

**EVALUASI JALUR EVAKUASI KAWASAN WISATA PANTAI
LAMPUUK KABUPATEN ACEH BESAR SEBAGAI
UPAYA MITIGASI BENCANA TSUNAMI**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-syarat
yang Diperlukan untuk Memperoleh
Ijazah Sarjana Teknik**

Oleh

**KIKI DEDI WIBOWO
NIM: 1703120002**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH ACEH
BATHOH – BANDA ACEH
2024**

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS

Tugas Akhir dengan judul “Evaluasi Jalur Evakuasi Kawasan Wisata Pantai Lampuuk Kabupaten Aceh Besar Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Tsunami”, disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Kiki Dedi Wibowo
NIM : 1703120002
Program Studi : Teknik Sipil

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat yang diperlukan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh, telah lulus pada tanggal 13 Februari 2024.

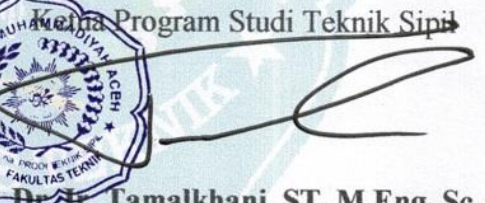
Banda Aceh, 13 Februari 2024

Disetujui Oleh,

Pembimbing,



Widya Soviana, ST, M.Si, IPM
NIDN. 1304108201



**Dr. H. Tamalkhani, ST, M.Eng. Sc,
IPM, ASEAN Eng**
NIK. 19821027 201409 1 001

Menyetujui/Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh



Prof. Dr. Ir. Hafnidar A. Rani, ST, MM, IPU, ASEAN Eng, ACPE, APEC Eng
NIK. 19700314 200004 2 001

LEMBAR PENGESAHAN PROGRAM STUDI

“Evaluasi Jalur Evakuasi Kawasan Wisata Pantai Lampuuk Kabupaten
Aceh Besar Sebagai Upaya Mitigasi Tsunami”

Disusun oleh

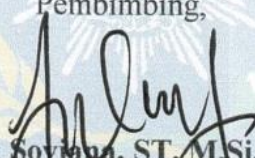
Nama Mahasiswa : Kiki Dedi Wibowo
NIM : 1703120002
Program Studi : Teknik Sipil

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh.

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing dan Dosen Penguji untuk disahkan.

Banda Aceh, 13 Februari 2024

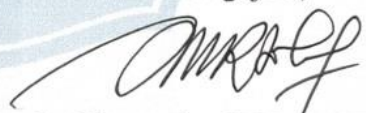
Pembimbing,


Widya Soviana, ST, M.Si, IPM
NIDN. 1304108201

Penguji I,


Aldina Fatimah, ST, MT, IPM
NIDN. 1320058901

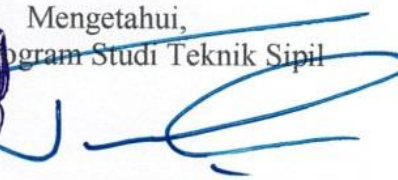
Penguji II,


Ir. Munawir, ST, MT, IPM,
ASEAN Eng
NIDN. 0129068303



Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil


Dr. Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng.Sc, IPM, ASEAN Eng
NIK. 19821027 201409 1 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Kiki Dedi Wibowo

Nim : 1703120002

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Didalam tugas akhir saya tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari tugas akhir/skripsi, tesis, buku, atau bentuk lain yang saya kutip dari karya orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai tindakan penjiplakan.
2. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri.
3. Apabila ternyata terdapat dalam tugas akhir saya bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, maka saya menyatakan kesediaan untuk dibatalkan sebagian atau seluruhnya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Banda Aceh, 13 Februari 2024

Saya yang membuat pernyataan,

Kiki Dedi Wibowo
NIM : 1703120002

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, yang melimpahkan karunia-Nya sehingga penulis tugas akhir ini dapat diselesaikan pada waktunya.

Tugas akhir ini berjudul “Evaluasi Jalur Evakuasi Kawasan Wisata Pantai Lampuuk Kabupaten Aceh Besar Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Tsunami”, ditulis dalam rangka melengkapi dan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Sarjana Teknik Sipil pada Universitas Muhammadiyah Aceh.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan tugas akhir ini, penulis telah memperoleh bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak terutama pembimbing. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada ibu Widya Soviana, ST, M.Si, IPM sebagai pembimbing.

Selanjutnya, pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Aceh Prof. Dr. Ir. Hafnidar A. Rani, ST., MM, IPU, ASEAN Eng, ACPE.
2. Bapak Ketua Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh Dr. Ir. Tamalkhani, ST, M.Eng. Sc, IPM, ASEAN Eng. dan Sekretaris Prodi Teknik Sipil
3. Tenaga pengajar pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Aceh.
4. Ibu Penguji Aldina Fatimah, ST, MT, IPM dan bapak Ir. Munawir, ST, MT, IPM ASEAN Eng yang telah memberikan banyak masukan untuk perbaikan tulisan ini.
5. Terimakasih yang istimewa kepada Ayahanda tercinta Alm. Alnuardi dan Ibunda tercinta Yatmi yang telah mengasuh, dan membesarkan penulisan dengan rasa cinta dan kasih sayang yang tulus dan untuk kedua abang-abang

saya Riki Predi Andika, dan Septa Joni Nopiar yang telah memberikan semangat dan dukungannya.

6. Sahabat-sahabat penulis: Egie, Rifki, Ajie, Putra, Fajri, Agil, Dilka, Yazil, Yuda, bang ferry, bang Ikhwan dan banyak lagi yang tidak saya sebutkan satu persatu dan mahasiswa Prodi Sipil yang telah membantu penulisan sehingga selesai penulisan

Akhirnya kepada ALLAH SWT jugalah penulis berserah diri dan berharap semoga tulisan ini dapat berguna bagi pembaca, Amin.

Bathoh, 13 Februari 2024
Penulis

Kiki Dedi Wibowo
NPM: 1703120002

EVALUASI JALUR EVAKUASI KAWASAN WISATA PANTAI LAMPUUK KABUPATEN ACEH BESAR SEBAGAI UPAYA MITIGASI BENCANA TSUNAMI

Oleh :

Kiki Dedi Wibowo
NPM. 1703120002

Pembimbing
Widya Soviana, ST, M.Si, IPM

ABSTRAK

Jalur evakuasi adalah jalur evakuasi yang dibutuhkan pada wilayah rawan bencana tsunami di kawasan wisata pantai Lampuuk. Permasalahan di kawasan wisata pantai Lampuuk dimana kawasan wilayah yang rentan rawan akan bencana tsunami namun belum ada jalur evakuasi yang memadai. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan tempat evakuasi vertikal, kapasitas daya tampung dan jalur evakuasi yang efektif. Adapun tempat yang menjadi lokasi penelitian yaitu kawasan wisata pantai Lampuuk Kabupaten Aceh Besar. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif yaitu dengan teknik cara survei secara langsung di lapangan yang telah ditentukan untuk memperoleh data primer dan sekunder. Hasil yang diperoleh tempat evakuasi di kawasan wisata pantai Lampuuk berjumlah dua tempat evakuasi vertikal yaitu masjid Rahmatullah dan bukit. Untuk ke dua tempat evakuasi vertikal masjid dengan luas area di atas dak cor seluas 1.571 m² kapasitas daya tampung sebanyak 1.225 jiwa, pada tempat evakuasi vertikal bukit dengan luas area yang diasumsikan 11.873 m² kapasitas daya tampung sebanyak 9.854 jiwa. Pada jalur evakuasi dikawasan wisata pantai Lampuuk terdapat enam jalur, pada ke enam jalur mempunyai dua tujuan yaitu ke tempat evakuasi vertikal masjid dan bukit. Hasil waktu evakuasi yang diperoleh dari ke enam jalur yang menuju ketempat evakuasi vertikal masjid waktu evakuasi 7,40-21,27 menit, pada ke enam jalur evakuasi menuju ke bukit waktu evakuasi 17,02-43,06 menit. Namun ada satu jalur evakuasi menuju ketempat evakuasi bukit yang tidak dinyatakan aman yang melebihi estimasi *golden time* 40 menit. Sehingga untuk mengurangi mengakibatkan korban jiwa yang tinggi sebagian masyarakat yang area tempat tinggalnya lokasi dekat dengan bukit dialihkan ke tempat evakuasi bukit dikawasan wisata pantai Lampuuk.

Kata Kunci : *Bencana tsunami, jalur evakuasi, kawasan wisata, tempat evakuasi*
,

DAFTAR ISI

PENGESAHAN FAKULTAS	i
PENGESAHAN PROGRAM STUDI.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	4
2.1 Jalur Evakuasi.....	4
2.2 Kawasan Pantai	6
2.3 Mitigasi Bencana	7
2.4 Bencana Tsunami	8
2.5 Evakuasi Bencana Tsunami.....	8
2.5.1 Evakuasi Vertikal.....	8
2.5.2 Evakuasi Horizontal.....	10
2.6 Kecepatan Pengungsi.....	10
2.6.1 Waktu dan Kecepatan	10
2.7 Kapasitas Daya Tampung.....	12
2.8 Penelitian Terdahulu.....	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Lokasi Penelitian	16
3.2 Metode Pengambilan Data	17
3.2.1 Data Primer	17

3.2.2	Data Skunder	17
3.3	Alat Penelitian	18
3.4	Pengumpulan Data.....	18
3.5	Pengolahan Data	19
3.6	Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Tempat Evakuasi Vertikal.....	22
4.2	Jumlah Penduduk dan Pengunjung	23
4.3	Kapasitas Daya Tampung	24
4.4	Jalur Evakuasi	26
4.5	Waktu Evakuasi	26
4.6	Pembahasan.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA		32
LAMPIRAN.....		34

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Lebar Minimum Kelas Jalan Untuk Jalur Evakuasi.....	5
Tabel 2.2 Kecepatan Berjalan	11
Tabel 2.3 Perhitungan Kecepatan Pengungsi Berjalan Untuk Evakuasi.....	12
Tabel 2.4 Skor Kapasitas Bangunan	13
Tabel 2.5 Jarak Tanam Untuk Area Bukit	13
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu	14
Tabel 3.1 Asumsi Daya Tampung Evakuasi Bukit Berdasarkan Jarak Tanam.....	20
Tabel 3.2 Penentuan Waktu Evakuasi.....	20
Tabel 3.3 Penentuan Tempat Evakuasi	21
Tabel 4.1 Jumlah Penduduk di Kawasan Wisata Pantai Lampuuk.....	23
Tabel 4.2 Jumlah Pengunjung Dalam 1 Minggu.....	23
Tabel 4.3 Kapasitas Tempat Evakuasi Terhadap Jumlah Penduduk dan Pengunjung Pantai di Kawasan Wisata Pantai Lampuuk.....	24
Tabel 4.4 Jumlah Jalur Evakuasi dan Jarak Tempuh ke Tempat Evakuasi Vertikal	26
Tabel 4.5 Waktu Evakuasi ke Tempat Evakuasi Masjid.....	27
Tabel 4.6 Waktu Evakuasi ke Tempat Evakuasi Vertikal Bukit.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Sistem Jalur Evakuasi	5
Gambar 3.1 Peta Wilayah Kabupaten Aceh Besar.....	16
Gambar 3.2 Jarak Tanam di Bukit	20
Gambar 4.1 Tempat Evakuasi Masjid Rahmatullah dan Bukit.....	22
Gambar 4.2 Perbandingan Kapasitas Daya Tampung Dengan Jumlah Penduduk di TEV Masjid dan TEV Bukit	25
Gambar 4.3 Jalur Evakuasi ke TEV Masjid.....	27
Gambar 4.4 Jalur Evakuasi ke TEV Bukit	29

DAFTAR LAMPIRAN GAMBAR

Gambar A.3.1 Diagram Alir Penelitian.....	34
Gambar A.3.2 Peta Provinsi Aceh	35
Gambar A.3.3 Peta Kabupaten Aceh Besar	36
Gambar A.4.5 TEV Masjid Rahmatullah.....	36
Gambar A.4.6 TEV Masjid Rahmatullah.....	37
Gambar A.4.7 TEV Bukit	37
Gambar A.4.8 Pengukuran Jarak Jalur A.....	38
Gambar A.4.9 Pengukuran Lebar Jalur A.....	38
Gambar A.4.10 Pengukuran Jarak Jalur B	39
Gambar A.4.11 Pengukuran Jarak Jalur B	39
Gambar A.4.12 Pengukuran Jarak Jalur C	40
Gambar A.4.13 Pengukuran Lebar Jalur C	40
Gambar A.4.14 Pengukuran Jarak Jalur D.....	41
Gambar A.4.15 Pengukuran Lebar Jalur D	41
Gambar A.4.16 Pengukuran Jarak Jalur E	42
Gambar A.4.17 Pengukuran Lebar Jalur E	42
Gambar A.4.18 Pengukuran Jarak Jalur F	43
Gambar A.4.19 Pengukuran Lebar Jalur F.....	43
Gambar A.4.20 Jalur Evakuasi Menuju ke TEV Masjid	44
Gambar A.4.21 Jalur Evakuasi Menuju ke TEV Bukit.....	44
Gambar A.4.22 Jalur Evakuasi A Menuju ke TEV Masjid.....	45
Gambar A.4.23 Jalur Evakuasi B Menuju ke TEV Masjid.....	45
Gambar A.4.24 Jalur Evakuasi C Menuju ke TEV Masjid.....	46
Gambar A.4.25 Jalur Evakuasi D Menuju ke TEV Masjid.....	46
Gambar A.4.26 Jalur Evakuasi E Menuju ke TEV Masjid.....	47
Gambar A.4.27 Jalur Evakuasi F Menuju ke TEV Masjid	47
Gambar A.4.28 Jalur Evakuasi A Menuju ke TEV Bukit.....	48
Gambar A.4.29 Jalur Evakuasi B Menuju ke TEV Bukit.....	48
Gambar A.4.30 Jalur Evakuasi C Menuju ke TEV Bukit.....	49

Gambar A.4.31 Jalur Evakuasi D Menuju ke TEV Bukit.....	49
Gambar A.4.32 Jalur Evakuasi E Menuju ke TEV Bukit	50
Gambar A.4.33 Jalur Evakuasi F Menuju ke TEV Bukit	50
Gambar A.4.34 TEV Masjid	51
Gambar A.4.35 TEV Bukit	51

DAFTAR LAMPIRAN TABEL

Tabel B.3.1 Data Lebar Jalan Untuk Jalur Evakuasi	51
Tabel B.3.2 Data Jarak Tempuh Untuk Jalur Evakuasi	51
Tabel B.3.3 Data Jumlah Pengunjung 1	51
Tabel B.3.4 Data Jumlah Pengunjung 2	52
Tabel B.3.5 Data Jumlah Pengunjung 3	52
Tabel B.3.6 Data Jumlah Penduduk Menurut Gampong di Kawasan Wisata Pantai Lampuuk Tahun 2023	52
Tabel B.3.7 Data Tempat Evakuasi Vertikal	53

DAFTAR LAMPIRAN PERHITUNGAN

Tabel C.4.1 Data Kapasitas Tempat Evakuasi Vertikal	54
Tabel C.4.2 Rekap Data Kapasitas Tempat Evakuasi Vertikal.....	54
Tabel C.4.3 Analisis Kapasitas Daya Tampung Terhadap Jumlah Penduduk dan Pengunjung.....	54
Tabel C.4.4 Perhitungan Rata-Rata Kecepatan Pengungsi Berjalan Untuk Evakuasi Dengan Lebar Jalan	54
Tabel C.4.5 Waktu Evakuasi ke Tempat Evakuasi Vertikal Masjid.....	55
Tabel C.4.6 Waktu Evakuasi ke Tempat Evakuasi Vertikal Bukit	55

BAB I

PENDAHULUAN

Bencana tsunami terbesar dengan kekuatan gempa 9,3 SR terjadi di samudera hindia lepas pantai barat aceh pada tanggal 26 Desember 2004 yang menewaskan 320.000 jiwa dan merupakan salah satu bencana terbesar dalam 40 tahun terakhir, bencana tsunami terjadi juga di nias pada 28 maret 2005, di pangandaran pada 17 juli 2006 dan 25 Oktober 2010 di kepulauan mentawai. Gempa tektonik di lepas pantai barat Aceh 26 Desember 2004 dan gelombang tsunami mematikan dari gempa tersebut memporak-porandakan hampir seluruh wilayah pesisir Provinsi Naggroe Aceh Darusalam dan sebagian Sumatera Utara. Gelombang tsunami itu diketahui merusak daerah yang jaraknya cukup jauh dari lokasi gempa yaitu diwilayah Asia Tenggara, Asia Selatan, Thailand, Malaysia, Myanmar, Bangladesh, India, Sri Lanka, Maladewa serta wilayah Afrika di Kenya, Tanzania, Seychelles, Afrika Selatan dan Madagaskar. Korban jiwa di Indonesia sendiri sudah mencapai sekitar 237.448, sedangkan total diperkirakan tidak kurang dari 300.000 jiwa (Tejakusuma dkk, 2005).

