

**PERANCANGAN WEB GIS UNTUK PEMETAAN JALUR
EVAKUASI TERCEPAT BENCANA ALAM DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA (A-Star)**

SKRIPSI

Yasir Mubarak

20210040069



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
AGUSTUS 2025**

**PERANCANGAN WEB GIS UNTUK PEMETAAN JALUR
EVAKUASI TERCEPAT BENCANA ALAM DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA (A-Star)**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam
Menempuh Gelar Sarjana Komputer Pada Program Studi
Teknik Informatika*

Yasir Mubarak

20210040069



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
AGUSTUS 2025**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PERANCANGAN WEB GIS UNTUK PEMETAAN JALUR
EVAKUASI TERCEPAT BENCANA ALAM DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA (A-Star)

NAMA : YASIR MUBAROK

NIM : 20210040069

“Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Komputer saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”



Materai

Yasir Mubarak

Penulis

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PERANCANGAN WEB GIS UNTUK PEMETAAN JALUR
EVAKUASI TERCEPAT BENCANA ALAM DENGAN
MENGUNAKAN ALGORITMA (A-Star)
NAMA : YASIR MUBAROK
NIM : 20210040069

Skrpsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 14 Agustus 2025. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugrahan gelar Sarjana Komputer (S.Kom).

Sukabumi, 14 Agustus 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Muhamad Ikhsan Thohir, M.Kom

NIDN.0415049302

Ir.Somantri,S.T,M.Kom

NIDN. 0419128801

Penguji



Ketua Program Studi Teknik Informatika

Ivana Lucia Kharisma, M.Kom

NIDN. 0429038002

Ir.Somantri,S.T,M.Kom

NIDN. 0419128801

PLH Dekan Fakultas TeknK Komputer dan Desain

Ir. Paikun S.T, M.T, IPM., ASEAN Eng

NIDN. 0402037401

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati dan rasa syukur, saya ucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang senantiasa memberikan keberanian, ketabahan, dan semangat yang tak kenal menyerah dalam diri saya. Atas segala izin-Nya, doa-doa yang saya panjatkan selalu mendapat jawaban terbaik. Berkat rahmat dan anugerah Nya, akhirnya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Dengan tulus, karya skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta'ala, atas segala karunia, kemudahan, dan kekuatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Ibuku tercinta Sopiah, wanita hebat yang tidak pernah lelah mendoakan, menyemangati, dan mendampingi setiap langkah hidup saya. Terima kasih atas kasih sayang, pelukan yang menenangkan, dan nasihat-nasihat yang selalu menjadi penuntun saat saya merasa ragu dan lelah. Doa dan ketulusanmu adalah cahaya terbesar dalam hidupku.
3. Ayahku tersayang Sumarna, sosok pekerja keras yang mengajarkan arti tanggung jawab, kesederhanaan, dan keteguhan. Terima kasih atas segala pengorbanan, kerja keras tanpa pamrih, serta semangat yang kau tularkan agar aku tidak pernah menyerah. Langkahmu selalu menjadi inspirasi dalam menempuh jalan ini.
4. Adik tercinta, yang selalu menjadi pengingat semangat dan keceriaan di tengah perjalanan studi. Semoga kelak dapat tumbuh menjadi pribadi yang cerdas, tangguh, dan membawa manfaat bagi banyak orang. Jadikan pendidikan sebagai bekal terbaik dalam menapaki masa depan.
5. Dosen Pembimbing, Bapak Ir. Somantri, ST., M.Kom. dan Bapak Muhamad Ikhsn Thohir, M.Kom. Atas bimbingan, arahan, dan kesabaran dalam mendampingi saya selama penyusunan skripsi ini. Ilmu dan perhatian yang diberikan sangat berarti bagi saya.

