

TUGAS AKHIR

EVALUASI DIMENSI JALUR EVAKUASI TSUNAMI BAGI MASYARAKAT KELURAHAN AIR TAWAR BARAT KECAMATAN PADANG UTARA KOTA PADANG BERBASIS *GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM* (GIS)

*Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik Program Studi Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil FT UNP*



Oleh:

Iqbal Maulana Yusup

NIM: 17323005/2017

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2021**

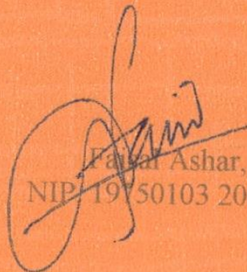
PERSETUJUAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

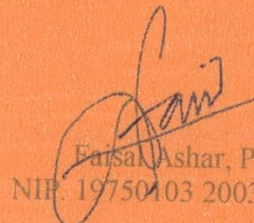
Judul : Evaluasi Dimensi Jalur Evakuasi Tsunami Bagi Masyarakat
Kelurahan Air Tawar Barat Kecamatan Padang Utara Kota
Padang Berbasis *Geographic Information System* (GIS)
Nama : Iqbal Maulana Yusup
NIM : 17323005
Program Studi : Teknik Sipil
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2021

Disetujui oleh:
Dosen Pembimbing,


Faisak Ashar, Ph.D.
NIP. 19750103 200312 1 001

Ketua Jurusan


Faisak Ashar, Ph.D.
NIP. 19750103 200312 1 001

PENGESAHAN TIM PENGUJI

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan Tugas Akhir di depan Tim Penguji

Program Studi Teknik Sipil

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Negeri Padang

dengan judul

**Evaluasi Dimensi Jalur Evakuasi Tsunami Bagi Masyarakat Kelurahan Air
Tawar Barat Kecamatan Padang Utara Kota Padang Berbasis *Geographic
Information System (GIS)***

Padang, Agustus 2021

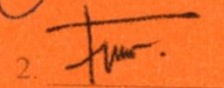
Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Faisal Ashar, Ph.D.

1. 

2. Anggota : Fitra Rifwan, S.Pd., M.T.

2. 

3. Anggota : Laras Oktavia Adreas, S.Pd., M.Pd.T.

3. 



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax .7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

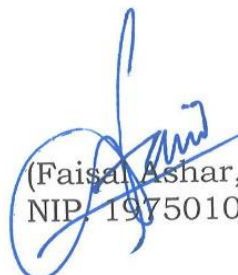
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Iqbal Maulana Yusup*
NIM/TM : *17323005 / 2017*
Program Studi : *S1 Teknik Sipil*
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Skripsi/Tugas Akhir/Proyek Akhir saya dengan judul *Evaluasi Dimensi Jalur Evakuasi Tsunami Bagi Masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat Kecamatan Padang Utara Kota Padang Berbasis Geographic Information System (GIS)*

Adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara. Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Sipil


(Faisal Ashar, Ph.D)
NIP. 19750103 200312 1 001

Saya yang menyatakan,



(Iqbal Maulana Yusup)

BIODATA

Data Diri

Nama Lengkap : Iqbal Maulana Yusup
Tempat/Tanggal Lahir : Cilodang, 03 Desember 1998
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Anak Ke : 3 (Tiga)
Jumlah Saudara : 3 (Tiga)
Alamat Tetap : Jl. Bukit Telago, Dusun Cilodang, Kecamatan Pelepat,
Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi.
E-mail : iqbalmaulana.y98@gmail.com



Riwayat Pendidikan

SD/MI : SDN 181 /II Cilodang, Kabupaten Bungo, Jambi
SMP/MTs : SMP N 5 Pelepat, Kabupaten Bungo, Jambi
SMA/MA/SMK : SMK N 1 Pelepat Ilir, Kabupaten Bungo, Jambi
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

Tugas Akhir

Judul : Evaluasi Dimensi Jalur Evakuasi Tsunami Bagi
Masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat Kecamatan
Padang Utara Kota Padang Berbasis *Geographic
Information System (GIS)*
Tempat penelitian : Kelurahan Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara,
Kota Padang, Sumatera Barat.
Tanggal Sidang : 28 Agustus 2021

Padang, Agustus 2021

Iqbal Maulana Yusup

ABSTRAK

Iqbal Maulana Yusup, 2021 : Evaluasi Dimensi Jalur Evakuasi Tsunami Bagi Masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat Kecamatan Padang Utara Kota Padang Berbasis *Geographic Information System* (GIS)