Salah satu daerah yang terkena dampak cukup parah pada tsunami Aceh 2004 adalah kawasan wisata pantai Lampuuk. Kerusakan akibat bencana sangat luas, meliputi aspek fisik dan non fisik, aspek fisik (kerusakan infrastruktur, termasuk bangunan tempat tinggal, perkantoran dan pusat kegiatan ekonomi) dan aspek non fisik seperti masalah kesehatan dan psikologis serta pendidikan. Menurut pengamatan dan penelusuran lapangan, gelombang tsunami telah masuk lebih dari dua kilometer di banyak tempat dengan medan yang relatif tidak datar. Mengingat dimensi kerusakan akibat bencana itu maka pembangunan kembali Aceh pasca bencana gempa dan tsunami perlu memperhatikan kondisi alam secara cermat.

Pengetahuan tentang mitigasi bencana untuk menentukan tempat evakuasi dan jalur evakuasi sangat perlu agar dapat mengetahui area yang berada di luar jangkauan gelombang tsunami atau pun area yang berada di dalam area genangan tsunami. Untuk jenis evakuasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah evakuasi vertikal.

Selain menentukan jalur evakuasi, bangunan evakuasi bencana tsunami (*escape building*) bukit juga berpotensi sebagai tempat evakuasi vertikal. Kawasan wisata Pantai Lampuuk sendiri merupakan wilayah yang sangat dekat dengan laut dan belum tersedia bangunan evakuasi bencana tsunami (*escape building*). Oleh karena itu, dilakukan identifikasi pada tempat evakuasi vertikal untuk mengetahui berapa banyak tempat evakuasi yang berpotensi sebagai tempat evakuasi vertikal di Kawasan Wisata Pantai Lampuuk.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, dapat disimpulkan pokok permasalahan yang menjadi tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apa saja tempat evakuasi vertikal di kawasan wisata pantai Lampuuk yang berpotensi sebagai tempat evakuasi vertikal serta untuk mengetahui kapasitas daya tampung pada tempat evakuasi yang berpotensi sebagai tempat evakuasi vertikal dan menentukan jalur evakuasi yang efektif. Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi yang tepat jalur evakuasi yang lebih aman dan ketersediaan kapasitas tempat evakuasi sebagai tempat alternatif evakuasi vertikal bencana tsunami di kawasan wisata pantai Lampuuk dan juga dapat dijadikan sebagai sumber dan juga untuk sekedar bahan pertimbangan terhadap penulis lain dalam melakukan berbagai eksperimen mengenai mitigasi bencana tsunami.

Pada penelitian ini data yang diperlukan antara lain untuk data primer yaitu terdiri dari kapasitas daya tampung, survei lebar jalan, jarak tempat evakuasi dan waktu jarak yang ditempuh kelokasi evakuasi sedangkan data sekunder yaitu terdiri dari data jumlah penduduk dan jumlah pengunjung. Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara observasi, proses pengumpulan data kurang dari 1 bulan dimulai tanggal 18 Desember 2023 sampai 10 Januari 2024 dimana ada beberapa hari proses pengumpulan data tidak bisa dilakukan karena cuaca buruk. Metode pengolahan data menggunakan rumus empiris dengan menghitung kapasitas daya tampung tempat evakuasi vertikal dengan menggunakan persamaan 2.3 hal 13 untuk memperoleh seberapa banyak kapasitas daya tampung tempat evakuasi vertikal yang cukup dan tidak cukup, selanjutnya mencari jalur evakuasi yang aman dengan mengolah data waktu evakuasi menggunakan persamaan 2.2 hal 12, waktu

evakuasi ini akan digunakan sebagai acuan untuk menentukan jalur evakuasi yang aman atau tidak aman dijadikan sebagai jalur evakuasi alternatif.

Hasil pengumpulan data lapangan diperoleh dua tempat evakuasi vertikal masjid dan bukit di kawasan wisata pantai Lampuuk. Dari dua tempat evakuasi vertikal masjid dan bukit diperoleh kapasitas daya tampung pada tempat evakuasi masjid sebanyak 1.225 jiwa dan kapasitas daya tampung tempat evakuasi bukit 9.854 jiwa sedangkan keseluruhan jumlah penduduk dan pengunjung pantai dikawasan wisata pantai Lampuuk sebanyak 2.474 jiwa. Untuk jalur evakuasi didapat enam jalur evakuasi menuju ke dua tempat evakuasi vertikal masjid dan bukit, jarak ke enam jalur evakuasi menuju tempat evakuasi masjid jarak terpendek 292 meter dan jarak terjauh 823 meter sedangkan jalur evakuasi menuju bukit jarak terpendek 616 meter dan jarak terjauh 1.682 meter. Waktu evakuasi ke tempat evakuasi vertikal masjid waktu tercepat 7,40 menit dan waktu terlambat 21,27 menit untuk waktu evakuasi ketempat evakuasi vertikal bukit waktu tercepat 17,02 menit dan waktu terlambat 43,06 menit.

BAB II

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Teori-teori yang mendukung permasalahan dalam penelitian disajikan dalam bab ini. Teori-teori tersebut dikutip dari hasil penelitian terdahulu dan pendapat para ahli serta dari referensi-referensi yang ada.

2.1 Jalur Evakuasi

Jalur evakuasi merupakan rencana jalur bagi korban bencana yang berupaya mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh suatu bencana. Karena kawasan pemukiman merupakan petak atau blok lingkungan tertentu yang dapat digambarkan sesuai dengan hirarki jalan yang ada di wilayah perencanaan, maka jalur evakuasi di kawasan tersebut harus dipertimbangkan. Identifikasi ketersediaan jalur evakuasi yang sesuai dan aman serta penataan ruang dilakukan untuk jalur penyelamatan. Orang-orang yang bekerja dalam bantuan bencana sudah harus merencanakan jalur dan lokasi evakuasi potensial jika terjadi bencana (Sukawi, 2008).

Tujuan perencanaan jalur evakuasi adalah untuk menentukan jalur teraman dan tercepat bagi warga di lokasi rawan bencana untuk melakukan evakuasi. Ikuti proses evakuasi dengan memanfaatkan akses jalan raya dan lingkungan jalan yang ada. Jumlah penduduk juga mempengaruhi penataan jalur evakuasi. Perkiraan kemampuan wilayah tersebut untuk melakukan evakuasi. Menyiapkan jalur evakuasi dan pemasangan tanda rambu oleh persyaratan nasional dan internasional yang disepakati.

Konsep standar perencanaan jalur evakuasi tsunami (Sea Defence Consultants, 2007) adalah sebagai berikut.

1. Tata letak jalur evakuasi menjauhkan mereka dari kawasan industri, sungai, aliran air, saluran air, dan pantai. Masyarakat yang berada di lokasi rawan tsunami akan diarahkan melalui jalur evakuasi menuju tempat perlindungan atau tempat berkumpul terdekat.

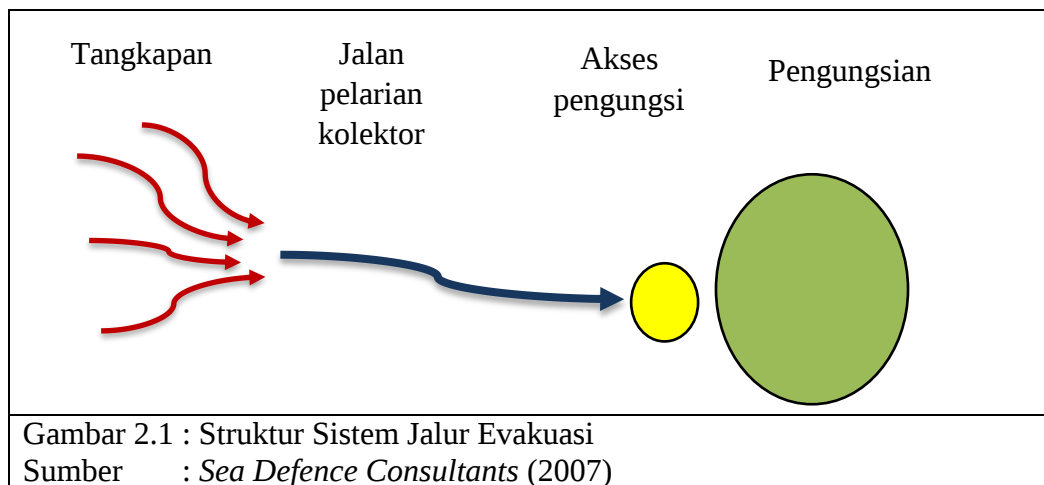
- Standar lebar jalan 6 m tetapi lebar jalan yang lebih kecil juga diperbolehkan pada situasi yang memerlukan kapasitas kecil yaitu 4 m..
- Maksimum jarak jalur evakuasi 2 km digunakan untuk memaksimalkan waktu perjalanan.
- Upaya dilakukan jalur evakuasi untuk menghindari melewati sungai atau mendekati jembatan, rawa, dan danau.
- Jalur evakuasi dibuat sistem blok untuk menghindari penumpukan massa pengungsi. Setiap blok dibatasi oleh badan sungai yang tegak lurus terhadap garis pantai.
- Nama tujuan dan jarak menuju lokasi pertemuan tertera pada rambu evakuasi yang dipasang di sepanjang jalur evakuasi.

Perencanaan jalur evakuasi juga mempertimbangkan aksesibilitas yaitu jalan yang digunakan saat evakuasi. Berdasarkan fungsi kelas jalan terdapat beberapa pengaturan minimal lebar jalan yang digunakan sesuai dengan kelas jalan (Tabel 1).

Tabel 2.1 Lebar minimum kelas jalan untuk jalur evakuasi

Kelas Jalan	Lebar Minimum
Jalan arteri sekunder	8 meter
Jalan kolektor sekunder	8 meter
Jalan lokal sekunder	5 meter
Jalan lingkungan	3 meter

Sumber: *Sea Defence Consultants (2007)*



Perencanaan jalur evakuasi dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan kelas jalan yang berlaku pada jalan kolektor dan jalan arteri. Jalur yang menuju arteri kemudian menuju tempat evakuasi seperti terlihat pada Gambar 2.1 disebut dengan kolektor. Peta jalur evakuasi menunjukkan jalur terbaik untuk membawa masyarakat dari lokasi rawan bencana ke wilayah yang lebih aman. Peta jalur evakuasi juga harus jelas, mudah dibaca, dan dipahami oleh seluruh kalangan masyarakat. Data-data tersebut juga harus diperbarui secara dinamis berdasarkan informasi baru dan disempurnakan lebih lanjut berdasarkan faktor-faktor seperti kepadatan penduduk, perkembangan tata ruang, dan kerentanan terhadap bencana Permana dkk. (2007).

2.2 Kawasan Pantai

Evakuasi bencana merupakan suatu tindakan untuk membuat orang-orang menjauh dari tempat yang terancam bahaya bencana menuju ke tempat yang aman (Dewi dkk, 2012). Banyak sekali kondisi/kejadian ekstrim akibat bencana tsunami yang berpotensi mengancam keselamatan manusia sehingga harus dilakukan evakuasi. Dalam mitigasi bencana tsunami terdapat dua jenis evakuasi yaitu evakuasi vertikal dan evakuasi horizontal. Pantai atau kawasan pesisir merupakan kawasan yang paling produktif di wilayah pesisir. Apabila aktivitas darat dan laut terus menerus berdampak pada suatu wilayah pesisir, maka disebut sebagai wilayah pesisir dan perairannya Pratikto dkk. (1997). Garis pantai berfungsi sebagai titik pertemuan air daratan dan air laut (bersentuhan). Lokasinya fleksibel dan dapat berubah sebagai respons terhadap fluktuasi pasang surut dan erosi pantai menurut Bengen (2001), pantai ini terletak di antara garis pasang tertinggi dan terendah.

Bahwasannya berdasar asal mula pembentukannya, pantai di Indonesia dikategorikan menjadi 4 kelompok yaitu:

1. Pantai tenggelam (*sub-emergence*) : terbentuk oleh genangan air laut pada daratan yang tenggelam.

2. Pantai timbul (*emergence*) : terbentuk oleh genangan air laut pada daratan yang sebagian terangkat.
3. Pantai netral: pembentukannya tidak tergantung pada pengangkatan atau penurunan daratan, melainkan pengendapan aluvialnya. Pantai ini dicirikan dengan pantai pada ujung delta yang dalam dengan bentuk pantai sederhana atau melengkung.
4. Pantai campuran (*compound*): terbentuk oleh proses pengangkatan dan penurunan daratan, yang diindikasikan oleh adanya daratan pantai (*emergence*) dan teluk-teluk (*sub-emergence*).

2.3 Mitigasi Bencana

Mitigasi bencana adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan menghadapi ancaman bencana (Pasal 1 ayat 6 PP No 21 Tahun 2008 Tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana).

Bencana merupakan rangkaian peristiwa yang membahayakan dan mengganggu kehidupan masyarakat. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai hal, seperti aktivitas manusia, kekuatan alam atau buatan, dan kerusakan lingkungan. Akibatnya, dapat terjadi korban jiwa, kerugian harta benda, kerusakan lingkungan, dan dampak psikologis (Harijolo Agung 2021).

Tragedi tsunami yang melanda Aceh pada tanggal 26 Desember 2004, dan bencana gempa bumi yang terjadi setelahnya, mengharuskan adanya respon terhadap bencana secara tepat dan cepat. Mengurangi dampak bencana di masa depan merupakan prioritas utama dalam upaya penanggulangan bencana, dan inisiatif mitigasi merupakan salah satu komponennya (Dwi Jokowiarno 2011).

Penyelenggaraan penanggulangan bencana merupakan tugas dan tanggung jawab pemerintah, sebagaimana dijelaskan Undang-Undang No 24 Tahun 2007 terkait dengan penanggulangan bencana meliputi:

1. Pengurangan risiko bencana dan pepaduan pengurangan risiko bencana dengan program pembangunan.

2. Penjaminan pemenuhan hak masyarakat dan pengungsi yang terkena bencana secara adil dan sesuai dengan standar pelayanan minimum.
3. Pemulihan kondisi dari dampak bencana.
4. Pengalokasian anggaran penanggulangan bencana dalam anggaran pendapatan dan belanja negara yang memadai .
5. Pemeliharaan arsip/dokumen otentik dan kredibel dari ancaman bencana.

2.4 Bencana Tsunami

Bencana tsunami di dunia telah terjadi sejak 6000 tahun sebelum masehi, sedangkan di Indonesia bencana tsunami setidaknya pernah terjadi di Selat Sunda yang tercatat pada tahun 416 Masehi. (Yudhicara & Budiono 2008). Tsunami terbesar dengan kekuatan gempa 9,3 SR terjadi di Samudera Hindia, lepas pantai barat Aceh pada tanggal 26 Desember 2004, menewaskan 320.000 orang, bencana terbesar dalam 40 tahun terakhir, juga terjadi tsunami di Nias pada tanggal 28 Maret 2005, di Pangandaran pada tanggal 17 Juli 2006, dan pada tanggal 25 Oktober 2010 di Kepulauan Mentawai (Suprpto dkk 2011). Korban jiwa di Indonesia sendiri sudah mencapai sekitar 237.448, sedangkan total diperkirakan tidak kurang dari 300.000 jiwa (Tejakusuma dkk.2005).

Tsunami dapat diartikan sebagai gelombang laut yang disebabkan oleh gempa bumi dengan pusat di bawah laut, letusan gunung api bawah laut, longsor di bawah laut, dan atau hantaman meteor di laut (BNPB, 2012). Sedangkan Dito (2015) berpendapat tsunami merupakan pergerakan air diakibatkan dari permukaan laut secara vertikal. Perubahan dari permukaan laut ini dapat dikarenakan gempa bumi yang berasal dari bawah laut, letusan gunung berapi bawah laut, longsor bawah laut, atau hantaman meteor di laut, gelombang tsunami bisa menjalar di segala arah.

Beberapa kota yang terparah di Aceh adalah Banda Aceh dan kota-kota di pesisir barat Aceh, seperti Meulaboh dan Calang. Kerusakan akibat bencana sangat luas, meliputi aspek fisik dan non fisik, aspek fisik (kerusakan infrastruktur,

termasuk bangunan tempat tinggal, perkantoran dan pusat kegiatan ekonomi) dan aspek non fisik seperti masalah kesehatan dan psikologis serta pendidikan.