6. Rekan dan sahabat terdekat, kepada Wigi, Harits, Azral, dan Dava yang dengan penuh kebaikan hati telah bersedia memberikan tempat tinggal sementara, lengkap dengan akses internet dan makanan selama masa pengerjaan skripsi. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Muamar dan Feby yang telah memberikan dukungan moril berbentuk secangkir kopi dan rokok Gudang Garam Filter yang kerap menjadi penyemangat di tengah proses penyusunan skripsi. Semangat dan kehadiran kalian menjadi bagian penting dalam perjalanan ini.
7. Rekan-rekan seperjuangan, khususnya teman-teman Teknik Informatika 21E, atas kebersamaan, dukungan, dan tawa yang selalu mewarnai hari-hari selama perkuliahan. Semoga persaudaraan ini tetap terjalin erat di masa depan.
8. Kantor Pertanahan ATR/BPN Cianjur, tempat saya belajar dan bertumbuh selama masa magang. Terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu R.Yeni Merliyani selaku pembimbing lapangan atas kesempatan dan arahan yang sangat berharga, kepada seluruh staf Kantor Pertanahan atas bimbingan dan kebersamaan-nya, serta kepada teman-teman magang yang telah menjadi bagian dari perjalanan belajar dan pengalaman.
9. Kepada istriku tercinta, Riska Nopiyanti, terima kasih atas cinta, doa, dan kesabaran yang tiada henti. Kehadiranmu menjadi sumber semangat dalam setiap langkahku, termasuk dalam menyelesaikan skripsi ini. Dukungan dan pengertianmu selama proses ini menjadi kekuatan besar yang tidak ternilai. Terima kasih telah menjadi rumah terindah dalam perjalanan hidup dan akademikku.

Akhir kata, saya berharap semoga karya ini dapat memberi manfaat bagi diri saya, bagi para pembaca, dan turut berkontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan di masa depan. Aamiin Ya Rabbal ‘Alamiin.

ABSTRACT

Cianjur Regency is one of the regions in West Java Province with a high level of vulnerability to natural disasters, such as earthquakes and landslides. A major obstacle in disaster management is the lack of information on fast, safe, and accessible real-time evacuation routes, leading to inefficient evacuation processes. This research aims to design and build a Web-based Geographic Information System (WebGIS) for mapping the fastest evacuation routes in Cianjur Regency by implementing the A-Star (A^) algorithm. The system development method used is Research and Development (R&D) with a prototype model. The system is built on a client-server architecture, with a frontend developed using HTML, CSS, and JavaScript with the Leaflet.js library, while the backend uses PHP and MySQL for data management. The A^* algorithm is implemented on the client-side to calculate the shortest route based on road network data in GeoJSON format. The test results show that the system successfully maps evacuation routes interactively and accurately. The A^* algorithm was able to determine the fastest route with an average computation time between 127 ms and 156 ms, proving its efficiency and feasibility for use in emergency situations. This system is expected to serve as an effective digital tool for the community and the Regional Disaster Management Agency (BPBD) in supporting decision-making and accelerating the evacuation process during disasters.*

Keywords: *WebGIS, Evacuation Route, A-Star Algorithm, Natural Disaster, Cianjur Regency*

ABSTRAK

Kabupaten Cianjur merupakan salah satu wilayah di Provinsi Jawa Barat dengan tingkat kerawanan bencana alam yang tinggi, seperti gempa bumi dan tanah longsor. Salah satu kendala utama dalam penanggulangan bencana adalah minimnya informasi jalur evakuasi yang cepat, aman, dan dapat diakses secara *real-time*, sehingga proses evakuasi menjadi tidak efisien. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah Sistem Informasi Geografis berbasis Web (*WebGIS*) untuk pemetaan jalur evakuasi tercepat di Kabupaten Cianjur dengan mengimplementasikan algoritma A-Star (A*). Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model *prototype*. Sistem ini dibangun menggunakan arsitektur *client-server* dengan *frontend* berbasis HTML, CSS, dan JavaScript dengan pustaka Leaflet.js, sedangkan *backend* menggunakan PHP dan MySQL untuk manajemen data. Algoritma A* diimplementasikan di sisi klien untuk menghitung rute terpendek berdasarkan data jaringan jalan dalam format GeoJSON. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil memetakan jalur evakuasi secara interaktif dan akurat. Algoritma A* mampu menentukan rute tercepat dengan waktu komputasi rata-rata antara 127 ms hingga 156 ms, yang membuktikan efisiensi dan kelayakannya untuk digunakan dalam situasi darurat. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu digital yang efektif bagi masyarakat dan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) dalam mendukung pengambilan keputusan dan mempercepat proses evakuasi saat bencana terjadi.