Abstrak: Kelurahan Air Tawar Barat berada di Kecamatan Padang Utara Kota Padang yang berbatasan langsung dengan Samudra Hindia di sebelah Barat sehingga beresiko akan terjadinya bencana tsunami. Jalur evakuasi saat ini yang menjadi salah satu upaya dalam mengatasi bencana tsunami rupanya masih kurang efektif untuk digunakan karena jarak yang harus ditempuh 3-5 km dalam waktu kurang dari 30 menit. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan arahan jalur evakuasi yang efektif dan kemudian dilakukan perbandingan dengan jalur evakuasi yang telah ditentukan oleh Pemerintah. Metode yang digunakan ialah *Network Analyst*. Hasil penelitian ini diperoleh 3 Alternatif agar evakuasi menjadi lebih efektif. Alternatif membuat akses jalan di sekitar Jalan Gajah untuk menuju P-TES di kawasan UNP. Alternatif 2 membuat P-TES di lahan parkir Puskesmas Air Tawar agar masyarakat sekitar muara sungai dapat melakukan evakuasi dengan lebih cepat karena lebih dekat. Alternatif 3 masyarakat di sekitar Polsek Padang Utara dapat melakukan evakuasi dengan menuju P-TES di Jalan Polonia, Kelurahan Air Tawar Timur agar tetap menjauhi pantai. Ketiga alternatif tersebut menjadikan waktu evakuasi menjadi 10 menit dengan menuju 26 P-TES. Selain itu, peta evakuasi hasil analisis lebih efektif karena jalurnya memiliki rute yang lebih memungkinkan untuk ditempuh oleh masyarakat dibandingkan dengan peta evakuasi pemerintah.

Kata Kunci: Evaluasi jalur Evakuasi, Jalur Evakuasi, Tsunami

ABSTRACT

Iqbal Maulana Yusup, 2021 : Evaluation of the Dimensions of the Tsunami Evacuation Path for the Community of Air Tawar Barat Village, North Padang District, Padang City Based on Geographic Information System (GIS)

Abstract: Air Tawar Barat Village is located in North Padang District, Padang City which is directly adjacent to the Indian Ocean in the west so that it is at risk of a tsunami disaster. The current evacuation route which is one of the efforts to overcome the tsunami disaster seems to be still ineffective to use because the distance that must be covered is 3-5 km in less than 30 minutes. This study aims to determine the direction of an effective evacuation route and then make a comparison with the evacuation route that has been determined by the Government. The method used is Network Analyst. The results of this study obtained 3 alternatives to make evacuation more effective. The alternative is to make access roads around Jalan Gajah to go to P-TES in the UNP area. Alternative 2 is to make P-TES in the parking lot of the Air Tawar Health Center so that the community around the river mouth can evacuate faster because it is closer. Alternative 3, the community around the North Padang Police Sector can evacuate by heading to P-TES on Jalan Polonia, Air Tawar Timur Village to stay away from the beach. The three alternatives make the evacuation time to 10 minutes by going to 26 P-TES. In addition, the evacuation map as a result of the analysis is more effective because the route has a route that is more likely to be taken by the community compared to the government evacuation map.

Keywords: Evaluation of Evacuation Path, Evacuation Path, Tsunami

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur penulis sampaikan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul “**Evaluasi Dimensi Jalur Evakuasi Tsunami Bagi Masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat Kecamatan Padang Utara Kota Padang Berbasis *Geographic Information System (GIS)***”. Tak lupa Shalawat beriring salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam beserta keluarga dan para sahabatnya.

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Faisal Ashar, Ph.D. selaku pembimbing dan juga Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah memberikan waktu untuk bimbingan, petunjuk, pengarahan dan nasihat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Fitra Rifwan, S.Pd., M.T. selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
3. Ibu Laras Oktavia Adreas, S.Pd., M.Pd.T selaku dosen penguji Tugas Akhir ini.
4. Bapak Yaumal Arbi, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak/Ibu dosen, staf pengajar dan Teknisi Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
6. Orang tua dan keluarga yang telah mendukung penuh Penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Arthur Sapda Novryanly Sipayung, Ikhsanul Akmal, Warham Eka Putra, Yuyun Anggriani, S.T dan Zikri selaku rekan-rekan seperjuangan yang senantiasa mendukung dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Rekan-rekan angkatan 2017 Jurusan Teknik Sipil, senior dan adik-adik junior yang telah memberikan wawasan dan dorongan selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dan mendukung penyusunan, baik secara moril dan materil yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat bagi pembacanya. Aamiin

Padang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
BIODATA	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Tugas Akhir	7
F. Manfaat Tugas Akhir	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori.....	9
1. Evaluasi	9
2. Tsunami.....	12
3. Evakuasi	16
4. Geographic Information System (GIS)	27
B. Penelitian Relevan.....	33
C. Kerangka Konseptual	35