Meskipun tsunami memberikan dampak yang serius dan kerusakan yang masif selama beberapa dekade atau ratusan tahun, frekuensi kejadian tsunami tidak sesering kejadian gempa bumi dan banjir. Pengalaman dan kesadaran bencana harus dipertahankan segera setelah bencana. Namun, seiring berjalannya waktu, seseorang secara bertahap dapat kehilangan ingatan, pelajaran, dan kesadaran terhadap bencana. Ini merupakan kondisi yang perlu dihindari terutama bagi Aceh yang memiliki sejarah bencana mematikan yang panjang. Ketika tingkat kesiapsiagaan seseorang terhadap tsunami berkurang, maka kemungkinan kerugian dan kehilangan jiwa yang besar akibat bencana berpotensi terulang kembali. Oleh karena itu, membangun sistem sosial sangat penting untuk memastikan bahwa kesadaran akan bencana tetap terjaga dan kesiapsiagaan tsunami dapat diwariskan kepada generasi mendatang (Sakurai dkk, 2015).

2.5 Evakuasi Bencana Tsunami

Evakuasi bencana tsunami merupakan suatu tindakan untuk membuat orang-orang menjauh dari tempat yang terancam bahaya tsunami menuju ke tempat yang aman Dewi dkk, (2012). Banyak sekali kondisi/kejadian ekstrim akibat bencana tsunami yang berpotensi mengancam keselamatan manusia sehingga harus dilakukan evakuasi. Dalam mitigasi bencana tsunami terdapat dua jenis evakuasi yaitu evakuasi vertikal dan evakuasi horizontal.

2.5.1 Evakuasi Vertikal

Evakuasi vertikal adalah evakuasi yang dilakukan dengan mengarahkan pengungsi ke area aman yang berada dalam area jangkauan tsunami. Evakuasi vertikal dilakukan dengan cara memindahkan penduduk ke bangunan evakuasi alternatif. Evakuasi vertikal dilakukan jika penduduk tersebut berada di zona dengan tingkat kerawanan tinggi, dan proses evakuasi vertikal tidak banyak

memakan waktu. Umumnya proses evakuasi vertikal dilakukan dengan berjalan kaki menuju bangunan evakuasi yang berada di sekitar (Dewi dkk 2012).

Evakuasi vertikal sangat di sarankan untuk wilayah yang dekat dengan pantai dan berpenduduk padat, memiliki risiko yang sangat tinggi terhadap tsunami, waktu untuk evakuasi pada daerah tersebut sangat terbatas, serta memiliki jaringan jalan yang padat dan kapasitas jalan yang rendah. Metode evakuasi vertikal yang dilakukan dengan berjalan kaki dapat mengurangi kepadatan volume jalan dan kemacetan pada saat evakuasi (Kurniawan dkk, 2020).

2.5.2 Evakuasi Horizontal

Evakuasi horizontal adalah tindakan pemindahan dan penyelamatan pengungsi dari tempat yang terdampak bencana tsunami ke tempat yang sama sekali tidak terkena dampak bencana tsunami (Dewi dkk, 2012). Prinsip evakuasi horizontal adalah dengan meninggalkan wilayah rawan bencana tsunami menuju wilayah yang aman. Hal tersebut secara sederhana dipahami dengan meninggalkan wilayah yang dekat dengan pantai menuju dataran yang jauh dari pantai sehingga aman dari gelombang tsunami.

Evakuasi horizontal sangat bergantung terhadap jalur evakuasi yang terencana dan memadai untuk melakukan proses evakuasi. Jalur evakuasi merupakan jalur atau lintasan pemindahan langsung dan cepat yang digunakan oleh orang-orang untuk menghindar dari ancaman bahaya bencana tsunami.

2.6 Kecepatan Pengungsi

2.6.1 Waktu dan Kecepatan

1. Waktu

Menurut BNPB, kedatangan waktu tsunami tiba di Indonesia umumnya berkisar 10 - 60 menit setelah gempa bumi, *Golden time* yang tersedia untuk evakuasi adalah pada kisaran waktu 30 menit. Sedangkan *Golden time* untuk evakuasi di daerah Kecamatan Lhoknga pada kisaran waktu 40 menit (Benazir dkk, 2022), itu merupakan waktu yang tersedia untuk evakuasi sebelum gelombang

tsunami datang, untuk ketinggian gelombang tsunami pada Desember 2004 di daerah Kecamatan Lhoknga mencapai 18 MDPL (Benazir dkk, 2022).

2. Kecepatan

Asumsi kecepatan yang digunakan adalah kecepatan berjalan pengungsi ketika proses evakuasi. Berjalan kaki dianggap sebagai cara evakuasi yang optimal dalam proses evakuasi dibandingkan dengan cara evakuasi menggunakan kendaraan dan berlari. Evakuasi menggunakan kendaraan dan berlari tetap harus mempertimbangkan alokasi ruang jalur yang dibutuhkan juga potensi bahaya tambahan seperti jatuh tersandung ketika berlari, bertabrakan dengan pengungsi lainnya, bertabrakan antar kendaraan, kemacetan, dll, meskipun kecepatan dari berkendara dan berlari lebih unggul dibandingkan dengan berjalan.

Tabel 2.2 : Kecepatan Berjalan

Kondisi Pejalan	Kecepatan Berjalan Rata-rata
Seseorang dengan kereta bayi	1,070 m/detik
Seseorang dengan seorang anak	1,020 m/detik
Orang tua berjalan sendiri	0,948 m/detik
Orang tua berjalan berkelompok	0,751 m/detik

Sumber : *Institute For Fire Safety and Disaster Preparedness*. Yunarto et.al (2015).

Kecepatan berjalan yang diambil adalah kecepatan dengan nilai terendah. Pengungsi dengan kecepatan berjalan terendah dapat diselamatkan, maka jika pengungsi dengan kecepatan yang berjalan sama bahkan lebih dapat diasumsikan selamat (Yunarto dkk, 2015). Perhitungan cepat dengan menggunakan rumus tersebut, pengungsi berjalan menyusuri jalur persiapan evakuasi dengan menggunakan rumus (Dewi, 2010).

$$V = (C_0/C_1) \times V_s \dots\dots\dots(2.1)$$

C₀ : W/S (dibulatkan kebawah) C₁ : W/S (dibulatkan keatas)

Dimana ,

C₀ : Kapasitas dasar jalan

C₁ : Kapasitas aktual saat terjadi bencana

V : Kecepatan berjalan untuk evakuasi saat bencana (m/detik)

W : Lebar jalan

S : Luas yang dibutuhkan pengungsi ketika berjalan (0,625m²)

Vs : Kecepatan rata-rata orang tua berjalan berkelompok (0,751 m/detik)

Contoh rumus perhitungan rata-rata kecepatan berjalan pengungsi untuk evakuasi dengan lebar jalan yang berbeda-beda;

Tabel 2.3 Perhitungan Kecepatan Pengungsi Berjalan Untuk Evakuasi

Lebar Jalan (m)	Nama Jalan	Kapasitas Dasar Jalan (C0)	Kapasitas Aktual (C1)	Rata-rata Kecepatan Berjalan Untuk Evakuasi
2	Ex. Jalan Gang	2/S (m/detik)	2/S (m/detik)	(C0/C1) x Vs (m/detik)
4	Ex. Jalan Lingkungan	4/S (m/detik)	4/S (m/detik)	(C0/C1) x Vs (m/detik)

Sumber : Rumus (Dewi 2010 ; Yunarto et.al 2015)

Setelah konfirmasi mengenai jumlah waktu aktual yang diberikan untuk prosedur evakuasi dan kecepatan rata-rata berjalan kaki para pengungsi, Sederhananya, waktu terbaik antara titik evakuasi dan lokasi pengungsian dapat ditentukan dengan menggunakan rumus dasar.

$$t = S/V \dots\dots\dots(2.2)$$

Dimana :

S = Jarak tempat evakuasi

t = Waktu evakuasi

V = Kecepatan evakuasi

Sehingga perhitungan jarak tempuh masing-masing kecepatan tiap jalan dan estimasi jarak antara titik awal gerak ke lokasi pengungsi ke tempat evakuasi menghasilkan hasil data yang ada di tempat penelitian kawasan wisata Pantai Lampuuk tersebut.

2.7 Kapasitas Daya Tampung

Penentuan kapasitas tempat evakuasi sangat perlu untuk mengetahui apakah tempat evakuasi yang tersedia di lokasi penelitian cukup untuk menampung

penduduk yang ada. Menurut Dewi dkk (2012) kapasitas volume tempat evakuasi alternatif dihitung dengan menggunakan persamaan dibawah ini.

$$TEBC = (CS \times BA) / (SpP) \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana:

TEBC = Kapasitas tempat evakuasi tsunami (jumlah orang)

CS = Skor kapasitas (%)

BA = Luas tempat evakuasi (m²)

SpP = Ruang yang dibutuhkan oleh 1 orang (m²).

Tabel 2.4 Skor Kapasitas Bangunan

Jenis Bangunan	Kapasitas Daya Tampung
Masjid / Tempat Ibadah	78 %
Sekolah	30 %
Kantor	23,6 %
Bangunan Pasar / Mall	23 %

Sumber: (Budiarjo, 2006)

Tabel 2.5 Jarak tanam untuk area bukit

Jenis Tanaman	Jarak Tanam (m)
Cengkeh	6
Kelapa	6

Sumber : Dinas Pertanian (1979)

Kapasitas persyaratan ruang yang dibutuhkan per penghuni dapat bervariasi tergantung pada lama hunian dan jenis bahaya. Semakin lama durasi hunian, semakin besar kebutuhan ruang minimum per penghuni untuk persyaratan kenyamanan, untuk membangun infrastruktur, sistem, dan layanan yang dibutuhkan ketika menampung orang secara diperpanjang.

Menurut FEMA (2008) luas ruang minimal yang direkomendasikan per penghuni untuk tempat perlindungan tsunami adalah 10 kaki persegi per orang. Itu sama dengan 0,93 meter persegi per orang. Lebih lanjut, Badan Pembangunan Nasional Indonesia (Bappenas, 2005) mencatat bahwa ruang yang dibutuhkan untuk menampung satu orang adalah 1 meter persegi. Kepadatan ini diperkirakan akan memungkinkan seorang penghuni untuk duduk tanpa merasa terlalu sesak untuk waktu yang relatif singkat.

2.8 Penelitian Terdahulu

Penulis membutuhkan penelitian terdahulu dan akan di jadikan sebagai acuan penelitian penulis, adapun penelitian terdahulu relevan dan akan jadi sebagai acuan penulis diantaranya adalah :

Tabel 2.6 Penelitian terdahulu (1/2)

Judul	Penulis	Metode	Hasil
Tinjauan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami di Kecamatan Tapaktuan Kabupaten Aceh Selatan Berbasis Masyarakat	Satria Mandaraira (2017)	Deskriptif kualitatif	Hasil penelitan dengan adanya upaya kesiap siagaan jalur evakuasi tsunami di Kecamatan Tapaktuan Kabupaten Aceh Selatan diharapkan masyarakat secara mandiri dapat menuju titik evakuasi tsunami.
Analisis Jalur Evakuasi Tsunami Yang Sesuai Menuju Tempat Evakuasi Sementara di Kecamatan Padang Utara	Yogi Ohta Sumbari (2018)	kuantitatif	Hasil analisis dari enam Kecamatan tersebut, Kecamatan Padang Utara merupakan salah satu kawasan terpadat di wilayah pesisir dan laut Kota Padang dengan jumlah penduduk 7.050 jiwa dan membuat beberapa jalur dan penelitian juga membuat urutan evakuasi.

Tabel 2.6 Lanjutan (2/2)

Judul	Penulis	Metode	Hasil
Simulasi Jalur Evakuasi Untuk Bencana Tsunami Berbasis Data Penginderaan Jauh (Studi kasus: Kota Padang ,Sumatra Barat)	Bambang Trisakti (2007)	Metode Geospasial analisis	Hasil penelitian dengan tujuan mengidentifikasi daerah rawan tsunami di Kota Padang dan membuat jalur evakuasi dengan skala 1:10.000 hingga tinggi kelurahan.

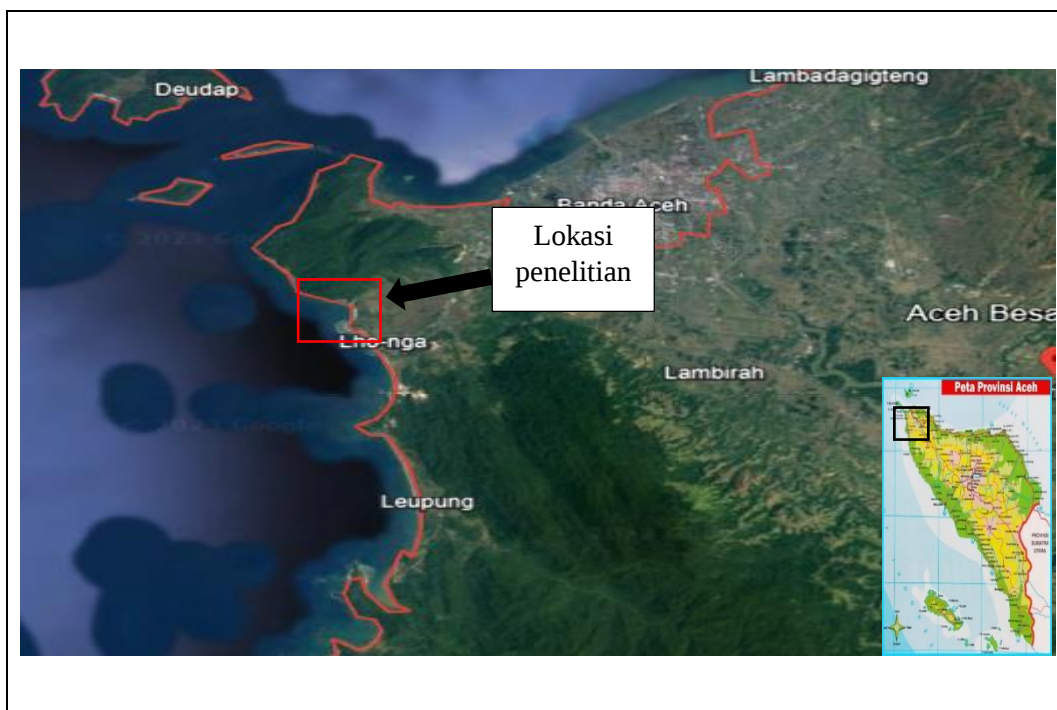
BAB III

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penulisan tugas akhir ini diharapkan mampu memberikan gambaran melalui perhitungan dari data-data yang diperoleh mengenai jalur evakuasi alternatif yang aman dan kelayakan suatu tempat evakuasi sebagai tempat evakuasi vertikal bencana tsunami dan kapasitas daya tampung untuk menampung jumlah penduduk dan pengunjung yang ada.

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di kawasan wisata pantai Lampuuk Kabupaten Aceh Besar. Lokasi ini dipilih karena merupakan daerah yang terkena dampak cukup parah akibat tsunami Aceh 26 Desember 2004.



Gambar 3.1 : Peta Wilayah Kabupaten Aceh Besar

Sumber : Google earth (2023)

Kecamatan Lhoknga mempunyai luas wilayah $\pm 87,95 \text{ km}^2$ dengan batas-batas, antara lain:

- Utara berbatasan dengan Pulau Breueh
- Selatan berbatasan dengan Kecamatan Leupung
- Barat berbatasan dengan Samudra Hindia
- Timur berbatasan dengan Kecamatan Peukan Bada.

3.2 Metode Pengambilan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan menggunakan pendekatan metode penelitian kuantitatif yaitu dengan cara survei di lokasi yang telah ditentukan untuk memperoleh data primer yang akan digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini ada dua cara yaitu data primer dan data sekunder.

3.2.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diambil langsung oleh peneliti kepada sumbernya tanpa ada perantara. Data primer yang didapat melalui pengumpulan data yang dilakukan adalah metode observasi yaitu suatu cara pengumpulan data melalui pengukuran, pencatatan dan pengambilan foto jalur evakuasi yang ada pada lokasi penelitian, yang pelaksanaannya dilakukan secara langsung oleh peneliti pada lokasi yang telah ditentukan karena terkena dampak yang cukup parah pada tsunami Aceh 2004. Adapun data yang dikumpulkan antara lain:

- Kapasitas daya tampung
- Survei lebar jalan
- Jarak tempat evakuasi
- Waktu jarak yang di tempuh ke lokasi evakuasi

3.2.2 Data Sekunder

Sumber data sekunder adalah sumber tidak langsung, yang mampu memberikan tambahan serta penguatan terhadap penelitian, Dalam penelitian ini data Sekunder yang digunakan, yaitu berupa data:

- Peta Provinsi Aceh
- Peta Kabupaten Aceh Besar
- Jumlah penduduk
- Jumlah pengunjung

3.3 Alat Penelitian

Agar survei di lapangan berjalan dengan baik maka perlu terlebih dahulu disiapkan alat-alat survei, antara lain meliputi meteran, alat-alat tulis, form survey, papan pencatat dan kamera.