Kata Kunci: *WebGIS*, Jalur Evakuasi, Algoritma A-Star, Bencana Alam, Kabupaten Cianjur

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “*Perancangan WebGIS untuk Pemetaan Jalur Evakuasi Tercepat Bencana Alam dengan Menggunakan Algoritma A-Star (A)*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Komputer dan Desain, Universitas Nusa Putra.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem *WebGIS* yang mampu menghitung dan menampilkan rute tercepat menuju titik evakuasi dengan menghindari wilayah bencana yang sedang terjadi. Penelitian ini memanfaatkan algoritma A-Star (A*) dan pemrosesan data spasial berbasis polygon secara *real-time*. Sistem ini diharapkan dapat mendukung upaya mitigasi bencana, khususnya dalam penyediaan informasi evakuasi yang cepat, tepat, dan interaktif di wilayah Kabupaten Cianjur.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wa Ta’ala, atas segala karunia, kemudahan, dan kekuatan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, atas segala doa, kasih sayang, semangat, dan pengorbanan yang tak ternilai yang senantiasa menjadi sumber kekuatan dan motivasi dalam setiap langkah penulis.
3. Rektor Universitas Nusa Putra, Bapak Dr. H. Kurniawan, S.T., M.Si., MM.
4. Bapak Ir. H. Paikum, S.T., IPM., Asean Eng., selaku Dekan Fakultas Universitas Nusa Putra.
5. Bapak Ir. Somantri, S.T., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusa Putra.

6. Bapak Ir. Somantri, ST., M.Kom. dan Bapak Muhamad Ikhsn Thohir, M.Kom. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan arahan selama proses penyusunan skripsi.
7. Bapak Alun Sujada, M.Kom selaku pembimbing akademik, yang selalu memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan selama proses perkuliahan.
8. Teman-teman yang selalu memberikan semangat, serta dukungan moral dan material kepada penulis Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat menjadi langkah awal untuk pengembangan keilmuan yang lebih luas. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan ridho-Nya kepada kita semua. Amin yaa Rabbal ‘Alamin.

Sukabumi, 14 Agustus 2025



Penulis

YASIR MUBAROK

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yasir Mubarok
NIM : 20210040069
Program Studi : Teknik Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PERANCANGAN WEB GIS UNTUK PEMETAAN JALUR EVAKUASI TERCEPAT BENCANA ALAM DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA (A-Star) “

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi
Pada Tanggal : 14 Agustus 2025

Yang Menyatakan,

Yasir Mubarok

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENULIS.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait.....	6
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Bencana Alam.....	9
2.2.2 Wilayah Bencana.....	10
2.2.3 Tempat Evakuasi	11
2.2.4 Jalur Evakuasi Bencana.....	12
2.2.5 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	13
2.2.6 WebGIS.....	15
2.2.7 Algoritma A (Star)	16