D. Pertanyaan Penelitian	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
A. Desain Penelitian	37
1. Jenis Penelitian	37
2. Waktu dan Lokasi Penelitian	37
B. Variabel Penelitian	40
C. Populasi dan Sampel Penelitian	40
D. Instrumen Penelitian	40
1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	40
2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	41
E. Jenis Dan Sumber Data	41
1. Data Primer	41
2. Data Sekunder	41
F. Tahapan Pelaksanaan Penelitian	42
1. Pendahuluan	42
2. Teknik Pengumpulan Data	42
3. Teknik Analisis Data	42
G. Diagram Alir Penelitian	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	46
A. Hasil Penelitian	46
1. Ruas Jalan di Kelurahan Air Tawar Barat.....	46
2. Rambu Di Evakuasi Kelurahan Air Tawar Barat.....	48
3. Struktur Ruang Di Kelurahan Air Tawar Barat	52
4. P-TES Di Kelurahan Air Tawar Barat	54
5. <i>Service Area</i>	57
B. Pembahasan	66
1. Aksesibilitas Vertikal P-TES	66

2. Alternatif dari Kendala yang Terjadi	66
C. Perbandingan Jalur Evakuasi dari Hasil GIS dengan Jalur Evakuasi Pemerintah.....	75
D. Keterbatasan Penelitian	79
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	80
A. Kesimpulan.....	80
B. Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Sejarah Kegempaan dan Tsunami di Perairan Barat Sumatera.....	1
Gambar 2. Peta Evakuasi di Sektor 3.....	6
Gambar 3. Proses Terjadinya Tsunami	13
Gambar 4. Contoh Rambu Petunjuk Arah Evakuasi Tsunami.....	24
Gambar 5. Rambu Zona Bahaya (Umum)	25
Gambar 6. Rambu Zona Bahaya (Khusus)	25
Gambar 7. Rambu Memasuki Zona Tsunami	26
Gambar 8. Rambu Meninggalkan Zona Bahaya Tsunami	26
Gambar 9. Komponen GIS.....	30
Gambar 10. Kerangka Konseptual	35
Gambar 11. Lokasi Penelitian	39
Gambar 12. Bagan Alir Penelitian	45
Gambar 13. Peta Jaringan Jalan	47
Gambar 14. Peta Lokasi Rambu.....	49
Gambar 15. Rambu di Dalam Kawasan UNP Bentuk 1	50
Gambar 16. Rambu di Dalam Kawasan UNP Bentuk 2	50
Gambar 17. Rambu di Dalam Kawasan UNP Bentuk 3	51
Gambar 18. Rambu di Luar Kawasan UNP Bentuk 1	51
Gambar 19. Rambu di Luar Kawasan UNP Bentuk 2	52
Gambar 20. Pepohonan Di Samping Jalur Evakuasi	53
Gambar 21. Tiang Listrik Di Samping Jalur Evakuasi	53
Gambar 22. Tower Telkom Di Dekat Jalur Evakuasi	54
Gambar 23. Jembatan Di Kelurahan Air Tawar Barat.....	54
Gambar 24. Peta Lokasi P-TES	56
Gambar 25. Screenshot Tabel Jaringan Jalan Dalam GIS	58
Gambar 26. Peta Waktu Evakuasi.....	59
Gambar 27. Peta Waktu Evakuasi di Jalan Gajah.....	61
Gambar 28. Peta Waktu Evakuasi di Muara Sungai	63

Gambar 29. Peta Waktu Evakuasi di Sekitar Polsek Padang Utara.....	65
Gambar 30. Peta Waktu Evakuasi Alternatif	67
Gambar 31. Pintu Di Jalan Gajah 3.....	68
Gambar 32. Pintu Di Gajah 6.....	68
Gambar 33. Peta Alternatif di Jalan Gajah (Alternatif 1)	70
Gambar 34. Peta Alternatif di Muara Sungai.....	72
Gambar 35. Peta Alternatif di Sekitar Polsek Padang Utara.....	74
Gambar 36. Peta Evakuasi Tsunami dari BPBD.....	76
Gambar 37. Peta Jalur Evakuasi Hasil Analisis GIS	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Indeks Risiko Bencana Provinsi Sumatera Barat.....	2
Tabel 2. Perkiraan Waktu Peringatan Tsunami.....	21
Tabel 3. Jarak Maksimal Evakuasi	21
Tabel 4. Ukuran Rambu	26
Tabel 5. Perbandingan Data Jalan.....	46
Tabel 6. Perbandingan Rambu	48