1. Meteran roda berfungsi sebagai alat yang digunakan untuk mengukur jarak jalur evakuasi yang di tempuh ke lokasi evakuasi.
2. Alat-alat tulis berfungsi sebagai pencatat hasil dari pengukuran.
3. Papan pencatat berfungsi sebagai pelapis kertas kerja diwaktu pencatatan data yang diperlukan untuk penelitian.
4. Form survei berfungsi sebagai media tempat dicatatnya hasil pengukuran jarak tempuh ke lokasi evakuasi.
5. Kamera digunakan untuk menfoto lokasi jalur evakuasi tempat evakuasi sebagai alat dokumentasi.

3.4 Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan sebuah metode yang dilakukan oleh peneliti untuk dapat mengumpulkan data yang nantinya akan berguna untuk mencapai tujuan penelitian dalam penelitian terdapat tiga teknik pengumpulan data yaitu :

1. Kapasitas daya tampung

Mengukur tempat evakuasi vertikal dengan menentukan ketinggian dan luas tempat evakuasi untuk mengetahui kapasitas daya tampung ditempat evakuasi.

2. Survei lebar jalan

Survei lebar jalan dalam penelitian ini mengukur jalan-jalan untuk mengklasifikasikan jenis jalan dengan menggunakan meteran roda.

3. Jarak tempat evakuasi

Mengukur jalan-jalan yang sudah ditentukan sebagai jalur evakuasi ke tempat evakuasi vertikal agar mengetahui jarak tempuh dari titik awal evakuasi ke tempat lokasi evakuasi vertikal yang sudah ditentukan.

4. Waktu jarak yang di tempuh

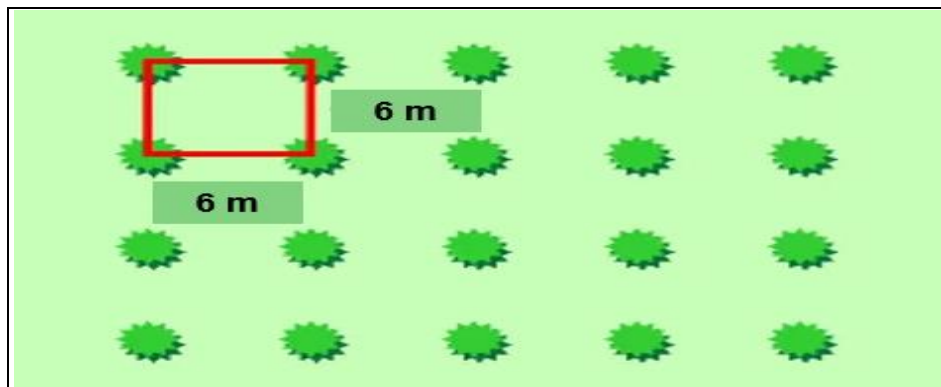
Menghitung kecepatan pengungsi yang diambil menggunakan kecepatan berjalan dengan nilai terendah agar mengetahui waktu jarak yang ditempuh ke tempat evakuasi dari titik awal ke tempat lokasi evakuasi vertikal yang sudah ditentukan.

3.5 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan proses mengelola data secara terukur dari hasil data survei yang mana pengolahan data di mulai sebagai berikut:

1. Menghitung kapasitas daya tampung tempat evakuasi vertikal.
2. Mentabulasikan berdasarkan lebar jalan.
3. Menentukan waktu evakuasi berdasarkan jarak dan kecepatan.
4. Menghitung jumlah pengujung harian dengan rata-rata pengunjung dalam 1 minggu

Penentuan kapasitas daya tampung di daerah bukit yang mana daerah bukit yang di tanami pohon kelapa dan cengkeh dari hasil penelitian dilokasi penelitian didaerah kawasan wisata pantai lampuuk yang di jadikan tempat evakuasi vertikal yang mana daerah tersebut adalah bukit untuk mengetahui presentase kapasitas daya tampung di bukit dapat ditentukan dari jarak tanam pohon kelapa dan cengkeh yang mana tempat evakuasi vertikal bukit di daerah kawasan wisata pantai Lampuuk adalah perkebunan milik masyarakat yang mana ditanami pohon kelapa dan cengkeh, untuk lebih jelas dapat dilihat dan ditentukan berdasarkan asumsi jarak tanam seperti pada gambar 3.2



Gambar 3.2 : Jarak Tanam di Bukit

Maka area kosong yang ada di daerah bukit seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.1 Asumsi daya tampung untuk evakuasi bukit berdasarkan jarak tanam

Jenis Tanaman	Jarak Tanam (m)	Kapasitas Daya Tampung
Cengkeh	6	83 %
Kelapa	6	83 %

Selanjutnya menghitung kecepatan, jarak, waktu dan kapasitas daya tampung dengan menggunakan persamaan 2.1, 2.2 dan 2.3 hal 11-13, persamaan ini digunakan untuk memperoleh hasil dari jarak antara titik awal evakuasi pengungsi ke tempat evakuasi dengan menghitung kecepatan jarak dan waktu aman atau tidak nya saat sebelum gelombang tsunami datang dan untuk memperoleh kapasitas penduduk yang dapat ditampung dilokasi tempat evakuasi.

3.6 Analisis Data

Setelah pengolahan data menghitung kecepatan jarak dan waktu didapat, kemudian data-data tersebut di analisis menggunakan persamaan yang dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan 3.3.

Tabel 3.2 Penentuan waktu evakuasi

Aman	Tidak Aman
Waktu evakuasi ≤ 40 menit	Waktu evakuasi ≥ 40 menit

Berdasarkan Tabel 3.2 apabila waktu evakuasi lebih kecil sama dengan waktu datangnya gelombang tsunami tersebut maka dinyatakan aman, namun

apabila waktu evakuasi lebih besar dari datangnya waktu gelombang tsunami tersebut maka dinyatakan tidak aman dan jalur evakuasi tidak memadai.

Kemudian melakukan analisis kapasitas daya tampung tempat evakuasi berdasarkan hasil pengolahan data, apakah cukup atau tidak seluruh penduduk dievakuasi ke tempat evakuasi yang telah dipilih sebagai tempat evakuasi vertikal sementara di Gampong Lampuuk berdasarkan data jumlah penduduk dan pengunjung pantai yang dapat dilihat pada tabel B.4 pada lampiran B hal 31.

Tabel 3.3 Penentuan Tempat Evakuasi

Cukup	Tidak Cukup
Kapasitas Daya Tampung $\geq$ Jumlah Orang Yang Akan Melakukan Evakuasi	Kapasitas Daya Tampung $\leq$ Jumlah Orang Yang Akan Melakukan Evakuasi

Berdasarkan Tabel 3.3 apabila kapasitas daya tampung yang telah disurvei lebih besar sama dengan jumlah orang yang akan melakukan evakuasi maka tempat evakuasi tersebut cukup digunakan sebagai tempat evakuasi alternatif, namun apabila kapasitas daya tampung lebih kecil dari jumlah orang yang akan melakukan evakuasi maka tempat evakuasi tersebut tidak cukup dan daya tampung tidak memadai.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan memaparkan semua hasil pengolahan data penelitian beserta pembahasannya. Hasil penelitian didapat melalui pengolahan dan analisis data berdasarkan dengan rumus emperis yang telah dikemukakan pada bab-bab sebelumnya.

4.1 Tempat Evakuasi Vertikal

Hasil yang diperoleh peneliti selama melakukan observasi lapangan didapati 2 tempat evakuasi vertikal di kawasan wisata Pantai Lampuuk. Jenis tempat evakuasi vertikal yang dimaksud adalah masjid Rahmatullah dan bukit. Gambar tempat evakuasi vertikal tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Berdasarkan Gambar 4.1 a masjid Rahmatullah adalah masjid yang terkena dampak tsunami pada Desember 2004, dasyatnya bencana gelombang tsunami di didaerah kawasan wisata pantai Lampuuk masjid Rahmatullah adalah bangunan satu-satu nya yang selamat dari bencana tsunami Desember 2004.

Sedangkan berdasarkan Gambar 4.1 b bukit ini adalah berada di bagian barat laut dari pantai Lampuuk, bukit ini merupakan lahan perkebunan warga

sekitar yang ditanami pohon kelapa dan cengkeh yang mempunyai akses jalan menuju ke lokasi bukit tersebut.

4.2 Jumlah Penduduk dan Pengunjung

Dari data jumlah penduduk di kawasan wisata pantai Lampuuk hasil yang diperoleh dari data disetiap meunasah dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah Penduduk di Kawasan Wisata Pantai Lampuuk

No	Nama Meunasah	Jumlah Penduduk
1	Lambaro	513 Jiwa
2	Masjid	324 Jiwa
3	Bale	607 Jiwa
4	Cut	156 Jiwa
5	Blang	202 Jiwa
Jumlah		1.802 Jiwa

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil jumlah penduduk dari keseluruhan 5 meunasah yang ada di kawasan wisata pantai Lampuuk berjumlah 1.802 jiwa.

Sedangkan jumlah pengunjung pantai di kawasan wisata pantai Lampuuk dari data observasi dilapangan diasumsikan dalam satu minggu pengambilan data dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Jumlah Pengunjung dalam satu minggu

No	Hari	Tanggal	Jumlah Pengunjung
1	Senin	18-12-2023	328 Jiwa
2	Selasa	19-12-2023	281 Jiwa
3	Rabu	20-12-2023	249 Jiwa
4	Kamis	21-12-2023	301 Jiwa
5	Jumat	22-12-2023	163 Jiwa
6	Sabtu	23-12-2023	436 Jiwa
7	Minggu	24-12-2023	672 Jiwa
Jumlah			2.430 Jiwa
Jumlah Maximum			672 Jiwa

Berdasarkan Tabel 4.2 frekuensi pengunjung yang datang dikawasan wisata pantai Lampuuk setiap harinya mencapai ratusan orang namun paling puncaknya pengunjung pada hari minggu dan sedangkan terendahnya pada hari jumat dikarenakan dibukanya setelah sholat jumat.

4.3 Kapasitas Daya Tampung

Tempat evakuasi vertikal setelah melalui proses perhitungan didapat untuk luas tempat evakuasi di atas dak cor masjid yaitu 1.571 m² yang mana dapat menampung 1.225 jiwa yang dapat ditampung dan untuk tempat evakuasi bukit yang diasumsikan luas area 11.873 m² yang mana dapat menampung 9.854 jiwa.

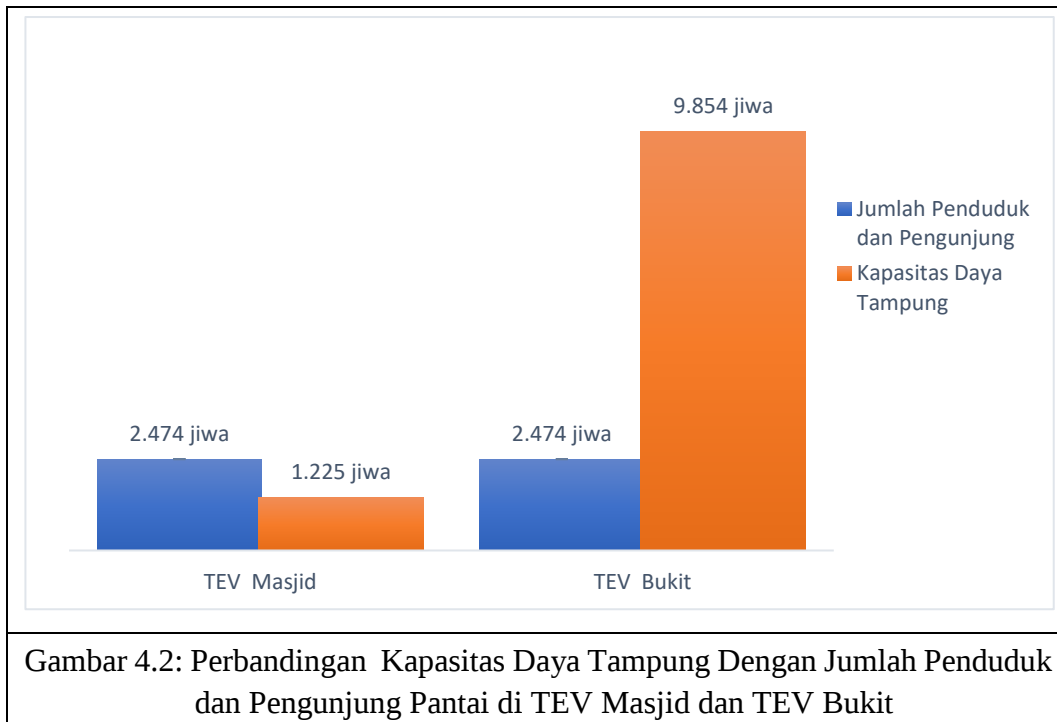
Kemudian data kapasitas daya tampung dianalisis berdasarkan data populasi penduduk dan pengunjung pantai yang telah terdata pada masing-masing lokasi tempat evakuasi vertikal yang bertujuan mengetahui apakah cukup atau tidak cukup tempat evakuasi vertikal yang telah di jadikan tempat evakuasi untuk menampung penduduk dan pengunjung pantai yang ada yang mana dari keseluruhan tempat evakuasi vertikal yang ada di kawasan wisata pantai Lampuuk dapat menampung 11.079 jiwa dari keseluruhan tempat evakuasi vertikal yang ada di kawasan wisata pantai Lampuuk. Untuk detail kapasitas tempat evakuasi vertikal terhadap jumlah penduduk dan pengunjung pantai dapan di lihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kapasitas Tempat Evakuasi Terhadap Jumlah Penduduk dan Pengunjung Pantai di Kawasan Wisata Pantai Lampuuk

No	Nama Tempat Evakuasi	Kapasitas (Jiwa)	Jumlah Penduduk	Jumlah Pengunjung Maximum	Selisih (Jiwa)	Keterangan
1	Masjid	1.225	1.802	672	-1.249	Tidak Cukup
2	Bukit	9.854			7.380	Cukup
Total		11.079	2.474		8.605	Cukup

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 4.3 diperoleh tempat evakuasi bukit yang cukup untuk menampung penduduk dan pengunjung pantai yang ada, sedangkan tempat evakuasi masjid tidak mencukupi. Jika secara keseluruhan

tempat evakuasi vertikal masjid dan bukit yang ada di kawasan wisata pantai Lampuuk dapat menampung penduduk dan pengunjung yang ada sebanyak 11.079 jiwa dan tersisa tempat evakuasi 8.605 jiwa yang dapat di tampung, dari jumlah penduduk dan pengunjung pantai hanya sebanyak 2.474 jiwa di tempat evakuasi vertikal di Kawasan Wisata Pantai Lampuuk.



Berdasarkan Gambar 4.2 pada tempat evakuasi vertikal Masjid perbandingan antara kapasitas daya tampung dan jumlah penduduk serta pengunjung dikawasan wisata pantai Lampuuk adalah 1.225 jiwa dan 2.474 jiwa, data tersebut menunjukkan bahwa kapasitas daya tampung lebih kecil dibandingkan dengan jumlah orang yang akan melakukan evakuasi yang ada dengan selisih 1.249 jiwa. Angka selisih tersebut merupakan jumlah penduduk yang tidak dapat ditampung oleh tempat evakuasi vertikal masjid.

Sedangkan berdasarkan pada tempat evakuasi vertikal bukit perbandingan antara kapasitas daya tampung dan jumlah penduduk serta pengunjung di kawasan wisata pantai Lampuuk adalah 9.854 jiwa dan 2.474 jiwa, data tersebut menunjukkan bahwa kapasitas daya tampung lebih besar dibandingkan dengan jumlah orang yang akan melakukan evakuasi yang ada dengan selisih 7.380 jiwa yang dapat ditampung oleh tempat evakuasi vertikal bukit.

4.4 Jalur Evakuasi

Hasil yang diperoleh dalam peneliti selama melakukan observasi lapangan didapat jalur evakuasi efektif dengan jumlah jalur enam rute jalan, dimana setiap rute jalan mempunyai dua titik tujuan ke tempat evakuasi vertikal yaitu tempat evakuasi vertikal masjid dan tempat evakuasi vertikal bukit, setiap jalur mempunyai jarak tempuh yang berbeda-beda. Untuk detail jumlah jalur evakuasi dan jarak tempuh ke tempat evakuasi vertikal pada kawasan wisata Pantai Lampuuk dapat dilihat di Table 4.4.