2.3	Kerangka Berpikir.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		20
1.3	Tahapan Penelitian	20
3.2	Metode Penelitian	21
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	22
3.3.1	Studi Literatur.....	22
3.3.2	Wawancara	22
3.3.3	Kuesioner.....	23
3.4	Metode Pengembangan Sistem.....	26
3.4.1	Analisis Kebutuhan	27
3.4.2	Arsitektur sistem.....	31
3.4.3	Use Case Diagram	33
3.4.4	Activity Digram.....	34
3.4.5	Desain Wireframe.....	38
3.5	Pengujian Sistem	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Implementasi Sistem.....	45
4.2	Pengujian Fungsional.....	49
4.3	Pengujian Jalur Evakuasi dan Validasi Spasial	51
4.4	Pengujian Performa.....	56
BAB V PENUTUP		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....		60
LAMPIRAN		64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir	18
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	20
Gambar 3. 2 Alur Pengembangan Sistem	27
Gambar 3. 3 Arsitektur Sistem.....	32
Gambar 3. 4 Use Case Diagram.....	34
Gambar 3. 5 <i>Activity</i> Diagram Login Admin	36
Gambar 3. 6 <i>Activity</i> Diagram Dashboard Admin	37
Gambar 3. 7 <i>Activity</i> Diagram User.....	38
Gambar 3. 8 <i>Desain Wireframe</i> Halaman Utama	39
Gambar 3. 9 <i>Desain Wireframe</i> Halaman Evakuasi.....	40
Gambar 3. 10 <i>Desain Wireframe</i> Halaman Dasboard Admin	40
Gambar 3. 11 <i>Desain Wireframe</i> Halaman Pembuatan Titik Evakuasi.....	41
Gambar 3. 12 <i>Desain Wireframe</i> Halaman Pembuatan Polygon Bencana	41
Gambar 3. 13 <i>Desain Wireframe</i> Halaman evakuasi Pencarian Jalur.....	42
Gambar 4. 1 Halaman Utama	46
Gambar 4. 2 Antarmuka Peta Jalur Evakuasi.....	46
Gambar 4. 3 Halaman Login.....	47
Gambar 4. 4 Halaman Dashboard	47
Gambar 4. 5 Halaman Titik Evakuasi	48
Gambar 4. 6 Halaman Wilayah Bencana	48
Gambar 4. 7 Halaman Evakuasi Hasil User.....	49
Gambar 4. 8 Jalur evakuasi dengan jarak 3,87 km	52
Gambar 4. 9 Jalur evakuasi dengan jarak 3,28 km	53
Gambar 4. 10 Mencari Jalur Aman	53
Gambar 4. 11 Posisi Awal Pengguna pada Jalur Evakuasi	53
Gambar 4. 12 Posisi Pengguna Setelah Bergerak dalam Navigasi	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitain Terkait	6
Tabel 3. 1 Wawancara	22
Tabel 3. 2 Hasil Kuesioner	25
Tabel 3. 3 Kebutuhan Pengguna	28
Tabel 3. 4 Kebutuhan <i>Frontend</i>	29
Tabel 3. 5 Kebutuhan Alat Pendukung	30
Tabel 3. 6 Analisis Kebutuhan <i>Hardware</i>	31
Tabel 4. 1 Pengujian Fungsional	50
Tabel 4. 2 Hasil pengujian jalur evakuasi	55
Tabel 4. 3 Performa sistem.....	56



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penelitian	64
Lampiran 2. Dokumentasi.....	65
Lampiran 3. Hasil Turnitin	66



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerawanan bencana alam yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan oleh letak geografisnya yang berada di pertemuan tiga lempeng tektonik utama, yaitu Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik, serta berada di jalur Cincin Api Pasifik (*WebGIS*). Kondisi tersebut menyebabkan Indonesia rentan mengalami gempa bumi, letusan gunung api, tsunami, banjir, dan tanah longsor. Selain itu, faktor meteorologis seperti curah hujan tinggi serta faktor antropogenik seperti perubahan tata guna lahan turut memperparah potensi bencana. [1].

Kabupaten Cianjur, Provinsi Jawa Barat, merupakan salah satu wilayah dengan tingkat kerawanan bencana tinggi, khususnya gempa bumi dan tanah longsor. Berdasarkan data dari BNPB, wilayah ini mengalami puluhan kejadian bencana setiap tahunnya, terutama saat musim hujan dan ketika terjadi aktivitas seismik. Peristiwa gempa bumi pada November 2022 yang memicu longsor di sejumlah kecamatan menjadi bukti nyata tingginya risiko di wilayah ini, yang berdampak pada kerugian material besar dan korban jiwa yang signifikan. Kondisi tersebut menggarisbawahi pentingnya ketersediaan sistem informasi jalur evakuasi yang cepat, akurat, dan mudah diakses oleh masyarakat [2].

Namun, sistem jalur evakuasi yang ada saat ini masih bersifat statis dan sering kali tidak memperhitungkan kondisi lapangan terkini, seperti jalan tertutup akibat longsor atau adanya zona bahaya baru. Ketidakterpaduan dengan data spasial *real-time* membuat masyarakat kesulitan menemukan rute evakuasi yang aman dan efisien saat bencana terjadi. Studi terdahulu mengungkapkan bahwa ketidaksiapan informasi jalur evakuasi dapat mengakibatkan keterlambatan proses penyelamatan dan meningkatnya jumlah korban [3].