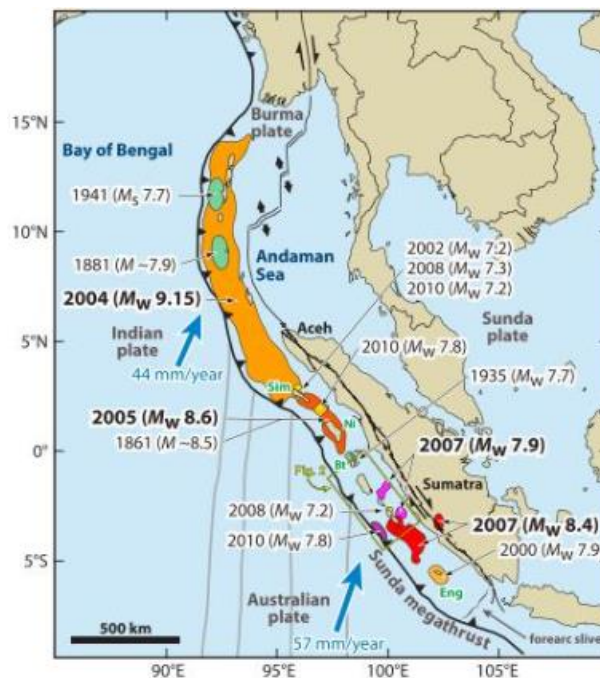
DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing.....	87
Lampiran 2. Surat Tugas Seminar Proposal.....	88
Lampiran 3. Surat Izin Pengambilan Data	89
Lampiran 4. Surat Izin Dari KESBANGPOL Kota Padang	90
Lampiran 5. Surat Izin Dari Kecamatan Padang Utara.....	91
Lampiran 6. Surat Izin Dari Kelurahan Air Tawar Barat	92
Lampiran 7. Lembar Konsultasi.....	93
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	95
Lampiran 9. Tabel Data Jalan dari Dinas PU.....	101
Lampiran 10. Tabel dari Peta Jalan Dalam GIS.....	105
Lampiran 11. Peta-Peta GIS.....	122

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Melihat dari sejarah yang pernah terjadi, Perairan Barat Sumatera memiliki sebaran pusat gempa yang semakin dalam ke arah Timur sehingga menjadikan Perairan Barat Sumatera memiliki tingkat kegempaan yang sangat tinggi. Pada umumnya gempa-gempa tersebut berasosiasi dengan Sistem Tunjangan Sunda (pergerakan lempeng) yang ditandai dengan adanya pergerakan relatif antara Lempeng Indo-Australia dan Lempeng Eurasia. Gempa yang disebabkan oleh Sistem Tunjangan Sunda memiliki kekuatan di atas M_w 7,0 dan telah menghasilkan tsunami yang besar dan merusak (Yudhicara dkk., 2010). Sejarah kegempaan dan tsunami yang pernah terjadi di Perairan Barat Sumatera dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sejarah Kegempaan dan Tsunami di Perairan Barat Sumatera
Sumber: Belle Pillibosian, dkk., (2016) dalam Putra, (2019)

Sumatera Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang berada di Perairan Barat Sumatera sehingga mengalami resiko yang tinggi terhadap gempa bumi dan tsunami. Berdasarkan BNPB, (2018) Sumatera Barat menjadi

urutan ke 5 dalam matrik kajian resiko bencana gempa bumi dengan jumlah jiwa yang terpapar 4.940.818 jiwa, dan menjadi urutan ke 4 dalam matrik kajian resiko bencana tsunami dengan jumlah jiwa yang terpapar 272.020 jiwa.

Berdasarkan data Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) yang dikeluarkan oleh BNPB, (2013), Kota Padang termasuk kedalam kategori rawan bencana tertinggi di Propinsi Sumatera Barat, yang dijabarkan pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Indeks Risiko Bencana Provinsi Sumatera Barat

No.	Kabupaten/Kota	Jumlah (Jiwa)	Skor	Kelas Risiko
1	Kota Padang	889.646	209	Tinggi
2	Kab. Agam	478.490	209	Tinggi
3	Kab. Pasaman Barat	384.104	203	Tinggi
4	Kab. Kepulauan Mentawai	81.840	197	Tinggi
5	Kab. Padang Pariaman	411.378	197	Tinggi
6	Kab. Pesisir Selatan	451.553	190	Tinggi
7	Kab. Pasaman	266.462	178	Tinggi
8	Kota Pariaman	83.151	171	Tinggi
9	Kab. Dharmasraya	201.370	143	Sedang
10	Kab. Solok	366.680	137	Sedang
11	Kab. Solok Selatan	151.779	137	Sedang
12	Kota Bukittinggi	117.097	130	Sedang
13	Kab. Tanah Datar	356.085	125	Sedang
14	Kota Solok	62.483	125	Sedang
15	Kab. Lima Puluh Kota	366.668	119	Sedang
16	Kota Padang Panjang	49.451	113	Sedang
17	Kota Sawahlunto	59.821	113	Sedang
18	Kab. Sijunjung	201.627	107	Sedang
19	Kota Payakumbuh	116.825	105	Sedang

Sumber: BNPB, (2013)