Tabel 4.4 Jumlah Jalur Evakuasi dan Jarak Tempuh ke Tempat Evakuasi Vertikal

No	Jalur Evakuasi	Jarak Titik Evakuasi	
		TEV Masjid Rahmatullah (m)	TEV Bukit (m)
1	A	823	1.682
2	B	691	1.552
3	C	551	616
4	D	292	1.104
5	E	336	1.013
6	F	352	664

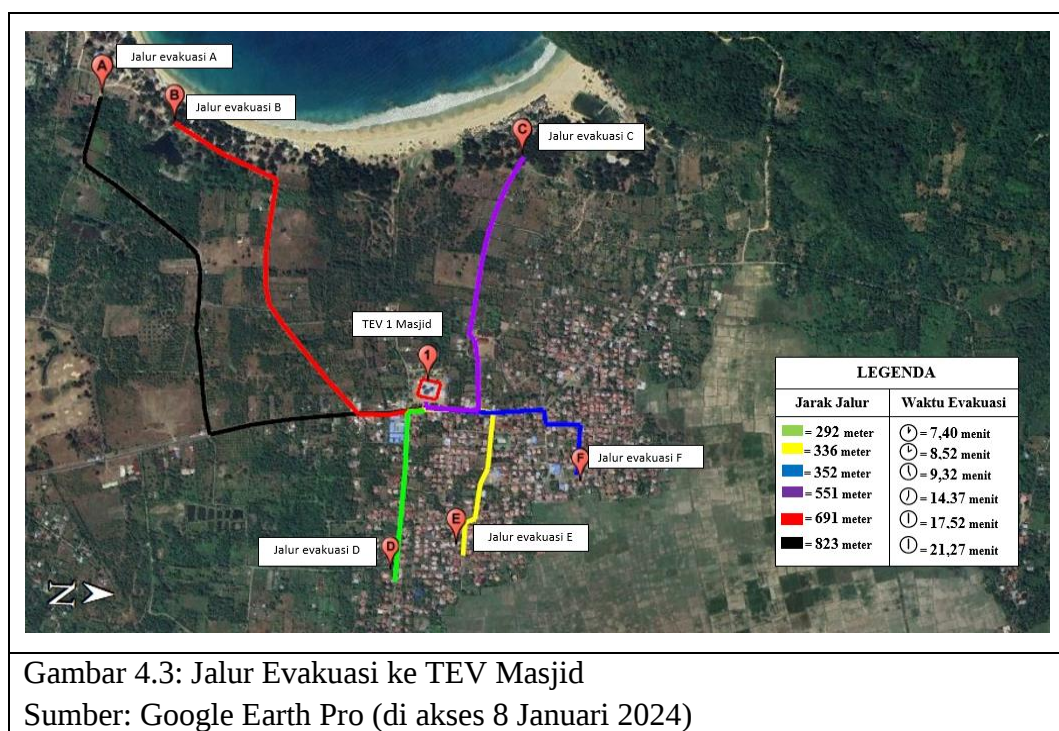
4.5 Waktu Evakuasi

Berdasarkan data hasil yang diperoleh dari jumlah jalur evakuasi dan jarak jalur evakuasi kemudian akan dihitung waktu evakuasi dengan menggunakan persamaan 2.2 hal 12, setelah melalui proses perhitungan akan didapat nilai-nilai waktu evakuasi disetiap jalur yang ditentukan dan hasil jarak jalur evakuasi yang didapat dengan cara observasi dilapangan di kawasan wisata pantai Lampuuk. Kecepatan diasumsikan yang digunakan adalah kecepatan berjalan saat proses evakuasi yang mana kondisi pejalan orang tua berjalan berkelompok dengan kecepatan berjalan rata-rata dengan menggunakan persamaan 2.1 hal 11. Untuk rekap data waktu evakuasi dikawasan wisata pantai Lampuuk dapat dilihat pada Tabel 4.5 hal .

Tabel 4.5 Waktu Evakuasi ke Tempat Evakuasi Vertikal Masjid

No	Titik Evakuasi	Jarak Evakuasi ke TEV Masjid (S) m	Kecepatan Evakuasi (V) m/detik	Waktu Evakuasi (t) $t = S/V$ (menit)	Ket
1	A	823	0,657	21,27	Aman
2	B	691	0,657	17,52	Aman
3	C	551	0,657	14,37	Aman
4	D	292	0,657	7,40	Aman
5	E	336	0,657	8,52	Aman
6	F	352	0,657	9,32	Aman

Berdasarkan Tabel 4.5 pada perhitungan kecepatan pengungsi menuju ketempat evakuasi vertikal masjid menunjukkan bahwa waktu evakuasi yang didapat aman dengan nilai waktu tertinggi 21,27 menit pada jalur A dan nilai waktu terendah 7,40 menit pada jalur D menuju evakuasi vertikal masjid, maka ke 6 jalur yang menuju ketempat evakuasi vertikal masjid dinyatakan aman. Data tersebut menunjukkan bahwa waktu evakuasi untuk menuju ke masjid lebih kecil dari *golden time* untuk daerah Kecamatan Lhoknga yaitu 40 menit.



Gambar 4.3: Jalur Evakuasi ke TEV Masjid

Sumber: Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

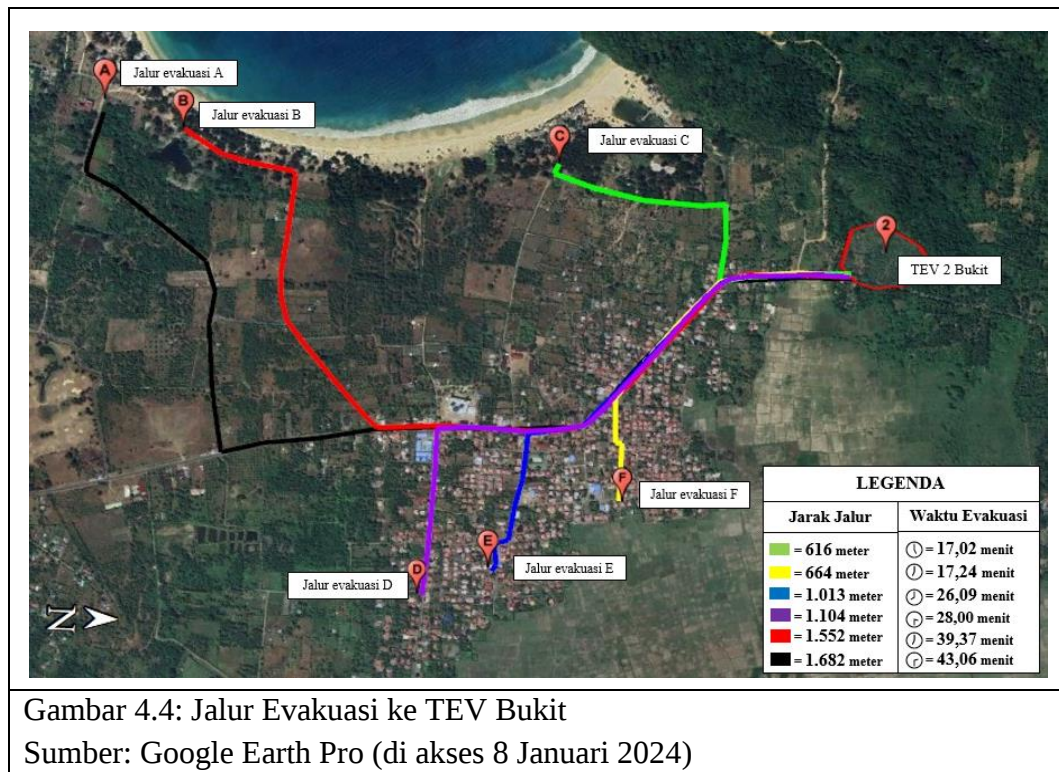
Berdasarkan Gambar 4.3 pewarnaan pada jalur evakuasi ke tempat evakuasi vertikal masjid untuk menentukan jarak tempuh yang terdekat sampai yang terjauh dan waktu evakuasi yang tercepat dan waktu evakuasi yang terlama.

Tabel 4.6 Waktu Evakuasi ke Tempat Evakuasi Vertikal Bukit

No	Titik Evakuasi	Jarak Evakuasi ke TEV Bukit (S) m	Kecepatan Evakuasi (V) m/detik	Waktu Evakuasi (t) $t = S/V$ (menit)	Ket
1	A	1.682	0,657	43,06	Tidak Aman
2	B	1.552	0,657	39,37	Aman
3	C	616	0,657	17,02	Aman
4	D	1.104	0,657	28,00	Aman
5	E	1.013	0,657	26,09	Aman
6	F	664	0,657	17,24	Aman

Sedangkan berdasarkan Tabel 4.5 pada perhitungan kecepatan pengungsi menuju ketempat evakuasi vertikal bukit menunjukkan bahwa waktu evakuasi yang didapat dengan nilai waktu tertinggi 43,06 menit pada jalur A dan nilai waktu terendah 16,84 menit pada jalur F menuju evakuasi vertikal bukit, Maka ke 6 jalur yang menuju ketempat evakuasi vertikal bukit ada 1 jalur yang tidak dinyatakan tidak aman yaitu jalur evakuasi A dengan nilai waktu 43,06 menit nilai tersebut lebih besar dari *golden time* di Kecamatan Lhoknga yaitu 40 menit.

Berdasarkan Gambar 4.4 menunjukkan pewarnaan pada jalur evakuasi ke tempat evakuasi vertikal bukit untuk menentukan jarak tempuh yang terdekat sampai yang terjauh dan waktu evakuasi yang tercepat dan waktu evakuasi yang terlama. Pewarnaan pada setiap jalur evakuasi diperuntukan untuk mengetahui jarak yang terdekat dan yang terjauh antar jalur evakuasi menuju evakuasi vertikal masjid dan tempat evakuasi bukit. Untuk dapat melihat jelas pewarnaan jalur evakuasi ke tempat evakuasi bukit dapat dilihat pada Gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.4: Jalur Evakuasi ke TEV Bukit

Sumber: Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

4.6 Pembahasan

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka tempat evakuasi vertikal dikawasan wisata pantai Lampuuk terdiri atas masjid dan bukit. Untuk bangunan tempat evakuasi vertikal dikawasan wisata pantai Lampuuk masi terbatas, namun untuk tempat evakuasi vertikal bukit sudah mencukupi hanya saja jarak tempuh yang melebihi estimasi *golden time*.

Dari hasil observasi masjid dan bukit menjadi tempat evakuasi vertikal selanjutnya adalah menghitung kapasitas daya tampung, dimana tempat evakuasi vertikal masjid memiliki luas 1.571 m² yang dapat menampung 1.225 jiwa, sedangkan untuk tempat evakuasi vertikal bukit memiliki luas yang diasumsikan 11.873 m² yang dapat menampung 9.854 jiwa. Dikawasan wisata pantai Lampuuk memiliki jumlah penduduk 1.802 jiwa dan pengunjung pantai dalam satu minggu jumlah maximum sebanyak 672 jiwa, dari keseluruhan jumlah penduduk dan pengunjung sebanyak 2.474 jiwa.

Melihat hasil analisis perbandingan antara kapasitas daya tampung dengan jumlah penduduk dan pengunjung pantai tempat evakuasi masjid yang tidak cukup menampung seluruh jumlah penduduk dan pengunjung pantai yang ada, untuk menghindari korban jiwa yang tinggi sebagian penduduk yang jangkauan area lebih dekat dengan bukit untuk menuju ketempat evakuasi bukit, hal ini agar tidak mengakibatkan korban jiwa yang tinggi karena kurangnya kapasitas daya tampung ditempat evakuasi vertikal masjid.

Sedangkan untuk jumlah jalur evakuasi dari hasil observasi yang dilakukan diperoleh enam jalur evakuasi yang mana setiap jalur evakuasi menuju dua tempat evakuasi vertikal, dari hasil observasi dilapangan ke enam jalur titik evakuasi menuju ketempat evakuasi masjid mempunyai jarak tempuh terjauh 823 m dan jarak tempuh terpendek 292 m, sedangkan jalur titik evakuasi menuju tempat evakuasi bukit jarak tempuh terjauh 1.682 m dan jarak tempuh terpendek 616 m.

Setelah jarak jalur evakuasi sudah didapat selanjutnya menghitung waktu evakuasi dengan asumsi kecepatan rata-rata orang tua berjalan berkelompok dengan keseluruhan lebar jalan jalur evakuasi 4,5 meter nilai rata-rata kecepatan orang tua berjalan berkelompok adalah 0,657 m/detik, hasil waktu evakuasi ke 6 jalur titik evakuasi menuju ketempat evakuasi masjid waktu evakuasi tercepat 7,40 menit sedangkan waktu terlama 21,27 menit, sedangkan jalur evakuasi menuju tempat evakuasi bukit waktu tercepat 17,02 menit sedangkan waktu terlama 43,06 menit.

Melihat hasil analisis perbandingan antara waktu evakuasi dengan *golden time* 40 menit, ada satu jalur evakuasi ketempat evakuasi bukit tidak dinyatakan aman karena waktu evakuasi lebih besar dari *golden time* 40 menit, hal ini dapat mengakibatkan korban jiwa yang tinggi karena waktu evakuasi menuju tempat evakuasi sangat jauh.

Untuk mengurangi jatuhnya korban jiwa maka bangunan evakuasi vertikal bencana tsunami (*escape building*) harus segera dibangun dilokasi yang dapat dijangkau waktu evakuasi dikarenakan kawasan wisata pantai Lampuuk letaknya yang dekat dengan laut, daerah kawasan wisata pantai Lampuuk tersebut merupakan zona rawan tsunami yang mana daerah tersebut masi sangat terbatas bangunan evakuasi vertikal.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan, pengolahan dan analisis data, penulis memperoleh kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian mengenai “Evaluasi Jalur Evakuasi Kawasan Wisata Pantai Lampuuk Kabupaten Aceh Besar Sebagai Upaya Mitigasi Bencana Tsunami” sebagai berikut:

1. Jumlah tempat evakuasi yang diperoleh melalui obsevasi yaitu sebanyak dua tempat evakuasi vertikal berupa masjid dan bukit pada kawasan wisata pantai Lampuuk.
2. Kapasitas daya tampung sebagai tempat evakuasi vertikal masjid sebanyak 1.225 jiwa dan tempat evakuasi vertikal bukit 9.854 jiwa pada kawasan wisata pantai Lampuuk.
3. Jumlah jalur evakuasi yang diperoleh melalui observasi yaitu sebanyak 6 jalur evakuasi, untuk waktu evakuasi ketempat evakuasi vertikal masjid 7,40 - 21,27 menit, sedangkan untuk waktu evakuasi menuju ke tempat evakuasi bukit untuk waktu evakuasi 17,02 - 43,06 menit.

5.2 Saran

Berdasarkan pengolahan data dan hasil dalam penelitian ini, diperoleh beberapa saran sebagai berikut :