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pengembangan *WebGIS* yang terintegrasi dengan algoritma pencarian jalur. *WebGIS* memungkinkan integrasi

data spasial seperti jaringan jalan, titik evakuasi, dan zona bahaya ke dalam peta interaktif yang dapat diakses secara luas. Teknologi ini juga memungkinkan pembaruan data secara dinamis, sehingga informasi jalur evakuasi dapat menyesuaikan kondisi terkini di lapangan. Penelitian menunjukkan bahwa integrasi *WebGIS* dengan algoritma pencarian jalur dapat menghasilkan rute evakuasi yang optimal dan mengurangi waktu tempuh [4].

Algoritma A-Star (A^*) merupakan salah satu metode pencarian jalur yang populer karena mengombinasikan biaya jarak yang telah ditempuh dengan perkiraan jarak tersisa menuju tujuan, sehingga mampu memberikan hasil pencarian rute yang cepat dan efisien. Beberapa penelitian telah mengimplementasikan algoritma ini dalam sistem evakuasi bencana dan terbukti dapat memberikan jalur alternatif yang aman dengan memperhitungkan zona bahaya. Namun, penerapan *WebGIS* berbasis A^* untuk evakuasi bencana di Kabupaten Cianjur masih jarang dilakukan, sehingga penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan bagi upaya mitigasi bencana di daerah tersebut [5].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan *WebGIS* jalur evakuasi bencana berbasis algoritma A-Star (A^*) di Kabupaten Cianjur yang diharapkan dapat menjadi solusi efektif dalam mendukung proses evakuasi saat terjadi bencana. Harapannya, sistem ini dapat membantu masyarakat menemukan jalur tercepat dan teraman menuju titik evakuasi, mempercepat respon tanggap darurat, serta menjadi acuan bagi pemerintah daerah dalam penyusunan strategi mitigasi bencana yang lebih baik di masa depan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem Web GIS untuk pemetaan jalur evakuasi bencana alam di Kabupaten Cianjur?
2. Bagaimana implementasi algoritma A-Star untuk menentukan rute tercepat menuju titik evakuasi?

3. Bagaimana merancang dan menerapkan algoritma A-Star pada sistem *WebGIS* agar dapat menampilkan rute tercepat menuju titik evakuasi dengan menghindari wilayah bencana secara *real-time*?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Studi kasus terbatas pada wilayah Kabupaten Cianjur, berdasarkan data dari BPBD dan instansi terkait.
2. Sistem evakuasi hanya menggunakan jalur jalan yang terdapat dalam data spasial resmi seperti jalan desa, jalan kabupaten, dan jalan utama.
3. Algoritma yang digunakan untuk pencarian jalur adalah A-Star (A*), tanpa membandingkan dengan algoritma lain.
4. Sistem dikembangkan dalam bentuk Web GIS, tanpa pengembangan aplikasi mobile atau sistem offline.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem Web GIS yang dapat memetakan jalur evakuasi bencana secara digital dan interaktif.
2. Mengimplementasikan algoritma A-Star (A*) dalam sistem untuk menentukan jalur evakuasi tercepat menuju titik aman.
3. Merancang sistem *WebGIS* yang dapat menampilkan rute tercepat ke titik evakuasi dengan menghindari wilayah bencana secara *real-time* menggunakan algoritma A-Star dan data spasial berbasis polygon.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat yang signifikan, baik secara teoritis maupun praktis. Adapun manfaat-manfaat tersebut dapat dijelaskan secara rinci sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

- a. Menjadi referensi praktis dan teoritis dalam penerapan algoritma A-Star pada pemetaan berbasis Web GIS.
- b. Memberikan pengalaman implementasi nyata dalam menggabungkan teknologi pemrograman web, spasial, dan logika algoritmik.
- c. Mendorong pengembangan sistem informasi kebencanaan berbasis spasial sebagai bentuk kontribusi nyata terhadap masyarakat.

2. Bagi Instansi Pemerintah dan Penanggulangan Bencana (BPBD)

- a. Menyediakan alat bantu digital untuk merencanakan dan menentukan jalur evakuasi tercepat secara otomatis.
- b. Mendukung proses tanggap darurat dan pengambilan keputusan dalam situasi bencana, khususnya di daerah rawan seperti Kabupaten Cianjur.