Selain itu, menurut Danhas (2011) dalam Suryani, dkk., (2020), mengemukakan bahwa letak kota Padang yang berada di Pantai Barat Sumatera, yang berbatasan langsung dengan laut terbuka (Samudra Hindia) dan zona tumbukan aktif dua lempeng menjadikan Kota Padang salah satu kota paling rawan bahaya gelombang tsunami. Karakteristik tsunami di Kota Padang memiliki gelombang tsunami yang bergerak cepat sehingga dapat disebut sebagai tsunami lokal atau tsunami jarak pendek (Schlurmann dkk., 2011). Menurut Singh (2010) dalam Ashar, dkk., (2018), selang waktu antara

gempa dahsyat pertama dan tsunami yang melanda pantai Padang sekitar 20-30 menit, sehingga waktu yang tersedia bagi masyarakat untuk mengevakuasi diri kurang dari 30 menit. Namun pada kenyataannya, masyarakat harus berjalan kaki mencapai 3-5 km untuk dapat menuju zona aman tsunami. Berdasarkan hal ini, kebijakan dalam penanggulangan bencana sangat perlu diupayakan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh gempa bumi dan tsunami.

Pasca gempa yang terjadi pada tahun 2009 dan kondisi Kota Padang yang rawan akan bencana tsunami, Pemerintah Kota Padang berupaya untuk menanggulangi dan meminimalisir kerugian yang akan terjadi. Upaya tersebut dapat dilihat dengan ketersediaan peta jalur evakuasi, ketersediaan papan penanda jalur evakuasi, ketersediaan tempat evakuasi baik itu berupa Tempat Evakuasi Sementara (TES), Potensial Tempat Evakuasi Sementara (P-TES) maupun shelter, ketersediaan papan informasi bencana tsunami, ketersediaan sistem peringatan dini serta sarana pendukung lain yang ada di Kota Padang (Anam, dkk., 2018)

Di Kota Padang distribusi kepadatan populasi penduduknya sangatlah memprihatinkan. Penduduk Kota Padang tergolong padat dan lebih dari setengah populasi penduduk bermukim di daerah yang relatif dekat dengan pantai sehingga menyebabkan kesulitan dalam penambahan jalur evakuasi. Pemakaian jalur evakuasi yang ada saat ini dapat digunakan pada saat keadaan darurat (terjadi bencana tsunami dan gempa bumi) dan pada saat keadaan normal (keadaan sehari-hari).

Menurut Alhadi, (2014) jalur evakuasi di Kota Padang masih sangat lambat untuk penambahan dan pembenahannya, hal ini terbukti dengan jumlah jalur yang sangat sedikit dan jalan-jalan yang ditetapkan sebagai jalur evakuasi masih banyak yang terlalu sempit dan rusak sehingga akan menghambat mobilitas masyarakat saat digunakan pada saat evakuasi. Sedangkan untuk tempat yang bisa dijadikan lokasi evakuasi, baik secara vertikal maupun horizontal. Masih sangat sedikit dan masih belum dipersiapkan secara matang karena belum dilengkapi dengan fasilitas umum berupa air bersih dan MCK.

Kekokohan gedung sebagai shelter juga diragukan karena pada gempa 30 September 2009 banyak gedung-gedung yang ambruk seperti Hotel Bumi Minang, Hotel Ambacang, Plaza Andalas, Basko *Mall*.

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Kurniawan, dkk., (2014) disimpulkan bahwa kapasitas shelter di Kota Padang tidak cukup dalam menampung seluruh calon pengungsi, hal ini didasari dari data bangunan shelter terbaru dan kombinasi jumlah bangunan yang direncanakan oleh Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) dan Komunitas Siaga Tsunami (KOGAMI) yang hanya mampu menampung 75% penduduk di daerah rendaman tsunami.