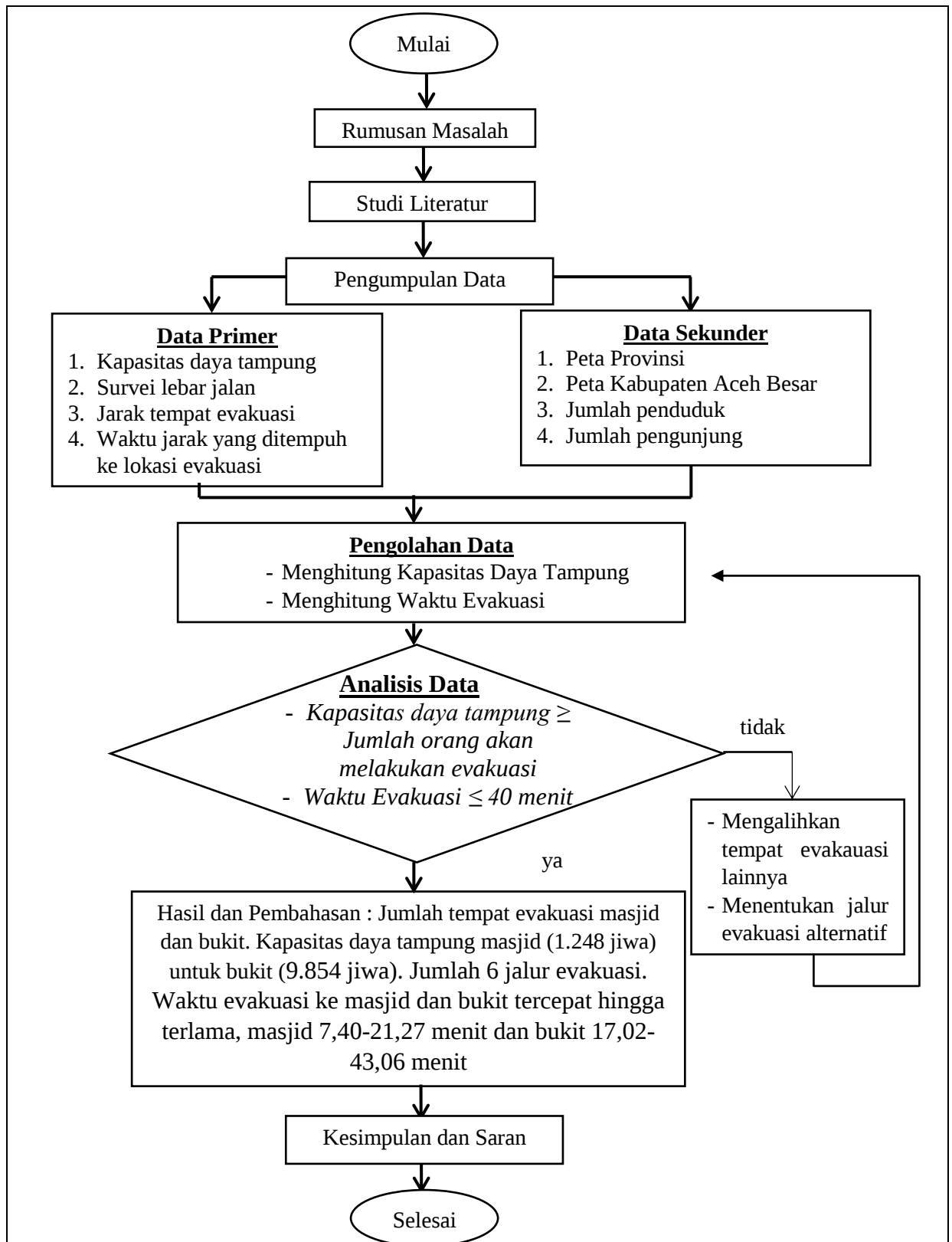
1. Bangunan publik yang berpotensi sebagai tempat evakuasi vertikal pada kawasan wisata pantai Lampuuk sangat terbatas, diharapkan kepada pihak pemerintah setempat agar disediakannya bangunan evakuasi bencana tsunami (*escape building*) dilokasi dikawasan wisata pantai Lampuuk.
2. Memberikan pemahaman kepada masyarat/penduduk tentang evakuasi vertikal bangunan publik juga dapat digunakan sebagai tempat evakuasi vertikal bencana tsunami dan pemasangan rambu-rambu evakuasi penunjuk arah evakuasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Yasir Baeda. dkk. (2016). "Mitigasi Bencana Tsunami di Pantai Losari Makasar, Sulawesi Selatan". *Jurnal JPE*. Vol.20. No.1 h.24.
- Benazir. dkk. (2022). "Estimasi Waktu Kedatangan Tsunami Berdasarkan Patahan Segme Aceh-Andaman Untuk Daratan Pantai Utara Aceh". *Jurnal JTH*. Vol.13. No. 2.
- Dewi, R. S., & others. (2012). A-gis based approach of evacuation model for tsunami risk reduction. *Idrim Journal*, 2(2), 108–139.
- Harkunti P. ddk (2014). "Pedoman Perancangan Jalur dan Rambu Evakuasi Tsunami", 2(2), 108–139.
- Isya, M., Azmeri, A., & Hasan, E. I. (2021). Analisis Kelayakan Proses Evakuasi Vertikal pada Daerah Zona Merah di Kecamatan Kuta Alam. *Jurnal Teknik Sipil*, 10(1), 9–19.
- Kurniawan, D. J., Suriamihardja, A. D., & Davey, J. P. (2020). Tsunami Evacuation Planning as a tool for Tsunami Risk Reduction: A case study in Palu Bay, Central Sulawesi. *International Journal of Engineering and Science Applications*, 7(1), 11–26.
- Malawani, M. N., & Mardiatno, D. (2015). Rencana aksi mitigasi bencana tsunami melalui pendekatan tipologi pesisir dan permukiman, kasus pesisir Jayapura. *Proceedings on Simposium Nasional Mitigasi Bencana Tsunami 2015*.
- Mandaraira, S., Isya, M., & Anggraini, R. (2017). Tinjauan Jalur Evakuasi Bencana Tsunami Di Kecamatan Tapaktuan Kabupaten Aceh Selatan Berbasis Masyarakat. *Universitas Syiah Kuala Jl. Tgk. Syeh Abdul Rauf*, 2(7), 285–294. <https://jurnal.usk.ac.id/JTS/article/view/9903/7851>
- Sari, P. M., Ahyuni, & Purwaningsih, E. (2014). Daya tampung shelter evakuasi tsunami di Universitas Negeri Padang Air Tawar Barat (Studi Kasus untuk Masyarakat di Dalam Lingkungan Kampus Universitas Negeri Padang Air Tawar Barat). *Jurnal Geografi*, 3(1), 64–73.
- Scheer, S., Gardi, A., Guillande, R., Eftichidis, G., Varela, V., de Vanssay, B., & Colbeau-Justin, L. (2011). *Handbook of tsunami evacuation planning*. Luxembourg City, Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Statistik, B. P., & Bappenas, U. (2005). *Proyeksi Penduduk Indonesia 2000-2025*. Jakarta: *Badan Pusat Statistik*.
- Sugiyono, D. R. (2015). *Statistika untuk penelitian [Statistic for research]*. Alfabeta, Bandung (2012.)(in Bahasa Indonesia).
- Sumbari, Y. (2018). Analisis Jalur Evakuasi Tsunami Yang Sesuai Menuju Tempat Evakuasi Sementara (TES) di Kecamatan Padang Utara. *Jurnal Buana*, 2(5), 538. <https://doi.org/10.24036/student.v2i5.356>
- Suprpto, W., Aprilianto, W. Y., & Nuryanto, S. (2011). Penerapan Program Pembelajaran Mitigasi Bencanabagi Siswa SMP (Studi Kasus di SMPN 2 Sanden). *Pelita-Jurnal Penelitian Mahasiswa UNY*, 2.
- Tejakusuma, L. G., & others. (2005). Analisis Pasca Bencana Tsunami Aceh. *Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 10(2), 195613.
- Trisaktp, B., Carollta, I., Nur, M., Pusat, P., Pemanfaatan, P., Teknologi, D., & Jauh, P. (2007). Simulasi Jalur Evakuasi Untuk Bencana Tsunami Berbasis Data Penginderaan]Auh (Studi Kasus: Kota Padang, Propinsi Sumatera Barat). *Jhjii*, 9–17.
- Wandra, T., Sutisna, P., Dharmawan, N. S., Margono, S. S., Sudewi, R., Suroso, T., Craig, P. S., & Ito, A. (2006). High prevalence of *Taenia saginata* taeniasis and status of *Taenia solium* cysticercosis in Bali, Indonesia, 2002--2004. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 100(4), 346–353.
- Yudhicara, Y., & Budiono, K. (2008). Tsunamigenik di Selat Sunda: Kajian terhadap katalog Tsunami Soloviev. *Indonesian Journal on Geoscience*, 3(4), 241–251.

LAMPIRAN A

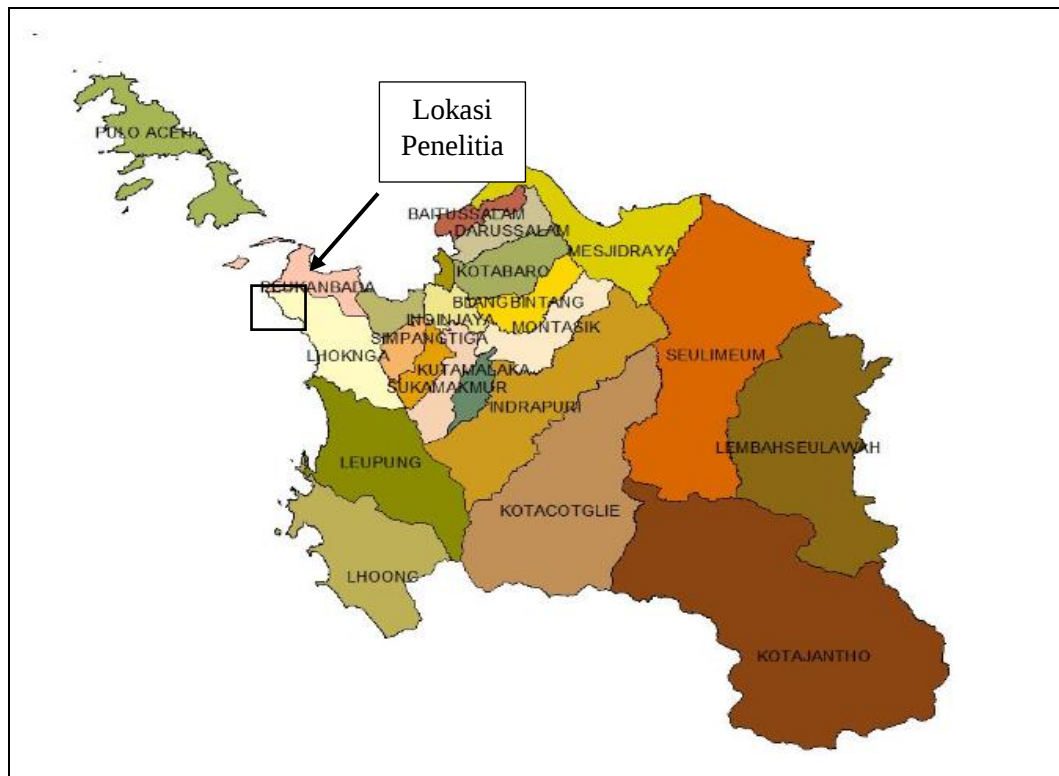


Gambar A 3.1 Diagram Alir Penelitian

LAMPIRAN A



LAMPIRAN A



Gambar A.3.3 : Peta Kabupaten Aceh Besar

Sumber : <https://lifestyle.pinhome.id/blog/peta-kabupaten-aceh-besar/>
(di akses 2 Januari 2024)



Gambar A.4.5 : TEV Masjid Rahmatullah

LAMPIRAN A



Gambar A.4.6 : TEV Masjid Rahmatullah

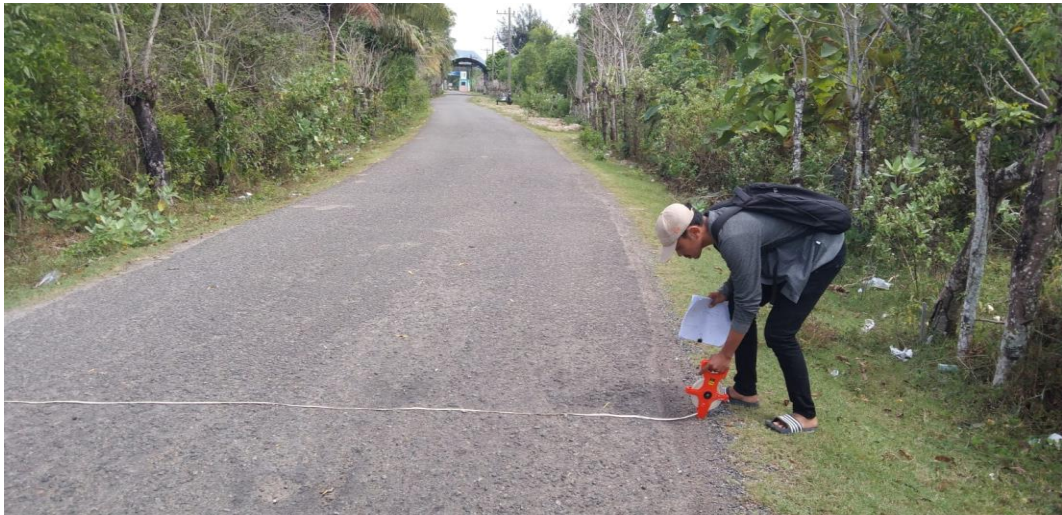


Gambar A.4.7 : TEV Bukit

LAMPIRAN A



Gambar A.4.8 : Pengukuran Jarak Jalur A



Gambar A.4.9 : Pengukuran Lebar Jalur A

LAMPIRAN A



Gambar A.4.10 : Pengukuran Jarak Jalur B

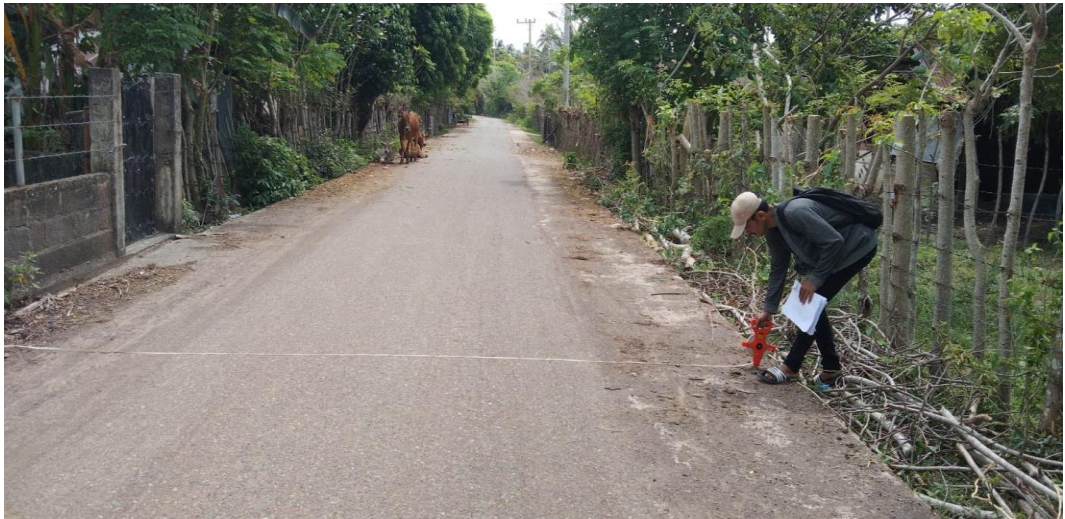


Gambar A.4.11 : Pengukuran Lebar Jalur B

LAMPIRAN A



Gambar A.4.12 : Pengukuran Jarak Jalur C



Gambar A.4.13 : Pengukuran Lebar Jalur C

LAMPIRAN A



Gambar A.4.14 : Pengukuran Jarak Jalur D



Gambar A.4.15 : Pengukuran Lebar Jalur D

LAMPIRAN A



Gambar A.4.16 : Pengukuran Jarak Jalur E



Gambar A.4.17 : Pengukuran Lebar Jalur E

LAMPIRAN A

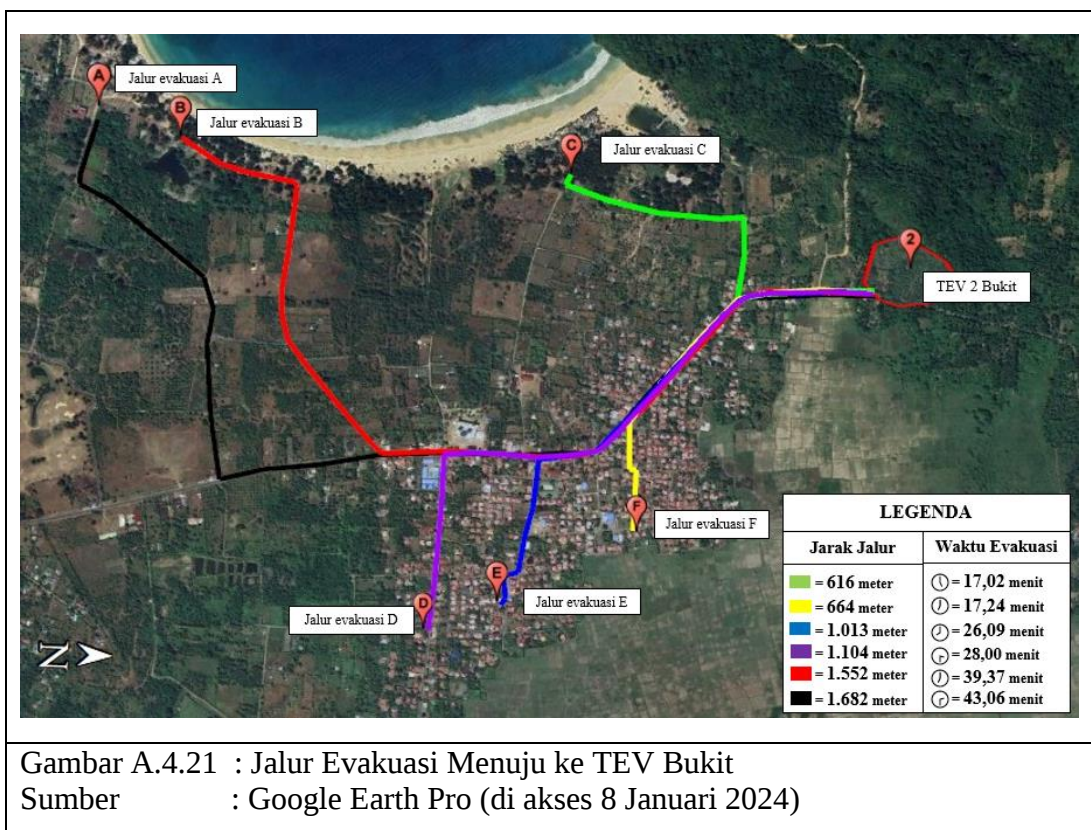
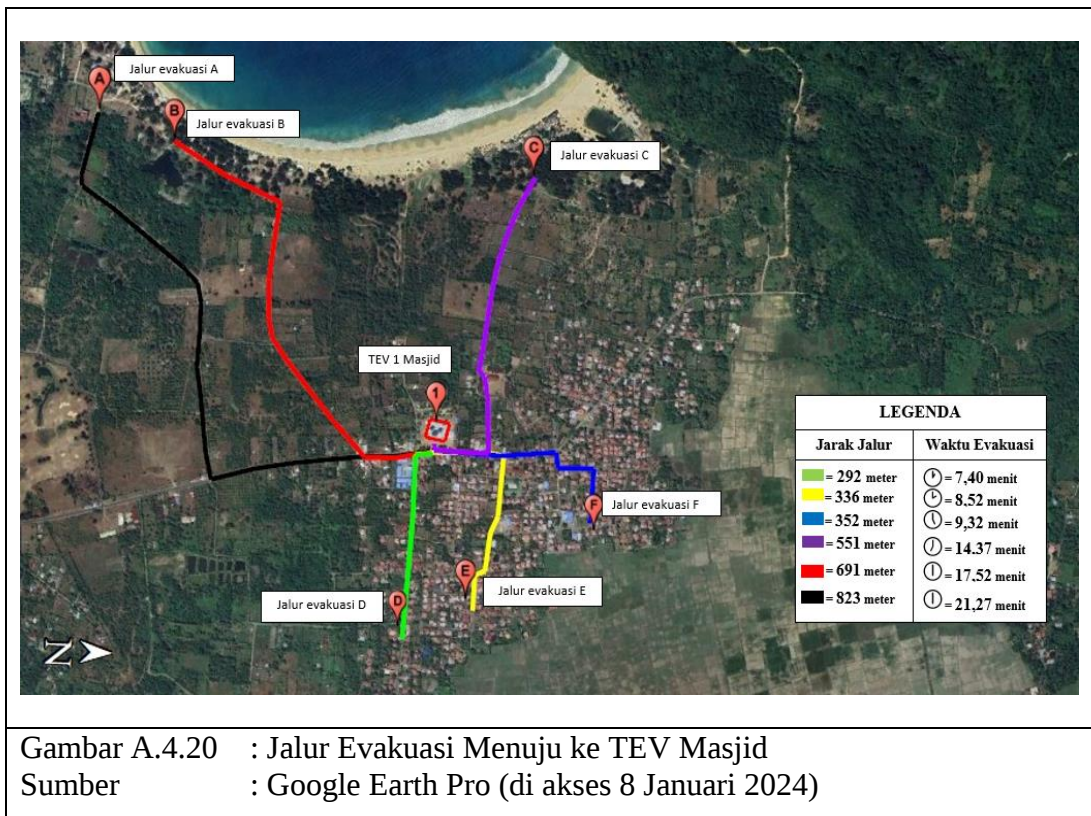


