak Ringan | Tidak Ada Jembatan |
| 20 | Jalan Raimuna IX    | Jalan Lingkungan | Aspal             | 160                        | Tidak Memadai            | Retak/Rusak Ringan | Baik               |

Hasil survei terhadap 20 titik jalan dan gang di Kecamatan Binjai Kota menunjukkan bahwa kondisi infrastruktur transportasi berpengaruh signifikan terhadap tingkat kerentanan banjir. Mayoritas titik merupakan jalan lingkungan dengan lapisan aspal dan panjang genangan antara 60 hingga 350 meter. Sebagian besar lokasi tidak memiliki saluran drainase atau memiliki drainase yang tidak memadai, sehingga memperlambat aliran air dan memperpanjang durasi genangan. Kondisi jalan umumnya retak atau rusak ringan, sementara beberapa titik mengalami kerusakan lebih berat akibat banjir berulang. Jembatan pada jalan kolektor dan arteri umumnya baik, tetapi enam titik tidak memiliki jembatan meskipun berada di jalur aliran air, dan sebagian jembatan berada pada elevasi rendah yang rentan tergenang.

Analisis indeks kerentanan banjir menunjukkan bahwa lima belas titik berada pada kategori sedang dan enam titik pada kategori tinggi, terutama pada lokasi dengan panjang genangan di atas 200 meter, drainase buruk, dan posisi dekat sungai atau cekungan. Kondisi ini berdampak pada meningkatnya kerentanan fisik melalui kerusakan infrastruktur, memperlambat proses evakuasi pada dimensi sosial, dan menghambat distribusi barang serta aktivitas ekonomi. Upaya mitigasi yang disarankan meliputi pembangunan dan perbaikan saluran drainase, peninggian dan perbaikan badan jalan di titik rawan genangan, pembangunan jembatan atau gorong-gorong pada ruas tanpa lintasan air, serta pengendalian tata guna lahan di sekitar infrastruktur transportasi.

#### **4.5 Implikasi Terhadap Mitigasi Banjir Kota Binjai**

Penelitian ini menganalisis pengaruh aspek transportasi terhadap kerentanan banjir serta merumuskan strategi mitigasi berbasis kondisi lapangan. Metode yang digunakan mencakup analisis kerentanan banjir, penilaian kapasitas masyarakat, dan identifikasi permasalahan infrastruktur transportasi yang memicu risiko banjir. Kelurahan Berngam dipilih sebagai lokasi kajian utama karena frekuensi banjir yang tinggi, durasi genangan panjang, keterbatasan drainase, dan kerentanan jalur transportasi.

Hasil menunjukkan sebagian besar titik di Berngam berada pada tingkat kerentanan sedang hingga tinggi, dipengaruhi oleh saluran drainase yang kurang

memadai, elevasi jalan rendah, ketiadaan jembatan pada jalur kritis, keterbatasan pengetahuan kebencanaan, dan hambatan ekonomi dalam pemulihan. Kapasitas masyarakat tergolong sedang hingga tinggi, namun perlu penguatan pendidikan kebencanaan, sistem peringatan dini, dan koordinasi lintas sektor. Meskipun penelitian ini berfokus pada Kelurahan Berngam, pendekatan analisis dan rekomendasi yang dihasilkan bersifat adaptif dan dapat diterapkan pada kelurahan lain di Kecamatan Binjai Kota yang memiliki karakteristik kerentanan banjir serupa.

#### **4.5.1 Strategi Kerentanan Fisik dan Infrastruktur**

- Melaksanakan pembangunan atau perbaikan saluran drainase pada ruas jalan yang belum memiliki atau memiliki saluran dengan fungsi yang kurang optimal.
- Meninggikan badan jalan pada lokasi genangan yang signifikan untuk memastikan kelancaran mobilitas, khususnya saat proses evakuasi darurat.
- Menyediakan jembatan atau gorong-gorong pada jalur yang melintasi aliran air guna menjaga konektivitas wilayah ketika banjir terjadi.