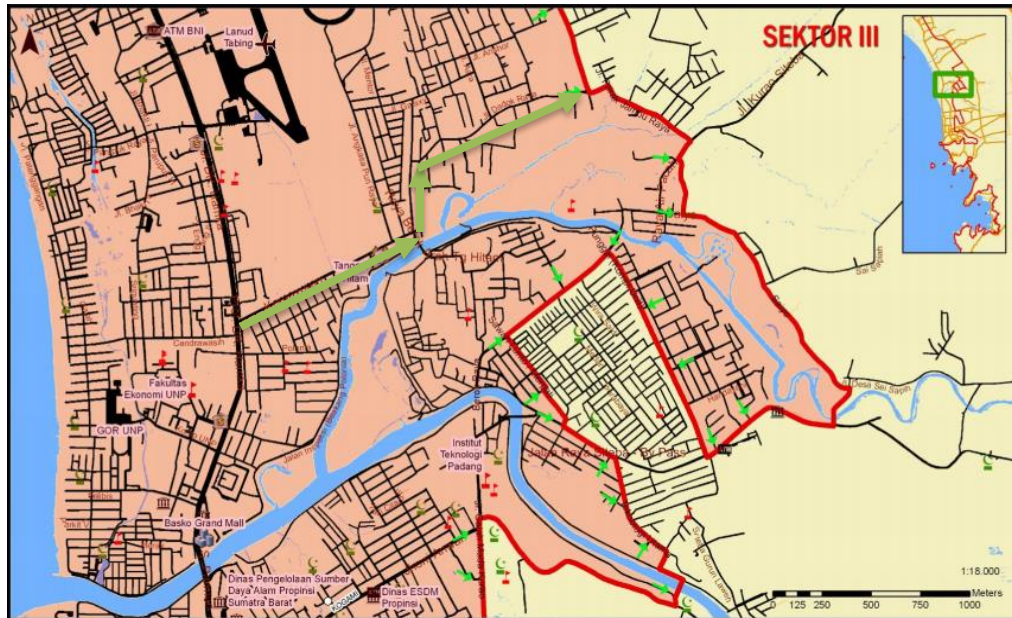
Di Kota Padang sendiri terdapat kawasan yang termasuk kedalam *High Risk Zone* (daerah dengan tingkat kerentanan tinggi terhadap tsunami), salah satunya ialah Kecamatan Padang Utara (Oktiari dan Manurung, 2010). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Syam, (2016) didapatkan simpulan yang menyatakan bahwa jalur evakuasi di Kecamatan Padang Utara memiliki struktur ruang yang termasuk kedalam bahaya tsunami, karena kondisi jalan yang tidak memenuhi syarat sebagai jalur evakuasi tsunami, dimana lebar minimum adalah 10 meter. Selain itu, dari segi keamanan jalur masih sangat rendah karena terdapat banyak pepohonan, tiang listrik, tiang telepon yang berada di pinggir jalur sehingga akan membahayakan keselamatan masyarakat saat evakuasi.

Kelurahan Air Tawar Barat merupakan kelurahan dengan jumlah penduduk terbanyak di Kecamatan Padang Utara dengan jumlah penduduk 15.699 jiwa dengan kepadatan penduduknya mencapai 14.017 jiwa/km² (BPS, 2020). Berdasarkan jumlah penduduk dan letak kelurahan yang berada di zona bahaya tsunami maka sangat diperlukan program Pengurangan Risiko Bencana (PRB) yang berporos kepada masyarakat sebagai aktor dan pelaku penanggulangan bencana, khususnya di tingkat desa atau kelurahan. Hal ini agar sejalan dengan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 1 Tahun 2012 Tentang Pedoman Umum Desa/Kelurahan Tangguh Bencana.

Berdasarkan observasi yang telah penulis lakukan di lokasi penelitian, banyaknya jumlah penduduk pada Kelurahan Air Tawar Barat dikarenakan pada kelurahan tersebut terdapat perguruan tinggi dan sekolah serta beberapa hotel. Pada area kampus di kelurahan ini terdapat beberapa bangunan yang dapat dijadikan P-TES karena memenuhi persyaratan dari BNPB, (2013), dimana ketinggian lokasi TES yang berada di atas genangan tsunami, mudah dijangkau, dan terhindar dari hal-hal yang membahayakan masyarakat. Namun cukup banyak masyarakat sekitar yang tidak mengetahui dengan pasti tentang bangunan-bangunan yang dapat dijadikan P-TES termasuk jalur terpendek menuju P-TES tersebut. Selain itu, akses jalan yang digunakan untuk beraktivitas kurang baik dan kecil sehingga sering mengalami kemacetan terutama pada jam-jam sibuk. Hal ini diketahui dari perbandingan yang penulis lakukan antara pedoman jalur evakuasi yang ditetapkan oleh BNPB dengan keadaan lokasi penelitian, dalam perbandingan tersebut terdapat perbedaan dimana lebar minimal untuk jalur menuju TES ialah 7,5 meter sedangkan jalan di lokasi penelitian memiliki lebar berkisar 4-5 meter. Pada beberapa titik di lokasi tersebut juga terdapat beberapa hambatan seperti tempat parkir dan *bottle neck* seperti di Jalan Cendrawasih yang terdapat banyak pedagang sehingga banyak yang parkir di pinggir jalan dan terdapat juga jembatan yang diduga akan terjadi *bottle neck*. Dengan jumlah penduduk dan pengetahuan masyarakat di sekitar, maka besar kemungkinan saat terjadi bencana tsunami banyak masyarakat yang tidak dapat mengevakuasi diri menuju tempat aman.