3. Bagi Masyarakat Umum

- a. Memberikan akses informasi jalur evakuasi secara mudah melalui peta online, khususnya saat terjadi bencana alam.
- b. Memungkinkan masyarakat mengetahui titik aman dan rute tercepat ke titik evakuasi, sehingga dapat mengurangi risiko korban jiwa saat bencana terjadi.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran secara garis besar, dalam hal ini dijelaskan isi masing masing bab dari tugas akhir ini. Sistematika penulisan dalam pembuatan laporan ini sebagai berikut :

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori dasar yang mendukung penelitian, seperti Sistem Informasi Geografis (SIG), *WebGIS*, algoritma A-Star (A*), jalur evakuasi bencana, serta kajian terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang relevan.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode penelitian yang digunakan, mencakup tahapan pengembangan sistem, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi algoritma A*, serta alat dan bahan yang digunakan.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil implementasi sistem *WebGIS* yang telah dirancang, fitur-fitur utama yang dihasilkan, pengujian sistem menggunakan metode blackbox, serta analisis terhadap efektivitas sistem dalam menentukan jalur evakuasi tercepat.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Rohadi, S. M. Sa'adah, and Y. W. Syaifudin, "Pengembangan Sistem Informasi Geografis Lokasi Bencana Di Perkotaan Dan Pencarian Jalur Evakuasi Dengan Algoritma A*," *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.25047/jtit.v6i1.106.
- [2] S. I. Astuti, S. P. Arso, and P. A. Wigati, "Integrasi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Prioritas Perbaikan Jalur Evakuasi di Daerah Rawan Erupsi Merapi (Kecamatan Pakem dan Cangkringan)," *Anal. Standar Pelayanan Minimal Pada Instal. Rawat Jalan di RSUD Kota Semarang*, vol. 3, pp. 103–111, 2015.
- [3] K. Deng, Q. Zhang, H. Zhang, P. Xiao, and J. Chen, "Optimal Emergency Evacuation Route Planning Model Based on Fire Prediction Data," *Mathematics*, vol. 10, no. 17, pp. 1–23, 2022, doi: 10.3390/math10173146.
- [4] K. D. Irianto and R. Elfani, "Penyelesaian Sengketa Wanprestasi pada Kontrak Jasa Konstruksi di Pemerintahan Daerah Kota Bukittinggi," *Pagaruyuang Law J.*, vol. 4, no. 1, pp. 134–148, 2020, doi: 10.31869/plj.v4i1.2463.
- [5] Y. Zhu, G. Zhang, R. Chu, H. Xiao, Y. Yang, and X. Wu, "Research on escape route planning analysis in forest fire scenes based on the improved A* algorithm," *Ecol. Indic.*, vol. 166, no. July, p. 112355, 2024, doi: 10.1016/j.ecolind.2024.112355.
- [6] D. Yogaswara and S. Suhartono, "Perbandingan Algoritma A-Star dan Dijkstra pada Pencarian Jalur Evakuasi Tsunami Terpendek Menuju Shelter di Kabupaten Bantul Berbasis Aplikasi Android," *J. Masy. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 10–18, 2021, doi: 10.14710/jmasif.12.1.41018.
- [7] Z. M. Mayasari and N. Afandi, "Optimasi Jalur Evakuasi Bagi Pejalan Kaki Menggunakan Algoritma Fuzzy Dijkstra Di Kecamatan Teluk Segara, Bengkulu," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 15, no. 3, pp. 581–590, 2021, doi: 10.30598/barekengvol15iss3pp581-590.
- [8] E. Hertita, Y. Darmi, A. Wijaya, and S. A. Saputera, "Implementasi Algoritma A-Star Untuk Menentukan Jalur Evakuasi Bencana Banjir (Kelurahan Semarang Kec . Sungai Serut) Kota Bengkulu," *JUKOMIKA (Jurnal Ilmu Komput. Dan Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 25–30, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.ikhafi.or.id/index.php/jukomika/article/view/551>
- [9] Y. Anshori, D. Shinta Angreni, and S. Ramadhani Arifin, "Tsunami Evacuation Routes Optimization using Genetic Algorithms: A Case Study in Palu," *MATEC Web Conf.*, vol. 331, p. 01008, 2020, doi: 10.1051/mateconf/202033101008.
- [10] V. Chamola, V. Hassija, S. Gupta, A. Goyal, M. Guizani, and B. Sikdar, "Disaster and Pandemic Management Using Machine Learning: A Survey," *IEEE Internet Things J.*, vol. 8, no. 21, pp. 16047–16071, 2021, doi: 10.1109/JIOT.2020.3044966.
- [11] G. Parajuli, S. Neupane, S. Kunwar, R. Adhikari, and T. D. Acharya, "A GIS-Based Evacuation Route Planning in Flood-Susceptible Area of Siraha