#### **4.5.2 Peningkatan Kapasitas Masyarakat**

- Meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai risiko banjir melalui program penyuluhan, pelatihan, serta simulasi evakuasi yang dilaksanakan secara rutin.
- Mengoptimalkan pemanfaatan sistem peringatan dini sehingga warga dapat segera melakukan langkah antisipatif saat terdeteksi potensi banjir.
- Mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam upaya pengurangan risiko bencana di lingkungan tempat tinggalnya.
- Menyusun rencana kontinjensi banjir yang melibatkan seluruh pemangku kepentingan, termasuk sektor swasta dan tokoh masyarakat.

#### **4.5.3 Pendekatan Integratif dan Berkelanjutan**

- Mitigasi banjir harus menggabungkan intervensi fisik (infrastruktur) dan non-fisik (kapasitas sosial) secara simultan agar efektif.
- Pemantauan dan evaluasi program mitigasi harus dilakukan secara berkala untuk menyesuaikan strategi dengan dinamika lingkungan dan perkembangan wilayah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa strategi mitigasi banjir di Kecamatan Binjai Kota dapat dirumuskan dengan mempertimbangkan karakteristik wilayah dan permasalahan yang ada, sehingga berpotensi mengurangi kerugian, mempercepat pemulihan, dan memperkuat ketahanan masyarakat terhadap bencana secara berkelanjutan, serta diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan dan pengambilan keputusan penanggulangan bencana di wilayah tersebut.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa infrastruktur transportasi memiliki peranan yang signifikan dalam memengaruhi tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Binjai Kota, terutama di Kelurahan Berngam yang tercatat sebagai wilayah dengan frekuensi kejadian banjir tertinggi. Kondisi jalan, jembatan, dan sistem drainase yang tidak dikelola secara optimal terbukti meningkatkan potensi genangan serta memperluas wilayah terdampak. Jalan dengan elevasi rendah atau mengalami kerusakan berkontribusi dalam memperlambat aliran air, kapasitas drainase yang terbatas mendorong terjadinya luapan, sedangkan jembatan dengan desain yang kurang memadai berpotensi menimbulkan penyumbatan aliran sehingga memperparah genangan di sekitarnya.

Secara keseluruhan, tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Binjai Kota sangat dipengaruhi oleh kondisi infrastruktur transportasi, dengan Kelurahan Berngam menunjukkan tingkat kerentanan paling tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas jaringan jalan, pembangunan serta pemeliharaan sistem drainase, dan penataan jembatan di Kelurahan Berngam maupun kelurahan lainnya merupakan langkah strategis untuk menekan risiko banjir secara berkelanjutan.

#### **5.2 Saran**

1. Diperlukan peningkatan kualitas jalan, jembatan, saluran drainase, dan saluran bawah jalan untuk mengurangi risiko genangan. Upaya ini mencakup pembangunan saluran baru, perbaikan jalan yang rusak atau rendah, serta penataan kembali jembatan dan saluran bawah jalan yang berpotensi menghambat aliran air.
2. Masyarakat perlu dilibatkan secara aktif dalam pemeliharaan infrastruktur, misalnya melalui kegiatan gotong royong membersihkan saluran. Selain itu, pelatihan kesiapsiagaan dan simulasi evakuasi banjir penting dilakukan untuk memperkuat kapasitas adaptif warga terhadap bencana.