Gambar A.4.18 : Pengukuran Jarak Jalur F



Gambar A.4.19 : Pengukuran Lebar Jalur F

LAMPIRAN A



LAMPIRAN A

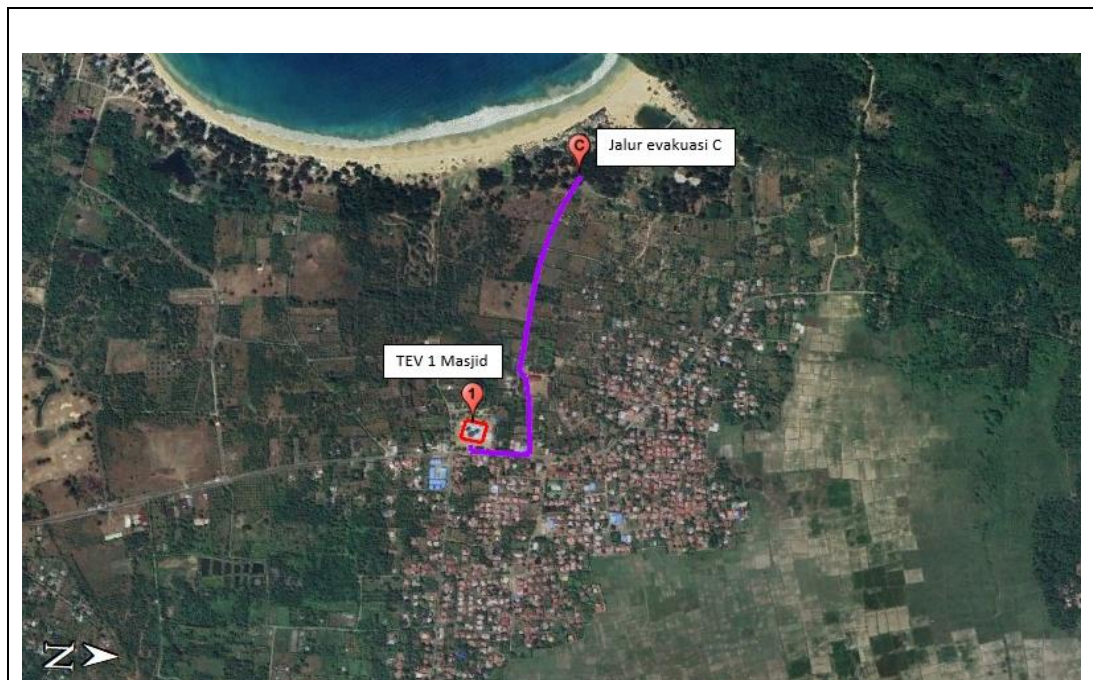


Gambar A.4.22 : Jalur Evakuasi A Menuju ke TEV Masjid
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

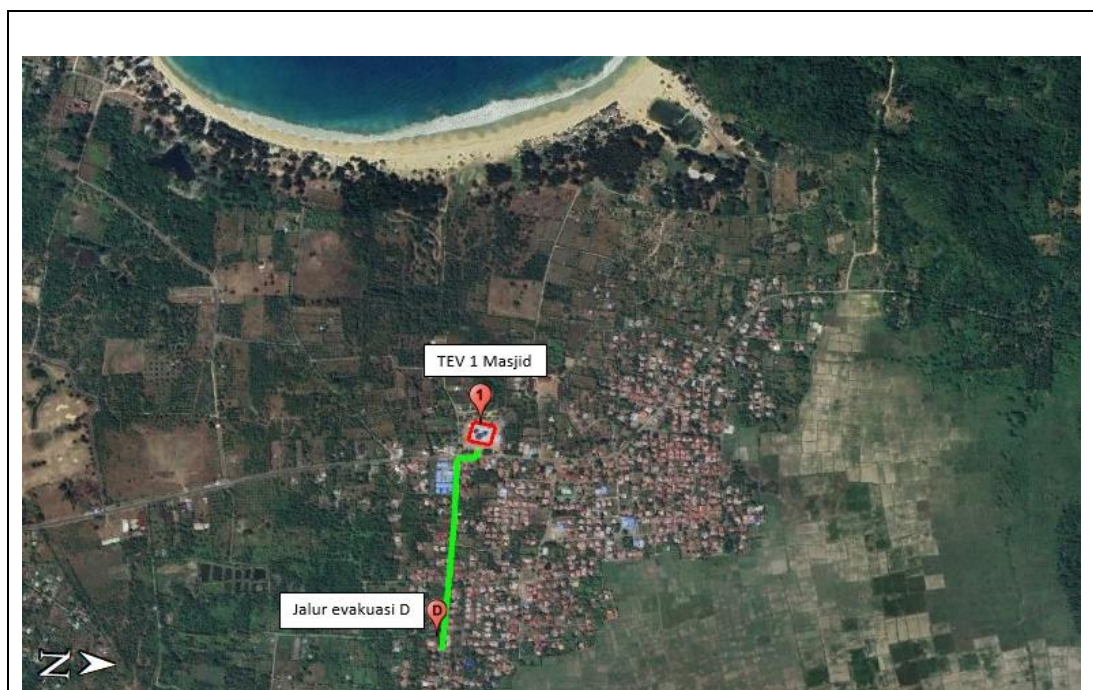


Gambar A.4.23 : Jalur Evakuasi B Menuju ke TEV Masjid
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

LAMPIRAN A



Gambar A.4.24 : Jalur Evakuasi C Menuju ke TEV Masjid
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)



Gambar A.4.25 : Jalur Evakuasi D Menuju ke TEV Masjid
Sumbe : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

LAMPIRAN A

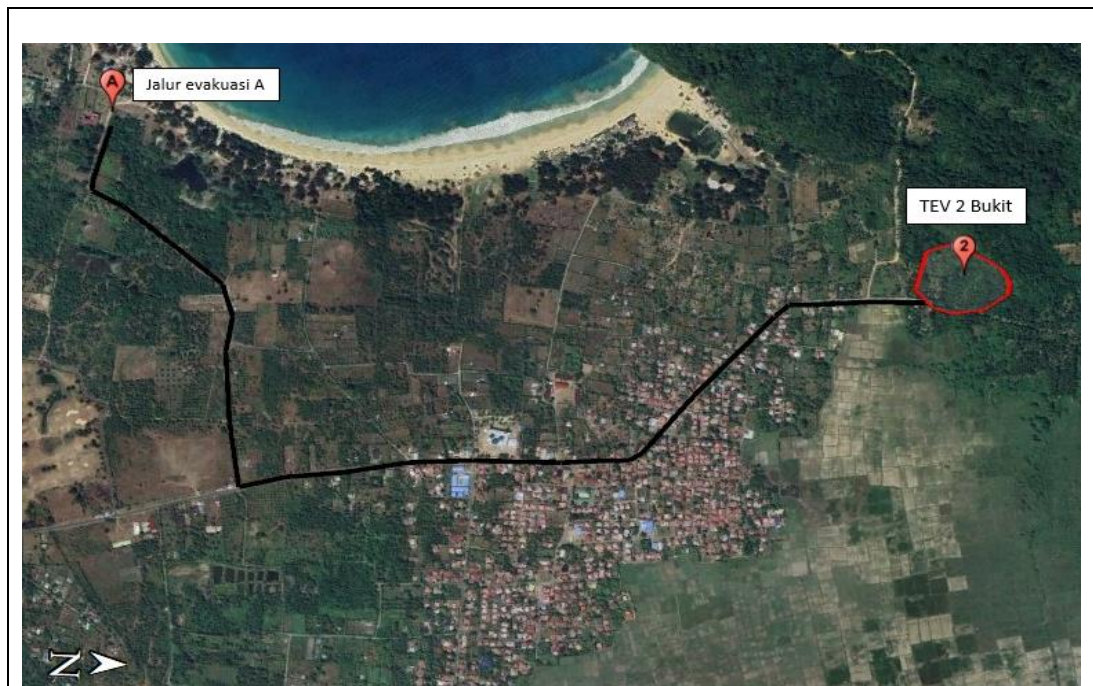


Gambar A.4.26 : Jalur Evakuasi E Menuju ke TEV Masjid
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

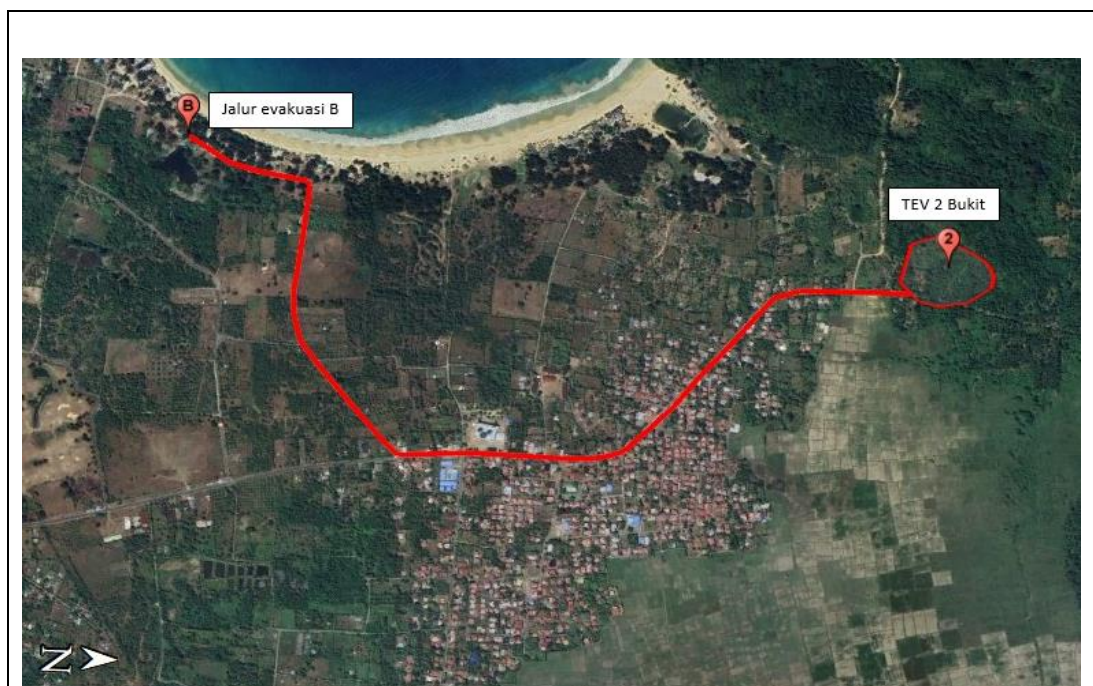


Gambar A.4.27 : Jalur Evakuasi F Menuju ke TEV Masjid
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

LAMPIRAN A

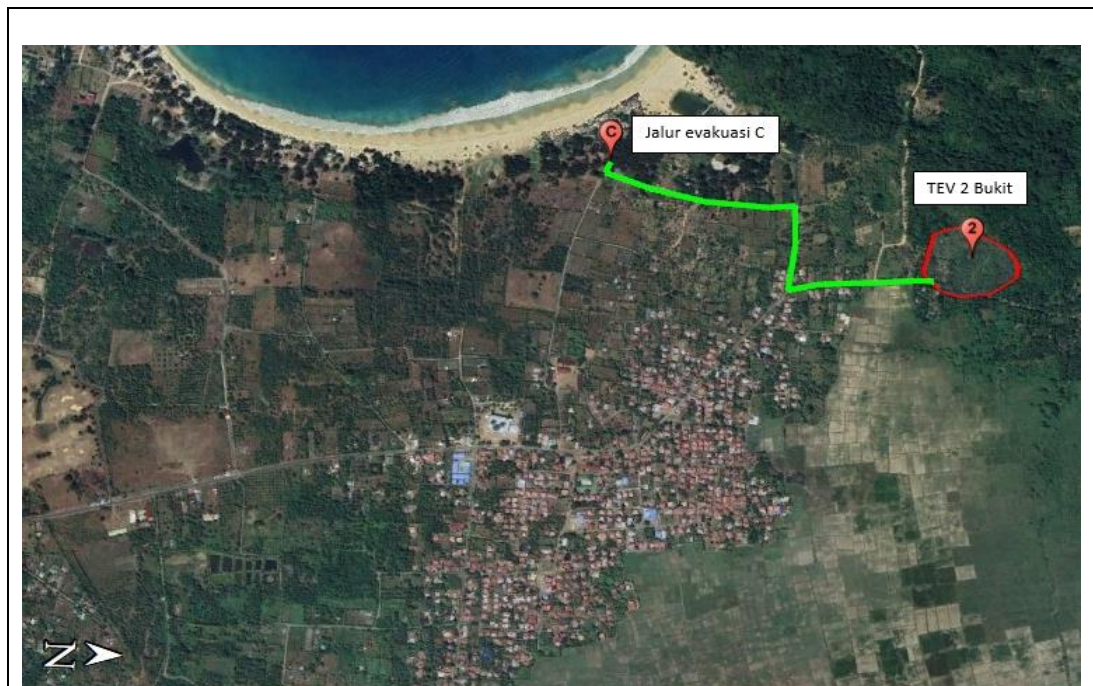


Gambar A.4.28 : Jalur Evakuasi A Menuju ke TEV Bukit
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