- Municipality, Nepal,” *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 12, no. 7, 2023, doi: 10.3390/ijgi12070286.
- [12] B. J. Lee, J. Il Lee, S. Y. Yun, C. S. Lim, and Y. K. Park, “Economic evaluation of carbon capture and utilization applying the technology of mineral carbonation at coal-fired power plant,” *Sustain.*, vol. 12, no. 15, 2020, doi: 10.3390/su12156175.
- [13] P. Aeni and M. Khoirul Anwar, “Hydrometeorological Disaster: Challenges and Mitigation in Indonesia,” *J. Indones. Sos. Teknol.*, vol. 5, no. 01, pp. 318–330, 2024, doi: 10.59141/jist.v5i01.888.
- [14] D. S. Hadmoko *et al.*, “Co-seismic deformation and related hazards associated with the 2022 Mw 5.6 Cianjur earthquake in West Java, Indonesia: insights from combined seismological analysis, DInSAR, and geomorphological investigations,” *Geoenvironmental Disasters*, vol. 11, no. 1, 2024, doi: 10.1186/s40677-024-00277-6.
- [15] S. Azharia Sabitah, “Jurnal Geografi,” *J. Geogr.*, vol. XIX, no. 1, pp. 35–48, 2021.
- [16] D. Fu, H. Xia, Y. Liu, and Y. Qiao, “VINS-dimc: A Visual-Inertial Navigation System for Dynamic Environment Integrating Multiple Constraints,” *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 11, no. 2, 2022, doi: 10.3390/ijgi11020095.
- [17] C. Crosas and E. Gómez-Escoda, “Mapping food and health premises in barcelona. An approach to logics of distribution and proximity of essential urban services,” *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 9, no. 12, 2020, doi: 10.3390/ijgi9120746.
- [18] J. Almeida, C. Magro, E. P. Mateus, and A. B. Ribeiro, “Life cycle assessment of electrodialytic technologies to recover raw materials from mine tailings,” *Sustain.*, vol. 13, no. 7, pp. 1–19, 2021, doi: 10.3390/su13073915.
- [19] P. Supendi *et al.*, “On the potential for megathrust earthquakes and tsunamis off the southern coast of West Java and southeast Sumatra, Indonesia,” *Nat. Hazards*, vol. 116, no. 1, pp. 1315–1328, 2023, doi: 10.1007/s11069-022-05696-y.
- [20] F. Kitamura, D. Inazu, T. Ikeya, and A. Okayasu, “An allocating method of tsunami evacuation routes and refuges for minimizing expected casualties,” *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 45, p. 101519, 2020, doi: 10.1016/j.ijdrr.2020.101519.
- [21] R. Alghazo and M. A. E. Pilotti, “The sustainability of institutional policies starts with ‘know thyself,’” *Sustain.*, vol. 13, no. 9, 2021, doi: 10.3390/su13094938.
- [22] M. L. Villani, S. Giovinazzi, and A. Costanzo, “Co-Creating GIS-Based Dashboards to Democratize Knowledge on Urban Resilience Strategies: Experience with Camerino Municipality,” *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 12, no. 2, 2023, doi: 10.3390/ijgi12020065.
- [23] J. W. Cole *et al.*, “GIS-Based emergency and evacuation planning for volcanic hazards in New Zealand,” *Bull. New Zeal. Soc. Earthq. Eng.*, vol. 38, no. 3, pp. 149–164, 2005, doi: 10.5459/bnzsee.38.3.149-164.
- [24] A. Aswad Janfari, A. Hidayat, and R. Yorika, “Pemetaan Kawasan Rawan