## DAFTAR PUSTAKA

- Endah Puspitotanti, & Karmilah, M. (2021). Kajian kerentanan sosial dan ekonomi terhadap bencana banjir. *Jurnal Teknik PWK*, 1(2), 179–197.
- Hadini, L. O., Karim, J., Hidayat, A., & Restele, L. O. (2023). Analisis Kerentanan Banjir untuk Arahkan Penanggulangan Bencana Banjir Bagian Hilir DAS Wanggu di Kota Kendari. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7, 17845–17856. <https://mail.jptam.org/index.php/jptam/article/view/9191%0Ahttps://mail.jptam.org/index.php/jptam/article/download/9191/7512>
- Pontoh, M. R. N., Sangkertadi, & Tilaar Sonny. (2021). Analisis Kerentanan Bencana Banjir Di Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Spasial*, Vol. 8(3), 379–388. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/spasial/article/view/36140>
- Rafdi, M. A., & Kusumah, D. O. S. (2023). Peran Infrastruktur Jalan Dan Drainase Dalam Upaya Adaptasi Dan Mitigasi Bencana Banjir Terkait Konsep Climate Resilient Infrastructure Studi Kasus: Kecamatan Baleendah. *Jurnal Darma Agung*, 31(1), 402. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v31i1.3020>
- Rahmadani, S., Harahap, R., Wibowo, H., Fadillia, M., Barlian, E., Teknik, P., Universitas, S., Medan, N., Arsitektur, P., Negeri, U., Pendidikan, P., Bangunan, T., Negeri, U., Teknik, P., Universitas, S., & Sumatera, M. (2022). *Evaluasi kinerja drainase jalan soekarno-hatta kota binjai*. 7.
- Rohmadiani, L. D. (2020). Kerentanan Banjir Berdasarkan Tingkat Urban Sprawl. *Jurnal Planoeearth*, 5(1), 52. <https://doi.org/10.31764/jpe.v5i1.1267>
- Utami, N. A., Widodo, P., & Kurniadi, A. (2024). Peta Daerah Rawan Bencana Banjir Dalam Upaya Mitigasi Bencana Kota Binjai 1. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 11(5), 2025–2029. <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/nusantara/index>
- W. Hastanti, B., & Miardini, A. (2021). Penilaian Indeks Kerentanan Sebagai Upaya Pengurangan Risiko Longsor Di Kecamatan Banjarmangu Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah (Vulnerability index assessment as landslide risk reduction in Banjarmangu District Banjarnegara Central Java). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 5(2), 155–170. <https://doi.org/10.20886/jppdas.2021.5.2.155-170>
- WIjaya, A. P., Albani, F. R., & Firdaus, H. S. (2023). Analisis Kapasitas Terhadap Bencana Banjir Di Kota Semarang Menggunakan Metode Principal Component Analysis (Pca). *Elipsoida : Jurnal Geodesi Dan Geomatika*, 6(2), 52–61. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2023.20349>
- Zevri, A. (2020). Analisis Rencana Tinggi Tanggul Banjir Das Bangkatan Sebagai

Alternatif Pengendalian Banjir Kota Binjai. *Jurnal Sumber Daya Air*, 16(2), 63–76. <https://doi.org/10.32679/jsda.v16i2.613>

## LAMPIRAN

### L.1. Foto Dokumen Lapangan

#### A. Koordinasi Penelitian di Kantor Kecamatan Binjai Kota



#### B. Wawancara dengan Lingkungan II di Kelurahan Berngam



C. Kondisi Drainase di Jalan Gugus Depan, Kelurahan Berngam



D. Kondisi Jembatan di Jalan Gugus Depan, Kelurahan Berngam



E. Kondisi Jenis Jalan lingkungan di Jalan Bantaran Raya



## L.2. Kuesioner Penelitian

### KUESIONER EVALUASI KEMAMPUAN MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI BANJIR

(Disusun mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012)

#### A. Informasi Umum Responden

Nama :

Usia :

Jenis Kelamin :

Pendidikan Terakhir :

Lama tinggal di desa ini :

Pekerjaan utama saat ini :

#### B. Kapasitas Pribadi dan Komunal

Apakah Anda mengetahui bahwa desa ini termasuk wilayah rawan banjir?

☐ Ya ☐ Tidak

Pernahkah Anda mengikuti kegiatan pelatihan atau penyuluhan terkait penanggulangan banjir?

☐ Ya, pernah ☐ Tidak pernah

Sejauh mana Anda mengetahui tindakan yang perlu dilakukan saat terjadi banjir?

☐ Sangat paham ☐ Kurang paham ☐ Tidak tahu

Apakah di desa ini terdapat kelompok siaga bencana?

☐ Ada dan aktif ☐ Ada namun tidak aktif ☐ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah warga di desa ini biasa saling membantu ketika terjadi banjir?

☐ Sangat aktif ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak aktif

#### C. Kapasitas Lembaga dan Tata Kelola

Apakah desa memiliki dokumen rencana penanggulangan atau kontinjensi banjir?

☐ Ada dan saya memahami isinya ☐ Ada tapi saya tidak tahu isinya ☐ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah desa pernah melaksanakan simulasi evakuasi banjir?