Berdasarkan peta jalur evakuasi Kelurahan Air Tawar Barat termasuk kedalam sektor 3. Pada saat terjadi evakuasi, masyarakat di sektor 3 ini dapat menggunakan jalur yang telah ditetapkan yang mana yaitu Jalan Kemayoran – Jalan Dadok Raya – Jalan Bypass. Rute tersebut merupakan rute satu-satunya yang ada di sektor 3 ini, hal ini dapat beresiko terjadi kemacetan karena masyarakat yang menggunakan rute tersebut cukup banyak yang berasal dari 2

kelurahan yaitu Kelurahan Air Tawar barat dan Kelurahan Air Tawar Timur. Rute evakuasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Evakuasi di Sektor 3
Sumber: BPBD Kota Padang, (2010)

Berangkat dari permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penelitian terkait jalur evakuasi tsunami di Kelurahan Air Tawar Barat Penelitian tersebut tertulis dalam judul “Evaluasi Dimensi Jalur Evakuasi Tsunami Bagi Masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat Kecamatan Padang Utara Kota Padang Berbasis *Geographic Information System (GIS)*”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Latar Belakang tersebut maka Identifikasi Masalah yang dapat disebutkan ialah:

1. Zona aman tsunami di Kota Padang memiliki jarak sekitar 3-5 km dan harus ditempuh dalam kurun waktu kurang dari 30 menit.
2. Lokasi evakuasi masih belum dipersiapkan secara matang karena kekokohan bangunan dan fasilitas umum yang belum memadai.
3. Struktur ruang di Kecamatan Padang Utara berada dalam zona bahaya tsunami.
4. Terdapat hambatan pada jalur evakuasi di Kelurahan Air Tawar Barat.

C. Batasan Masalah

Batasan Masalah yang terdapat pada Tugas Akhir ini yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Kelurahan Air Tawar Barat Kecamatan Padang Utara Kota Padang Provinsi Sumatera Barat
2. Pengolahan data menggunakan program GIS berbasis *desktop*.
3. Metode yang digunakan ialah *network analyst* berupa *service area* dan *closest facility*.

D. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah Pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Dimanakah sebaran lokasi dari P-TES di Kelurahan Air Tawar Barat?
2. Apakah masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat mampu menuju tempat evakuasi tepat waktu (kurang dari 30 menit)?
3. Bagaimanakah keadaan jalur dan struktur keruangan di Kelurahan Air Tawar Barat?
4. Dimana letak jalur evakuasi alternatif di Kelurahan Air Tawar Barat?
5. Adakah perbedaan antara jalur evakuasi dari Pemerintah dengan hasil analisis GIS?

E. Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Menganalisa bangunan-bangunan yang dapat dijadikan P-TES.
2. Menganalisa waktu yang dibutuhkan bagi masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat dalam melakukan evakuasi.
3. Mendeskripsikan keadaan jalur dan struktur keruangan di Kelurahan Air Tawar Barat.
4. Menyusun jalur evakuasi alternatif menuju zona aman atau P-TES terdekat
5. Melakukan perbandingan jalur evakuasi dari Pemerintah dengan hasil analisis GIS.

F. Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagi Pemerintah Kota Padang, diharapkan dapat dijadikan masukan dalam merancang jalur evakuasi tsunami dengan harapan dapat mengurangi risiko bencana.
2. Bagi masyarakat, diharapkan dapat memahami jalur-jalur evakuasi yang efektif dalam meninggalkan zona merah menuju zona aman, terutama bagi masyarakat di Kelurahan Air Tawar Barat.
3. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat berguna sebagai referensi penelitian.
4. Bagi penulis sebagai calon Sarjana Teknik Sipil, diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan pengetahuan lebih dalam tentang mitigasi bencana.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat 26 bangunan P-TES yang dapat digunakan oleh masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat. Dimana 24 terletak di Kawasan Universitas Negeri Padang (UNP), 1 terdapat di Kelurahan Air Tawar Timur dan 1 sisanya merupakan P-TES yang diusulkan agar dapat dibangun di tempat parkir Puskesmas Air Tawar.
2. Seluruh masyarakat di Kelurahan Air Tawar Barat dapat melakukan evakuasi menuju P-TES dalam waktu 10 menit. Hal ini dapat terjadi jika 26 P-TES dan jalur alternatif dapat digunakan, sehingga ini merupakan waktu yang cukup karena waktu kedatangan tsunami diperkirakan terjadi dalam waktu kurang dari 30 menit.
3. Terdapat beberapa Alternatif yang dapat digunakan saat melakukan evakuasi, diantaranya yaitu:
 - a. Membuat dan memperbaiki akses jalan pada Jalan Gajah 3, 4, 5, 6, 7 dan 8 menuju Kawasan UNP yang terhalang pagar beton, sehingga masyarakat dapat melakukan evakuasi dengan lebih cepat menuju Perpustakaan, Terpadu C dan Gedung FIK yang merupakan bagian dari P-TES.
 - b. Membuat P-TES di lahan parkir Puskesmas Air Tawar agar masyarakat sekitar muara sungai dapat melakukan evakuasi dengan lebih cepat karena lebih dekat.
 - c. Masyarakat di sekitar Polsek Padang Utara dapat melakukan evakuasi dengan menuju P-TES di Jalan Polonia, Kelurahan Air Tawar Timur agar masyarakat tersebut menjauhi pantai dibandingkan menuju P-TES di Kawasan UNP yang lebih dekat dari Pantai.