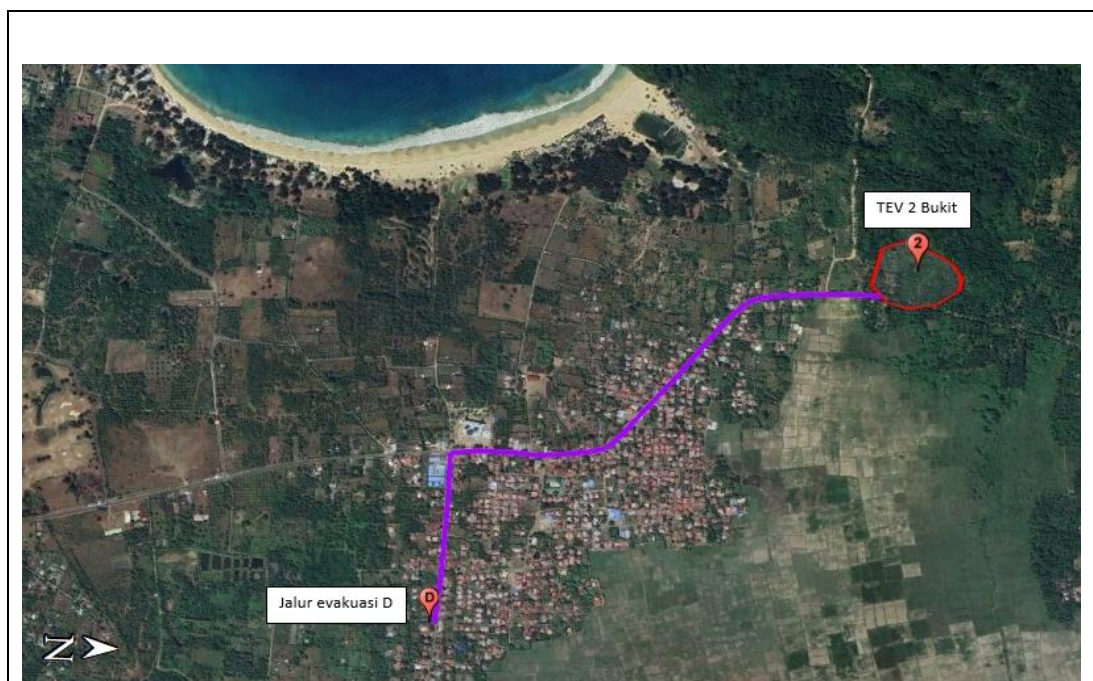


Gambar A.4.29 : Jalur Evakuasi B Menuju ke TEV Bukit
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

LAMPIRAN A

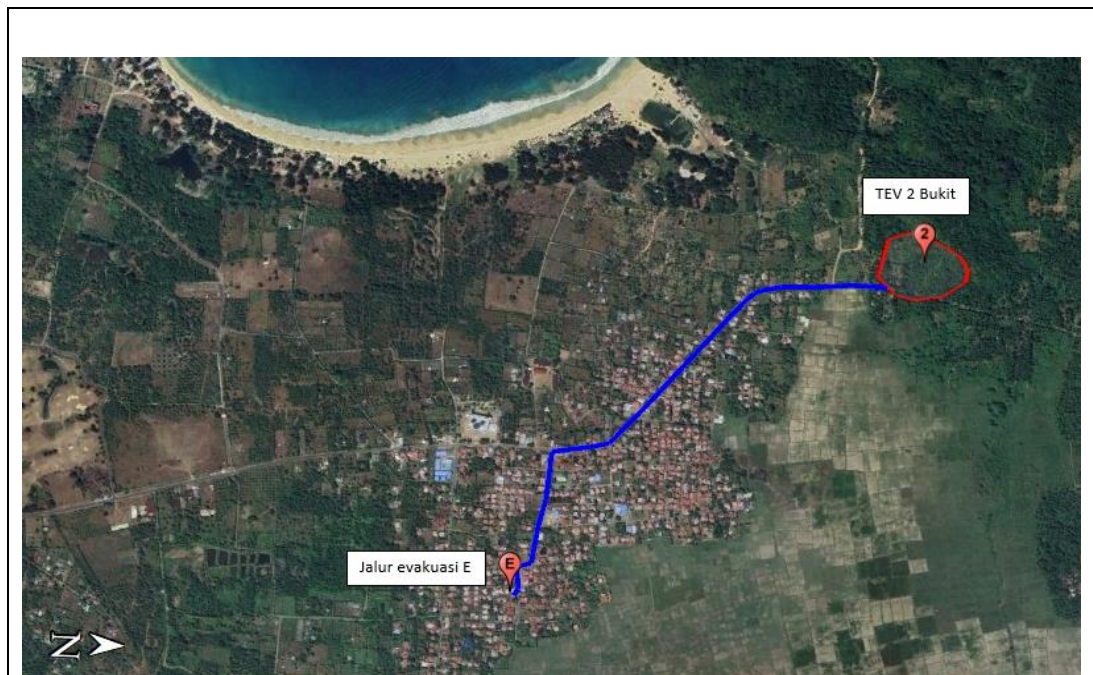


Gambar A.4.30 : Jalur Evakuasi C Menuju ke TEV Bukit
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)



Gambar A.4.31 : Jalur Evakuasi D Menuju ke TEV Bukit
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

LAMPIRAN A

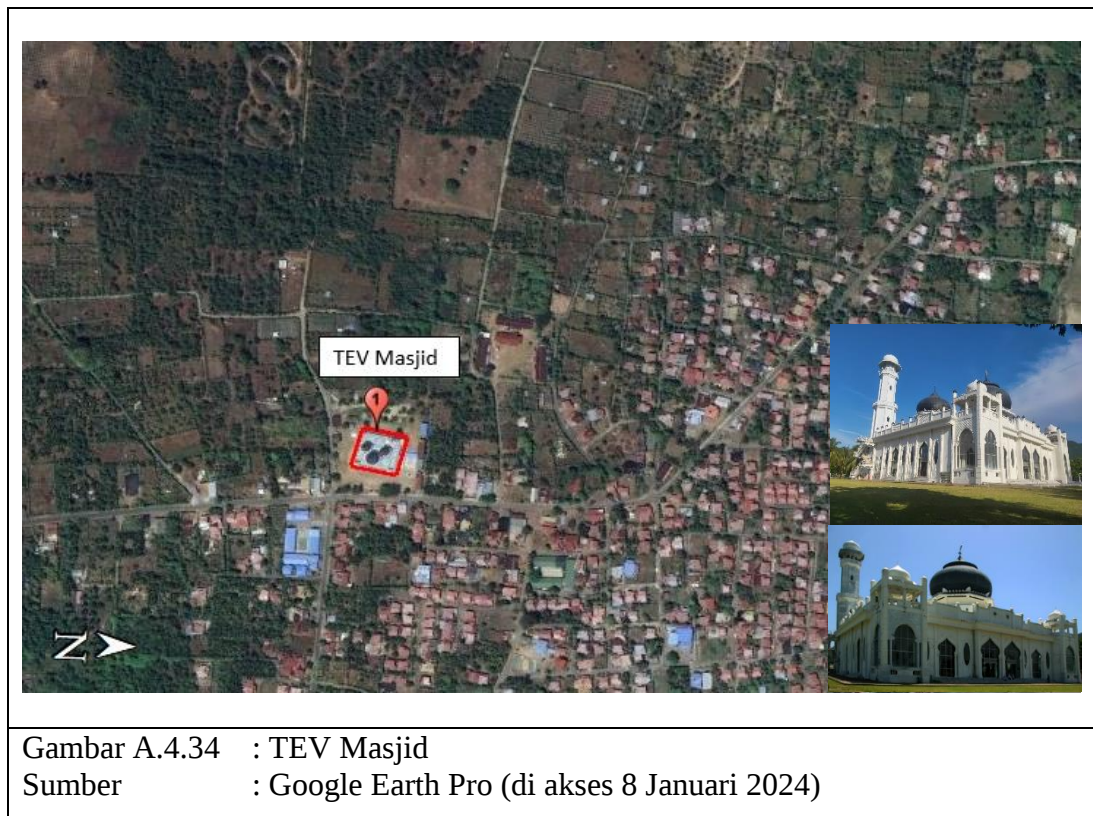


Gambar A.4.32 : Jalur Evakuasi E Menuju ke TEV Bukit
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)



Gambar A.4.33 : Jalur Evakuasi F Menuju ke TEV Bukit
Sumber : Google Earth Pro (di akses 8 Januari 2024)

LAMPIRAN A



LAMPIRAN B

Tabel B.3.1 Data Lebar Jalan Untuk Jalur Evakuasi

Lebar Jalur Evakuasi Vertikal		
Jalur Evakuasi	TEV Masjid Rahmatullah (m)	TEV Bukit (m)
A	4,5	4,5
B	4,5	4,5
C	4,5	4,5
D	4,5	4,5
E	4,5	4,5
F	4,5	4,5

Tabel B.3.2 Data Jarak Tempuh Untuk Jalur Evakuasi

Jarak Tempuh Evakuasi Vertikal		
Jalur Evakuasi	TEV Masjid Rahmatullah (m)	TEV Bukit (m)
A	823	1.682
B	691	1.552
C	551	616
D	292	1.104
E	336	1.013
F	352	664

Tabel B.3.3 Data Jumlah Pengunjung Pintu 1

Kawasan Wisata Pantai Lampuuk			
No	Hari	Tanggal	Jumlah Pengunjung
1	Senin	18-12-2023	172 Jiwa
2	Selasa	19-12-2023	168 Jiwa
3	Rabu	20-12-2023	127 Jiwa
4	Kamis	21-12-2023	169 Jiwa
5	Jumat	22-12-2023	98 Jiwa
6	Sabtu	23-12-2023	269 Jiwa
7	Minggu	24-12-2023	374 Jiwa
Jumlah			1.377 Jiwa

LAMPIRAN B

Tabel B.3.4 Data Jumlah Pengunjung Pintu 2

Kawasan Wisata Pantai Lampuuk			
No	Hari	Tanggal	Jumlah Pengunjung
1	Senin	18-12-2023	51 Jiwa
2	Selasa	19-12-2023	43 Jiwa
3	Rabu	20-12-2023	32 Jiwa
4	Kamis	21-12-2023	29 Jiwa
5	Jumat	22-12-2023	22 Jiwa
6	Sabtu	23-12-2023	59 Jiwa
7	Minggu	24-12-2023	109 Jiwa
Jumlah			345 Jiwa

Tabel B.3.5 Data Jumlah Pengunjung Pintu 3

Kawasan Wisata Pantai Lampuuk			
No	Hari	Tanggal	Jumlah Pengunjung
1	Senin	18-12-2023	104 Jiwa
2	Selasa	19-12-2023	69 Jiwa
3	Rabu	20-12-2023	91 Jiwa
4	Kamis	21-12-2023	104 Jiwa
5	Jumat	22-12-2023	43 Jiwa
6	Sabtu	23-12-2023	108 Jiwa
7	Minggu	24-12-2023	189 Jiwa
Jumlah			708 Jiwa

Tabel B.3.6 Data Jumlah Penduduk Menurut Gampong di Kawasan Wisata Pantai Lampuuk Tahun 2023

Gampong di Kawasan Wisata Pantai Lampuuk		
No	Gampong	Jumlah Penduduk
1	Lampuuk	1.802 Jiwa
Jumlah		1.802 Jiwa

Sumber: Keuchik (2023)

LAMPIRAN B

Tabel B.3.7 Data Tempat Evakuasi Vertikal

No	Nama Tempat Evakuasi	Luas Tempat Evakuasi (m ²)	Koordinat		Tinggi Tempat Evakuasi (MDPL)	Ket
			X	Y		
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>	<i>g</i>
1	TEV 1 Masjid	1.571	95,135315	5,300991	22	1 lantai Atap cor dak
2	TEV 2 Bukit	11.873	95,140725	5,293950	25	Dataran bukit yang ditanamin kelapa dan cengkeh
Total Tempat Evakuasi Di Gampong Lampuuk						2

LAMPIRAN C

Tabel C.4.1 Data Kapasitas Tempat Evakuasi Vertikal

No	Nama Tempat Evakuasi Vertikal	Skor Kapasitas (%)	Luas (m ²)	Ruang Per Orang (m ²)	TEBC = (CSxBA) / (SpP) (Jiwa)
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c (CS)</i>	<i>d (BA)</i>	<i>f (SpP)</i>	<i>g</i>
1	TEV 1 Masjid Rahmatullah	0,78	1.571	1.00	1.225
2	TEV 2 Bukit	0,83	11.873	1.00	9.854

Tabel C.4.2 Rekap Data Kapasitas Tempat Evakuasi Vertikal

No	Nama Tempat Evakuasi	Jumlah (Jiwa)
1	TEV 1 Masjid Rahmatullah	1.225
2	TEV 2 Bukit	9.854
Total		11.079

Tabel C.4.3 Analisis Kapasitas Daya Tampung Terhadap Jumlah Penduduk dan Pengunjung.

No	Nama Tempat Evakuasi	Kapasitas (Jiwa)	Jumlah Penduduk	Jumlah Pengunjung Maximum	Selisih (Jiwa)	Keterangan
1	Masjid	1.225	1.802	672	-1.249	Tidak Cukup
2	Bukit	9.854	1.802	672	7.380	Cukup
Total		11.079	1.802	672	8.605	Cukup

Tabel C.4.4 Perhitungan Rata-Rata Kecepatan Pengungsi Berjalan Untuk Evakuasi Dengan Lebar Jalan.

Lebar Jalan (m)	Nama Jalan	Kapasitas Dasar Jalan (C0)	Kapasitas Aktual (C1)	Rata-rata Kecepatan Berjalan Untuk Evakuasi
4,5	Jalan Lingkungan	4,5/0,625 (m/detik) = 7,2 =7 (bulat kebawah)	4,5/0,625(m/detik) = 7,2 =8 (bulat keatas)	(6/7) x 0,751 (m/detik) =0,657m/detik

LAMPIRAN C

Tabel C.4.5 Waktu Evakuasi ke Tempat Evakuasi Vertikal Masjid.

No	Nama Titik Evakuasi	Jarak Evakuasi Ke TEV Masjid (S) m	Kecepatan Evakuasi (V) m/detik	Waktu Evakuasi (t) $t = S/V$ (menit)	Ket
1	A	823	0,657	21,27	Aman
2	B	691	0,657	17,52	Aman
3	C	551	0,657	14,37	Aman
4	D	292	0,657	7,40	Aman
5	E	336	0,657	8,52	Aman
6	F	352	0,657	9,32	Aman

Tabel C.4.6 Waktu Evakuasi ke Tempat Evakuasi Vertikal Bukit

No	Nama Titik Evakuasi	Jarak Evakuasi Ke TEV Bukit (S) m	Kecepatan Evakuasi (V) m/detik	Waktu Evakuasi (t) $t = S/V$ (menit)	Ket
1	A	1.682	0,657	43,06	Tidak Aman
2	B	1.552	0,657	39,37	Aman
3	C	616	0,657	17,02	Aman
4	D	1.104	0,657	28,00	Aman
5	E	1.013	0,657	26,09	Aman
6	F	664	0,657	16,84	Aman

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

Telah dilaksanakan Hasil Sidang Tugas Akhir Tahun Ajaran 2023/2024

Hari/Tanggal : Selasa / 13 Februari 2024
Tempat : Ruang Sidang – Gedung FT Unmuha
Nama Mahasiswa : Kiki Dedi Wibowo
NIM : 1703120002
Program Studi : Teknik Sipil
Judul : Evaluasi Jalur Evakuasi Kawasan Wisata Pantai
Lampuuk Kabupaten Aceh Besar Sebagai Upaya
Mitigasi Bencana Tsunami

Dengan Hasil Sidang Tugas Akhir :

1. Sidang cukup satu kali
2. Sidang cukup satu kali dengan perbaikan

Mengetahui dan menilai:

1. Pembimbing
Widya Soviana, ST, M.Si, IPM TTD :
2. Penguji 1
Aldina Fatimah, ST, MT, IPM TTD :
3. Penguji 2
Ir. Munawir, ST, MT, IPM,
ASEAN Eng TTD :

Mengetahui,
Pimpinan Seminar

Widya Soviana, ST, M.Si, IPM

NIDN : 1304108201

RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Penguji I : Aldina Fatimah, ST, MT, IPM

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Abstrak dimanfaatkan jumlah kata untuk memberikan informasi	Pada abstrak sudah diperbaiki dan jumlah kata sudah ditambahkan
2.	Kata kunci abstrak diurutkan secara alphabet	Pada abstrak kata kunci sudah diperbaiki halaman vi
3.	Perbaiki penulisan waktu	Pada penulisan waktu sudah diperbaiki sesuai arahan dan ketentuan.
4.	Jelaskan untuk apa jumlah penduduk dan pengunjung dalam penelitian	Agar dapat menentukan kapasitas daya tampung di tempat evakuasi vertikal dilokasi penelitian.

Mengetahui,
Pembimbing

Mengetahui,
Penguji I

Widya Soviana, ST, M.Si, IPM
NIDN : 1304108201

Aldina Fatimah, ST, MT, IPM
NIDN : 1320058901

RESUME SIDANG TUGAS AKHIR

Penguji II : Ir. Munawir, ST, MT, IPM, ASEAN Eng

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Pada kata kunci di abstrak ditambahkan kawasan wisata	Kata kunci diabstrak sudah diperbaiki pada halaman vi.
2.	Tabel penelitian terdahulu dirapikan	Tabel sudah diperbaiki sesuai arahan halaman 14.
3.	Data pengunjung diambil yang paling tinggi	Perhitungan data pengunjung sudah diperbaiki pada BAB IV
4.	Untuk luas area tempat evakuasi vertikal masjid di detailkan menentukan kapasitas daya tampung.	Pada luas area tempat evakuasi sudah diperbaiki sesuai arahan.

Mengetahui,
Pembimbing

Mengetahui,
Penguji II

Widya Soviana, ST, M.Si, IPM
NIDN : 1304108201

Ir. Munawir, ST, MT, IPM, ASEAN Eng
NIDN : 0219068303