☐ Dilakukan secara rutin ☐ Pernah tetapi jarang ☐ Tidak pernah

Apakah tersedia sistem peringatan dini banjir di desa ini?

☐ Ada dan berfungsi dengan baik ☐ Ada namun tidak berfungsi ☐ Tidak tersedia

Siapa biasanya yang menyampaikan informasi saat terjadi banjir?

☐ Pemerintah desa ☐ BPBD ☐ RT/RW ☐ Keluarga/tetangga ☐ Tidak tahu

#### **D. Kapasitas Fisik dan Sarana**

Apakah tersedia di desa ini:

a) Lokasi evakuasi darurat?

☐ Ada ☐ Tidak ada

b) Jalur evakuasi yang aman dan diketahui oleh warga?

☐ Ya ☐ Tidak

c) Alat transportasi darurat (misalnya perahu, truk, dsb)?

☐ Ya ☐ Tidak

d) Sistem saluran air (drainase) yang memadai?

☐ Ya ☐ Tidak

Apakah rumah Anda sudah dilengkapi perlindungan terhadap banjir?

☐ Ya, cukup aman ☐ Belum aman ☐ Tidak tahu

#### **E. Kapasitas Ekonomi dan Ketersediaan Sumber Daya**

Apakah penghasilan Anda terpengaruh saat terjadi banjir?

☐ Sangat terdampak ☐ Terdampak ringan ☐ Tidak terdampak

Apakah Anda memiliki simpanan atau dana darurat khusus untuk menghadapi bencana?

☐ Ya ☐ Tidak

Apakah Anda dapat mengakses bantuan sosial saat banjir terjadi?

☐ Ya ☐ Tidak ☐ Tidak tahu

Apakah terdapat inisiatif ekonomi warga seperti usaha kecil, koperasi, atau simpan pinjam untuk memperkuat ketahanan ekonomi saat banjir?

☐ Ya ☐ Tidak ☐ Tidak tahu

## KUESIONER EVALUASI KEMAMPUAN MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI BANJIR

(Disusun mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012)

### A. Informasi Umum Responden

Nama : HUSIM SIREGAR

Usia : 56

Jenis Kelamin : LAKI - LAKI

Pendidikan Terakhir : SMK

Lama tinggal di desa ini : 40 tahun

Pekerjaan utama saat ini : SUPIR

### B. Kapasitas Pribadi dan Komunal

Apakah Anda mengetahui bahwa desa ini termasuk wilayah rawan banjir?

☒ Ya ☐ Tidak

Pernahkah Anda mengikuti kegiatan pelatihan atau penyuluhan terkait penanggulangan banjir?

☒ Ya, pernah ☐ Tidak pernah

Sejauh mana Anda mengetahui tindakan yang perlu dilakukan saat terjadi banjir?

☒ Sangat paham ☐ Kurang paham ☐ Tidak tahu

Apakah di desa ini terdapat kelompok siaga bencana?

☒ Ada dan aktif ☐ Ada namun tidak aktif ☐ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah warga di desa ini biasa saling membantu ketika terjadi banjir?

☒ Sangat aktif ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak aktif

### C. Kapasitas Lembaga dan Tata Kelola

Apakah desa memiliki dokumen rencana penanggulangan atau kontinjensi banjir?

☒ Ada dan saya memahami isinya ☐ Ada tapi saya tidak tahu isinya ☐ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah desa pernah melaksanakan simulasi evakuasi banjir?

☒ Dilakukan secara rutin ☐ Pernah tetapi jarang ☐ Tidak pernah

Apakah tersedia sistem peringatan dini banjir di desa ini?

☒ Ada dan berfungsi dengan baik ☐ Ada namun tidak berfungsi ☐ Tidak tersedia

Siapa biasanya yang menyampaikan informasi saat terjadi banjir?

☐ Pemerintah desa ☒ BPBD ☐ RT/RW ☐ Keluarga/tetangga ☐ Tidak tahu

#### **D. Kapasitas Fisik dan Sarana**

Apakah tersedia di desa ini:

a) Lokasi evakuasi darurat?

