

**PEMETAAN JALUR EVAKUASI SAAT TERJADI TSUNAMI
DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA A***

SKRIPSI



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Oleh:
SUCHYAN HANAFI
2117010011**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2025**

**PEMETAAN JALUR EVAKUASI SAAT TERJADI TSUNAMI
DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA A***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana (S1)



**UIN IMAM BONJOL
PADANG**

**Oleh:
SUCHYAN HANAFI
2117010011**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN IMAM BONJOL PADANG
2025**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Padang, 8 September 2025

Yang Membuat Pernyataan,



SUCHYAN HANAFI

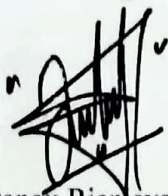
HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul **Pemetaan Jalur Evakuasi Saat Terjadi Tsunami dengan Menggunakan Algoritma A*** yang disusun oleh **Suchyan Hanafi** NIM **2117010011**, telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dalam sidang skripsi pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.

Padang, 15 Agustus 2025

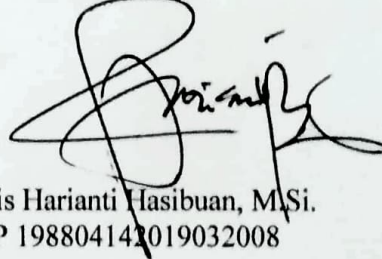
Menyetujui,

Pembimbing I



Ilham Dangu Rianjaya, M.Si.
NIP 199207022020121009

Pembimbing II

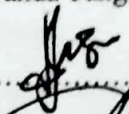
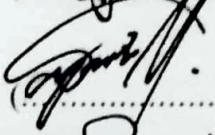
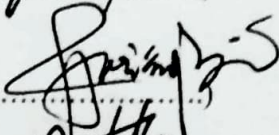
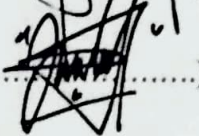


Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

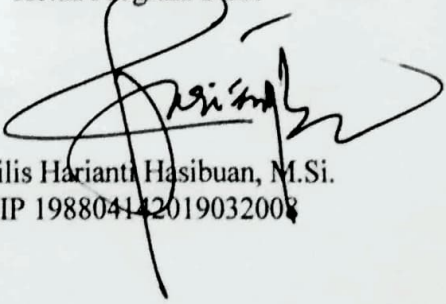
HALAMAN PENGUJIAN

Skripsi dengan judul **Pemetaan Jalur Evakuasi Saat Terjadi Tsunami dengan Menggunakan Algoritma A*** yang disusun oleh **Suchyan Hanafi** NIM **2117010011**, telah diuji di depan Tim Penguji pada hari Rabu Tanggal 27 Agustus 2025.

Tim Penguji:

	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Darvi Mailisa Putri, M.Si. NIP 199006162019032021	(Ketua)	(..... )
2.	Syarto Musthofa, M.Sc. NIP 199309152020121012	(Anggota)	(..... )
3.	Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. NIP 198804142019032008	(Anggota)	(..... )
4.	Ilham Dangu Rianjaya, M.Si. NIP 199207022020121009	(Anggota)	(..... )

Mengetahui,
Ketua Program Studi


Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Pemetaan Jalur Evakuasi Saat Terjadi Tsunami dengan Menggunakan Algoritma A*** yang disusun oleh **Suchyan Hanafi** NIM **2117010011** Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang telah dipertahankan di depan Tim Penguji Sidang Skripsi pada tanggal 27 Agustus 2025 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Disahkan di : Padang

Tanggal : 8 September 2025

Menyetujui:

Pembimbing I

Ilham Rangu Riahjaya, M.Si.
NIP 199207022020121009

Pembimbing II

Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Lilis Harianti Hasibuan, M.Si.
NIP 198804142019032008

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi



Dr. Yulia, M.Pd.
NIP 198105052009012008

KATA PENGANTAR

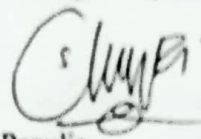
Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pemetaan Jalur Evakuasi Saat Terjadi Tsunami dengan Menggunakan Algoritma A*”** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana (S1) di Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang. Sholawat serta salam yang selalu tercurahkan untuk Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam* selaku teladan dalam menjalani kehidupan di dunia ini.

Dalam proses menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini tak lepas dari dorongan, dukungan serta kerjasama maupun bimbingan dari semua pihak. Sebagai bentuk rasa syukur dan apresiasi, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor dan Civitas Akademika Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang.
2. Dekan dan Civitas Akademika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.
3. Ketua dan Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Imam Bonjol Padang.
4. Ilham Dangu Rianjaya, M.Si. selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, arahan, dan dorongan dalam penyusunan skripsi.
5. Lilis Harianti Hasibuan, M.Si. selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, masukkan, dan dorongan dalam penyusunan skripsi.
6. Darvi Mailisa putri, M.Si. dan Syarto Musthofa, M.Sc. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukkan kepada penulis.
7. Ezhari Asfa'ani, M.Sc. selaku pembimbing akademik yang bersedia memberikan semangat dan arahan dalam proses perkuliahan penulis.
8. Kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan do'a, dukungan, semangat, dan motivasi bagi penulis sampai ditahap ini.

9. Seluruh keluarga besar penulis yang selalu sabar dan semangat memberikan arahan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Teman-teman seangkatan yang bersama-sama berjuang dalam perkuliahan dan menyelesaikan skripsi.
11. Semua pihak yang telah membantu demi kelancaran penyelesaian skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Padang, 8 September 2025



Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Suchyan Hanafi

NIM : 2117010011

Program Studi : Matematika

Judul Skripsi : Pemetaan Jalur Evakuasi Saat Terjadi Tsunami dengan
Menggunakan Algoritma A*

Dengan ini menyatakan persetujuan untuk dipublikasikannya karya ilmiah (skripsi)
saya oleh pihak UIN Imam Bonjol Padang untuk kepentingan akademis.