4. Peta evakuasi hasil analisis GIS lebih efektif karena jalur yang digunakan memiliki jarak yang lebih memungkinkan untuk ditempuh oleh masyarakat Kelurahan Air Tawar Barat dibandingkan dengan peta evakuasi pemerintah yang menuju zona aman tsunami yang berjarak 3-5 km dan harus dilalui dalam waktu kurang dari 30 menit.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan dan keterbatasan penelitian yang terjadi, maka terdapat saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pengkajian tentang lokasi P-TES di Kelurahan Air Tawar Barat dari segi kekuatan struktur dan daya dukung tanahnya.
2. Terdapat beberapa jalan yang dapat dijadikan jalur utama saat evakuasi namun perlu di pertimbangkan terkait jembatan yang ada karena beresiko akan rusak dan menghambat masyarakat dalam evakuasi seperti di Jalan Cendrawasih dan Jalan Belibis
3. Bagi masyarakat yang berada di sekitar Jalan Gajah dan Pihak Universitas Negeri Padang untuk membuat akses jalan yang lebih baik agar masyarakat di sekitar Jalan Gajah dapat melakukan evakuasi dengan lebih efektif.
4. Bagi pemerintah setempat, diharapkan dibuatkan P-TES di daerah muara sungai karena pada daerah tersebut cukup rawan dan akses jalan yang kurang aman untuk dapat dilalui oleh masyarakat sekitar.
5. Bagi peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penelitian tentang kecepatan bergerak masyarakat di masing-masing ruas jalan di Kelurahan Air Tawar Barat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrahams, J. (1994). Fire Escape in Difficult Circumstances Design Against Fire. In *United State Of America* (pp. 88–96).
- Adi, I. R. (2001). *Pemberdayaan, Pengembangan Masyarakat dan Investasi Komunitas*. Jakarta, Fakultas Ekonomi UI, Cet. Ke.
- Aji, L. W. (2020). Identifikasi Jalur Dan Tempat Evakuasi Tsunami Berdasarkan Fema P646 Pada Objek-Objek Wisata Pantai Di Kabupaten Gunungkidul (Studi Kasus: Pantai Nguyahan, Ngobaran dan Ngrenehan). *INERSIA: LNformasi Dan Ekspose Hasil Riset Teknik Sipil Dan Arsitektur*, 16(1), 24–37. <https://doi.org/10.21831/inersia.v16i1.31313>
- Alfianika, N. (2018). *Buku ajar metode penelitian pengajaran bahasa Indonesia*. Deepublish.
- Alhadi, Z. (2014). Kesiapan Jalur Dan Lokasi Evakuasi Publik Menghadapi Resiko Bencana Gempa Dan Tsunami Di Kota Padang (Studi Manajemen Bencana). *Humanus*, 13(1), 35. <https://doi.org/10.24036/jh.v13i1.4095>
- Anam, K., Mutholib, A., Setiyawan, F., Andini, B. A., & Sefniwati, S. (2018). Kesiapan Institusi Lokal dalam Menghadapi Bencana Tsunami: Studi Kasus Kelurahan Air Manis dan Kelurahan Purus, Kota Padang. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 6(1), 15. <https://doi.org/10.14710/jwl.6.1.15-29>
- Ashar, F., Amaratunga, D., & Haigh, R. (2014). The Analysis of Tsunami Vertical Shelter in Padang City. *Procedia Economics and Finance*, 18(September), 916–923. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)01018-1](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)01018-1)
- Ashar, F., Amaratunga, D., & Haigh, R. (2018). Tsunami Evacuation Routes Using Network Analysis: A case study in Padang. *Procedia Engineering*, 212(2017), 109–116. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2018.01.015>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2013a). Indeks Risiko Bencana. In *Bnpb*. <http://inarisk.bnpb.go.id/irbi>
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2013b). *Pedoman Teknik 2: Perencanaan Tempat Evakuasi Sementara (Tes) Tsunami*.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2013c). Pedoman Teknik Pembuatan Peta Bahaya Rendaman Tsunami. In *Bandung: Pusat Penelitian Mitigasi Bencana Institut Teknologi Bandung*.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2014a). *Dokumen Jalur Evakuasi Bencana Tsunami Kota Padang, tahun 2014- 2019 (Perencanaan dan Rekomendasi)*, Pemerintah Kota Padang.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). (2014b). *Pedoman*