☒ Ada ☐ Tidak ada

b) Jalur evakuasi yang aman dan diketahui oleh warga?

☒ Ya ☐ Tidak

c) Alat transportasi darurat (misalnya perahu, truk, dsb)?

☒ Ya ☐ Tidak

d) Sistem saluran air (drainase) yang memadai?

☐ Ya ☒ Tidak

Apakah rumah Anda sudah dilengkapi perlindungan terhadap banjir?

☒ Ya, cukup aman ☐ Belum aman ☐ Tidak tahu

#### **E. Kapasitas Ekonomi dan Ketersediaan Sumber Daya**

Apakah penghasilan Anda terpengaruh saat terjadi banjir?

☒ Sangat terdampak ☐ Terdampak ringan ☐ Tidak terdampak

Apakah Anda memiliki simpanan atau dana darurat khusus untuk menghadapi bencana?

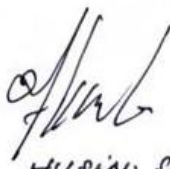
☒ Ya ☐ Tidak

Apakah Anda dapat mengakses bantuan sosial saat banjir terjadi?

☒ Ya ☐ Tidak ☐ Tidak tahu

Apakah terdapat inisiatif ekonomi warga seperti usaha kecil, koperasi, atau simpan pinjam untuk memperkuat ketahanan ekonomi saat banjir?

☐ Ya ☒ Tidak ☐ Tidak tahu

  
HUSIN. SRS  
(KEPALA LINGKUNGAN II)

## KUESIONER EVALUASI KEMAMPUAN MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI BANJIR

(Disusun mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012)

### A. Informasi Umum Responden

Nama : LESTARI AGIMO  
Usia : 57  
Jenis Kelamin : PEREMPUAN  
Pendidikan Terakhir : SLTA  
Lama tinggal di desa ini : 29 tahun  
Pekerjaan utama saat ini : KEPALA LINGKUNGAN

### B. Kapasitas Pribadi dan Komunal

Apakah Anda mengetahui bahwa desa ini termasuk wilayah rawan banjir?

☒ Ya ☐ Tidak

Pernahkah Anda mengikuti kegiatan pelatihan atau penyuluhan terkait penanggulangan banjir?

☐ Ya, pernah ☒ Tidak pernah

Sejauh mana Anda mengetahui tindakan yang perlu dilakukan saat terjadi banjir?

☒ Sangat paham ☐ Kurang paham ☐ Tidak tahu

Apakah di desa ini terdapat kelompok siaga bencana?

☐ Ada dan aktif ☐ Ada namun tidak aktif ☒ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah warga di desa ini biasa saling membantu ketika terjadi banjir?

☒ Sangat aktif ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak aktif

### C. Kapasitas Lembaga dan Tata Kelola

Apakah desa memiliki dokumen rencana penanggulangan atau kontinjensi banjir?

☐ Ada dan saya memahami isinya ☐ Ada tapi saya tidak tahu isinya ☒ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah desa pernah melaksanakan simulasi evakuasi banjir?

☐ Dilakukan secara rutin ☐ Pernah tetapi jarang ☒ Tidak pernah

Apakah tersedia sistem peringatan dini banjir di desa ini?

☒ Ada dan berfungsi dengan baik ☐ Ada namun tidak berfungsi ☐ Tidak tersedia

Siapa biasanya yang menyampaikan informasi saat terjadi banjir?

☐ Pemerintah desa ☒ BPBD ☐ RT/RW ☐ Keluarga/tetangga ☐ Tidak tahu

#### **D. Kapasitas Fisik dan Sarana**

Apakah tersedia di desa ini:

a) Lokasi evakuasi darurat?

☒ Ada ☐ Tidak ada

b) Jalur evakuasi yang aman dan diketahui oleh warga?

☒ Ya ☐ Tidak

c) Alat transportasi darurat (misalnya perahu, truk, dsb)?

☒ Ya ☐ Tidak

d) Sistem saluran air (drainase) yang memadai?

☐ Ya ☒ Tidak

Apakah rumah Anda sudah dilengkapi perlindungan terhadap banjir?