Padang, 8 September 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Suchyan Hanafi

ABSTRAK

Sebagai wilayah kepulauan, Sumatera Barat berpotensi tsunami karena letaknya berada di antara tiga lempeng besar bumi. Salah satu daerah rawan bencana tsunami di provinsi Sumatera Barat yaitu Kota Padang terkhusus Kelurahan Lubuk Buaya karena berbatasan langsung dengan laut, gunung aktif di bawah laut dan gempa di dasar laut. Untuk mengatasi masalah ini, diterapkan algoritma A^* dalam mencari jalur evakuasi dari pasir jambak. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa titik koordinat dan jarak tempuh yang diperoleh dari *Google Earth* yang digunakan dalam graf berbobot. Hasil dari penelitian adalah memperoleh jalur evakuasi terpendek dari titik asal ke titik tujuan terdekat dengan total jarak 2.751 m (2,7 km).

Kata Kunci: Algoritma A^* , Jalur Evakuasi, Jalur Terpendek, Mitigasi Bencana.

ABSTRACT

As an archipelago, West Sumatra is prone to tsunami due to its location between three major tectonic plates. One of the areas vulnerable to tsunamis in West Sumatra province is Padang City especially Lubuk Buaya Village because it is directly adjacent to the sea, active underwater volcanoes, and earthquakes at the bottom of the sea. To address this problem the A-Star algorithm was applied to find evacuation routes from pasir jambak. The data used in this study is secondary data in the form of coordinates and travel distances obtained from Google Earth which is used in weighted graphs. The result of the study is to obtain the shortest evacuation route from the starting point to the nearest destination with a total distance of 2.751 m.

Keywords: A Algorithm, Evacuation Routes, Shortest Path, Disaster Mitigation.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGUJIAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Kerangka Teori	5
1. Mitigasi Bencana	5
2. Jalur Evakuasi	5
3. Teori Graf	6
4. Jenis-jenis Graf	6
5. Lintasan Terpendek (<i>Shortest Path</i>)	8
B. Literatur Review	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Jenis Penelitian	20
B. Setting Penelitian.....	20

C.	Sumber Data	20
D.	Langkah-Langkah Penelitian.....	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
A.	Deskripsi Data	22
B.	Jalur Terpendek	25
BAB V KESIMPULAN		40
A.	Kesimpulan.....	40
B.	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		41

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul Tabel	Halaman
Tabel 2.1	Hasil Penyelesaian Jalur Terpendek	12
Tabel 2.2	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan Simpul <i>E</i> Iterasi 1	15
Tabel 2.3	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan Simpul <i>E</i> Iterasi 2	16
Tabel 2.4	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan Simpul <i>E</i> Iterasi 3	16
Tabel 2.5	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan Simpul <i>E</i> Iterasi 4	17
Tabel 4.1	Data Simpul Sampel Kelurahan Lubuk Buaya	22
Tabel 4.2	Bobot Sisi yang Menghubungkan Simpul	23
Tabel 4.3	Simpul Lokasi Asal dan Tujuan	25
Tabel 4.4	Nilai Heuristik untuk Simpul Tujuan (<i>B25</i>)	25
Tabel 4.5	Nilai Heuristik untuk Simpul Tujuan (<i>B26</i>)	26
Tabel 4.6	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 1	27
Tabel 4.7	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 2	28
Tabel 4.8	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 3	28
Tabel 4.9	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 4	28
Tabel 4.10	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 5	29
Tabel 4.11	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 6	29
Tabel 4.12	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 7	30
Tabel 4.13	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 8	30
Tabel 4.14	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 9	31
Tabel 4.15	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B25</i> Iterasi 10	31
Tabel 4.16	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B26</i> Iterasi 1	32
Tabel 4.17	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B26</i> Iterasi 2	33
Tabel 4.18	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B26</i> Iterasi 3	33
Tabel 4.19	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B26</i> Iterasi 4	33
Tabel 4.20	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B26</i> Iterasi 5	34
Tabel 4.21	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B26</i> Iterasi 6	34
Tabel 4.22	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B26</i> Iterasi 7	35
Tabel 4.23	<i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan <i>B26</i> Iterasi 8	35

Tabel 4.24 <i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan B26 Iterasi 9	36
Tabel 4.25 <i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan B26 Iterasi 10	37
Tabel 4.26 <i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan B26 Iterasi 11	37
Tabel 4.27 <i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan B26 Iterasi 12	38
Tabel 4.28 <i>Open List</i> dan <i>Close List</i> dengan Tujuan B26 Iterasi 13	38

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
Gambar 2.1	Graf Sederhana	7
Gambar 2.2	Graf Ganda	7
Gambar 2.3	Graf Semu	7
Gambar 2.4	Graf Berbobot.....	8
Gambar 2.5	Graf Berbobot dan Berarah	10
Gambar 2.6	Contoh graf Persoalan Jalur Terpendek	12
Gambar 2.7	Graf Berbobot dengan Nilai Heuristik	15
Gambar 4.1	Kelurahan Lubuk Buaya (Sumber: Google Earth).....	22
Gambar 4.2	Simpul dan Jalur Evakuasi (Sumber: Google Earth)	23
Gambar 4.3	Simpul dan Jalur Evakuasi dalam Bentuk Graf	24
Gambar 4.4	Graf untuk Tujuan <i>B25</i>	27
Gambar 4. 5	Graf untuk Tujuan <i>B26</i>	32