☒ Ya, cukup aman ☐ Belum aman ☐ Tidak tahu

#### **E. Kapasitas Ekonomi dan Ketersediaan Sumber Daya**

Apakah penghasilan Anda terpengaruh saat terjadi banjir?

☐ Sangat terdampak ☐ Terdampak ringan ☒ Tidak terdampak

Apakah Anda memiliki simpanan atau dana darurat khusus untuk menghadapi bencana?

☐ Ya ☒ Tidak

Apakah Anda dapat mengakses bantuan sosial saat banjir terjadi?

☒ Ya ☐ Tidak ☐ Tidak tahu

Apakah terdapat inisiatif ekonomi warga seperti usaha kecil, koperasi, atau simpan pinjam untuk memperkuat ketahanan ekonomi saat banjir?

☐ Ya ☒ Tidak ☐ Tidak tahu



(KEPALA LINGKUNGAN VIII)

## KUESIONER EVALUASI KEMAMPUAN MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI BANJIR

(Disusun mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012)

### A. Informasi Umum Responden

Nama : MURAHU BR. GINTING

Usia : 53

Jenis Kelamin : PEREMPUAN

Pendidikan Terakhir : SMA

Lama tinggal di desa ini : 29 tahun

Pekerjaan utama saat ini : KEPALA LINGKUNGAN

### B. Kapasitas Pribadi dan Komunal

Apakah Anda mengetahui bahwa desa ini termasuk wilayah rawan banjir?

☒ Ya ☐ Tidak

Pernahkah Anda mengikuti kegiatan pelatihan atau penyuluhan terkait penanggulangan banjir?

☒ Ya, pernah ☐ Tidak pernah

Sejauh mana Anda mengetahui tindakan yang perlu dilakukan saat terjadi banjir?

☒ Sangat paham ☐ Kurang paham ☐ Tidak tahu

Apakah di desa ini terdapat kelompok siaga bencana?

☐ Ada dan aktif ☐ Ada namun tidak aktif ☒ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah warga di desa ini biasa saling membantu ketika terjadi banjir?

☒ Sangat aktif ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak aktif

### C. Kapasitas Lembaga dan Tata Kelola

Apakah desa memiliki dokumen rencana penanggulangan atau kontinjensi banjir?

☐ Ada dan saya memahaminya isinya ☐ Ada tapi saya tidak tahu isinya ☒ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah desa pernah melaksanakan simulasi evakuasi banjir?

☒ Dilakukan secara rutin ☐ Pernah tetapi jarang ☐ Tidak pernah

Apakah tersedia sistem peringatan dini banjir di desa ini?

☒ Ada dan berfungsi dengan baik ☐ Ada namun tidak berfungsi ☐ Tidak tersedia

Siapa biasanya yang menyampaikan informasi saat terjadi banjir?

☐ Pemerintah desa ☐ BPBD ☒ RT/RW ☐ Keluarga/tetangga ☐ Tidak tahu

#### **D. Kapasitas Fisik dan Sarana**

Apakah tersedia di desa ini:

a) Lokasi evakuasi darurat?

☒ Ada ☐ Tidak ada

b) Jalur evakuasi yang aman dan diketahui oleh warga?

☒ Ya ☐ Tidak

c) Alat transportasi darurat (misalnya perahu, truk, dsb)?

☒ Ya ☐ Tidak

d) Sistem saluran air (drainase) yang memadai?

☒ Ya ☐ Tidak

Apakah rumah Anda sudah dilengkapi perlindungan terhadap banjir?

☐ Ya, cukup aman ☒ Belum aman ☐ Tidak tahu

#### **E. Kapasitas Ekonomi dan Ketersediaan Sumber Daya**

Apakah penghasilan Anda terpengaruh saat terjadi banjir?

☐ Sangat terdampak ☒ Terdampak ringan ☐ Tidak terdampak

Apakah Anda memiliki simpanan atau dana darurat khusus untuk menghadapi bencana?

☒ Ya ☐ Tidak

Apakah Anda dapat mengakses bantuan sosial saat banjir terjadi?

☒ Ya ☐ Tidak ☐ Tidak tahu

Apakah terdapat inisiatif ekonomi warga seperti usaha kecil, koperasi, atau simpan pinjam untuk memperkuat ketahanan ekonomi saat banjir?

☐ Ya ☒ Tidak ☐ Tidak tahu



(KEPALA LINGKUNGAN IX)

## KUESIONER EVALUASI KEMAMPUAN MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI BANJIR

(Disusun mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012)

### A. Informasi Umum Responden

Nama : ZAINI  
Usia : 55  
Jenis Kelamin : LAKI-LAKI  
Pendidikan Terakhir : SMA  
Lama tinggal di desa ini : 24 tahun  
Pekerjaan utama saat ini : PENSUN TNI

### B. Kapasitas Pribadi dan Komunal

Apakah Anda mengetahui bahwa desa ini termasuk wilayah rawan banjir?

☒ Ya ☐ Tidak

Pernahkah Anda mengikuti kegiatan pelatihan atau penyuluhan terkait penanggulangan banjir?

☐ Ya, pernah ☒ Tidak pernah

Sejauh mana Anda mengetahui tindakan yang perlu dilakukan saat terjadi banjir?

☒ Sangat paham ☐ Kurang paham ☐ Tidak tahu

Apakah di desa ini terdapat kelompok siaga bencana?

☒ Ada dan aktif ☐ Ada namun tidak aktif ☐ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah warga di desa ini biasa saling membantu ketika terjadi banjir?

☒ Sangat aktif ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak aktif

### C. Kapasitas Lembaga dan Tata Kelola

Apakah desa memiliki dokumen rencana penanggulangan atau kontinjensi banjir?

☐ Ada dan saya memahami isinya ☐ Ada tapi saya tidak tahu isinya ☒ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah desa pernah melaksanakan simulasi evakuasi banjir?

☐ Dilakukan secara rutin ☐ Pernah tetapi jarang ☒ Tidak pernah

Apakah tersedia sistem peringatan dini banjir di desa ini?

☒ Ada dan berfungsi dengan baik ☐ Ada namun tidak berfungsi ☐ Tidak tersedia

Siapa biasanya yang menyampaikan informasi saat terjadi banjir?

☐ Pemerintah desa ☒ BPBD ☐ RT/RW ☐ Keluarga/tetangga ☐ Tidak tahu

#### **D. Kapasitas Fisik dan Sarana**

Apakah tersedia di desa ini:

a) Lokasi evakuasi darurat?

☒ Ada ☐ Tidak ada

b) Jalur evakuasi yang aman dan diketahui oleh warga?

☒ Ya ☐ Tidak

c) Alat transportasi darurat (misalnya perahu, truk, dsb)?

☒ Ya ☐ Tidak

d) Sistem saluran air (drainase) yang memadai?

☒ Ya ☐ Tidak

Apakah rumah Anda sudah dilengkapi perlindungan terhadap banjir?

☒ Ya, cukup aman ☐ Belum aman ☐ Tidak tahu

#### **E. Kapasitas Ekonomi dan Ketersediaan Sumber Daya**

Apakah penghasilan Anda terpengaruh saat terjadi banjir?

☒ Sangat terdampak ☐ Terdampak ringan ☐ Tidak terdampak

Apakah Anda memiliki simpanan atau dana darurat khusus untuk menghadapi bencana?

☐ Ya ☒ Tidak

Apakah Anda dapat mengakses bantuan sosial saat banjir terjadi?

☒ Ya ☐ Tidak ☐ Tidak tahu

Apakah terdapat inisiatif ekonomi warga seperti usaha kecil, koperasi, atau simpan pinjam untuk memperkuat ketahanan ekonomi saat banjir?

☐ Ya ☒ Tidak ☐ Tidak tahu

  
ZAINI

(KEPALA LINGKUNGAN XBL)

## KUESIONER EVALUASI KEMAMPUAN MASYARAKAT DALAM MENGHADAPI BANJIR

(Disusun mengacu pada Peraturan Kepala BNPB No. 2 Tahun 2012)

### A. Informasi Umum Responden

Nama : RON GINTING  
Usia : 61  
Jenis Kelamin : LAKI-LAKI  
Pendidikan Terakhir : STM  
Lama tinggal di desa ini : 29 tahun  
Pekerjaan utama saat ini : PENSUNAN POLISI

### B. Kapasitas Pribadi dan Komunal

Apakah Anda mengetahui bahwa desa ini termasuk wilayah rawan banjir?

☒ Ya ☐ Tidak

Pernahkah Anda mengikuti kegiatan pelatihan atau penyuluhan terkait penanggulangan banjir?

☐ Ya, pernah ☒ Tidak pernah

Sejauh mana Anda mengetahui tindakan yang perlu dilakukan saat terjadi banjir?

☒ Sangat paham ☐ Kurang paham ☐ Tidak tahu

Apakah di desa ini terdapat kelompok siaga bencana?

☐ Ada dan aktif ☐ Ada namun tidak aktif ☒ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah warga di desa ini biasa saling membantu ketika terjadi banjir?

☒ Sangat aktif ☐ Kadang-kadang ☐ Tidak aktif

### C. Kapasitas Lembaga dan Tata Kelola

Apakah desa memiliki dokumen rencana penanggulangan atau kontinjensi banjir?

☐ Ada dan saya memahami isinya ☐ Ada tapi saya tidak tahu isinya ☒ Tidak ada ☐ Tidak tahu

Apakah desa pernah melaksanakan simulasi evakuasi banjir?

☐ Dilakukan secara rutin ☒ Pernah tetapi jarang ☒ Tidak pernah

Apakah tersedia sistem peringatan dini banjir di desa ini?

☒ Ada dan berfungsi dengan baik ☐ Ada namun tidak berfungsi ☐ Tidak tersedia

Siapa biasanya yang menyampaikan informasi saat terjadi banjir?

☐ Pemerintah desa ☒ BPBD ☐ RT/RW ☐ Keluarga/tetangga ☐ Tidak tahu

#### **D. Kapasitas Fisik dan Sarana**

Apakah tersedia di desa ini:

a) Lokasi evakuasi darurat?

☐ Ada ☒ Tidak ada

b) Jalur evakuasi yang aman dan diketahui oleh warga?

☐ Ya ☒ Tidak

c) Alat transportasi darurat (misalnya perahu, truk, dsb)?

☒ Ya ☐ Tidak

d) Sistem saluran air (drainase) yang memadai?

☒ Ya ☐ Tidak

Apakah rumah Anda sudah dilengkapi perlindungan terhadap banjir?

☐ Ya, cukup aman ☒ Belum aman ☐ Tidak tahu

#### **E. Kapasitas Ekonomi dan Ketersediaan Sumber Daya**

Apakah penghasilan Anda terpengaruh saat terjadi banjir?

☐ Sangat terdampak ☐ Terdampak ringan ☒ Tidak terdampak

Apakah Anda memiliki simpanan atau dana darurat khusus untuk menghadapi bencana?

☒ Ya ☐ Tidak

Apakah Anda dapat mengakses bantuan sosial saat banjir terjadi?

☒ Ya ☐ Tidak ☐ Tidak tahu

Apakah terdapat inisiatif ekonomi warga seperti usaha kecil, koperasi, atau simpan pinjam untuk memperkuat ketahanan ekonomi saat banjir?

☐ Ya ☒ Tidak ☐ Tidak tahu

  
(KEPALA LINGKUNGAN XII)

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### DATA PRIBADI

|                       |                                                                                          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nama                  | : Raisya Azlia Imani                                                                     |
| Tempat, Tanggal Lahir | : Medan, 31 Oktober 2002                                                                 |
| Jenis Kelamin         | : Perempuan                                                                              |
| Kewarganegaraan       | : Indonesia                                                                              |
| Agama                 | : Islam                                                                                  |
| Alamat                | : Jl Karya Bersama Gg. Ananda No. 08 ,<br>Kec.Medan Johor, Kota Medan,<br>Sumatera Utara |
| Telepon               | : 083175187018                                                                           |
| Email                 | : raisyaazliaimani@gmail.com                                                             |

### RIWAYAT PENDIDIKAN

|                                         |                  |
|-----------------------------------------|------------------|
| SD                                      | Tahun lulus 2014 |
| SMP                                     | Tahun lulus 2017 |
| SMA                                     | Tahun lulus 2020 |
| Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara | 2021 - 2025      |