- Bencana Banjir dan Penentuan Jalur Evakuasi dengan Metode Network Analysis di Kecamatan Sangatta Utara Mapping of Flood Prone Areas and Determination of Evacuation Routes using Network Analysis Method in Sangatta Utara Sub-district,” *Umar Mustofa / J. Urban Reg. Spat.*, vol. 4, no. 3, pp. 213–219, 2024, [Online]. Available: <https://ejournalfakultasteknikunibos.id/index.php/jups>
- [25] S. R. Yunianti, “Pendampingan Pembuatan Peta Jalur Evakuasi Bencana Berbasis Sig Di Desa Pemenang Timur, Kabupaten Lombok Utara,” *J. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 11, no. 3, pp. 217–222, 2024, doi: 10.32699/ppkm.v11i3.7833.
- [26] Widiyanto Hari Subagyo, Annisaa Hamidah Imaduddina, and Agustina Nurul Hidayati, “Perancangan Webgis Jalur Evakuasi Bencana Di Gunung Kelud Kabupaten Blitar,” *J. Plano Buana*, vol. 3, no. 1, pp. 34–43, 2022, doi: 10.36456/jpb.v3i1.5181.
- [27] F. Nugroho, A. F. Farhan, and N. Prasetyo, “Pembuatan Story Maps Peta Kerawanan Tsunami Dan Rancangan Jalur Evakuasi Di Pesisir Pantai Kabupaten Bantul,” *Geod. dan Geomatika*, vol. 07, no. 02, pp. 83–92, 2024.
- [28] G. Yanto, L. Rahmelina, and M. S. Rahayu, “Sistem informasi geografis tempat dan potensi evakuasi sementara bencana tsunami di Kota Padang,” *J. Simtika*, vol. 3, no. 3, pp. 1–8, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.undhari.ac.id/index.php/simtika/article/view/97/66>
- [29] M. Ahmed, N. S. Anny, S. Khadem, and T. A. Baten, “A GIS-Based Evacuation Route Planning in Flood Inundated Area of Satkania, Chattogram,” 2025.
- [30] P. Suwanno *et al.*, “GIS-based identification and analysis of suitable evacuation areas and routes in flood-prone zones of Nakhon Si Thammarat municipality,” *IATSS Res.*, vol. 47, no. 3, pp. 416–431, 2023, doi: 10.1016/j.iatssr.2023.08.004.
- [31] M. Borowska-Stefańska, M. Kowalski, S. Wiśniewski, and M. A. Dulebenets, “The impact of self-evacuation from flood hazard areas on the equilibrium of the road transport,” *Saf. Sci.*, vol. 157, no. May 2022, 2023, doi: 10.1016/j.ssci.2022.105934.
- [32] M. Daud, F. M. Ugliotti, and A. Osello, “Comprehensive Analysis of the Use of Web-GIS for Natural Hazard Management: A Systematic Review,” *Sustain.*, vol. 16, no. 10, 2024, doi: 10.3390/su16104238.
- [33] Y. Hambali, A. Primajaya, and A. Rizal, “Webgis-Based Flood Disaster Inventory System in Karawang Regency,” *Int. J. ...*, vol. 6, no. 3, pp. 126–136, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.peneliti.net/index.php/IJEIT/article/view/4829%0Ahttps://jurnal.peneliti.net/index.php/IJEIT/article/download/4829/3914>
- [34] D. Elsa Frizani, A. Laila Nugraha, and M. Awaluddin, “Pengembangan Webgis Untuk Informasi Kerentanan Terhadap Ancaman Banjir,” vol. 10, no. 2, pp. 11–18, 2021.
- [35] Z. Baig, “IOT BASED EMERGENCY EVACATION SYSTEM,” vol. 10, no. 7, pp. 696–699, 2022.
- [36] Podomi, “Pengembangan Sistem Informasi Pariwisata Menggunakan

- Metode Prototype Berbasis Web GIS Di Dinas Pariwisata Kabupaten Bone Bolango,” *Diffus. J. Syst. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 74–91, 2024, [Online]. Available: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/diffusion/article/view/23651>
- [37] F. A. Siregar, A. Karim, and M. Rusdi, “Penggunaan Leaflet untuk Menyusun Aplikasi *WebGIS*,” *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 7, no. 4, pp. 1029–1034, 2022, doi: 10.17969/jimfp.v7i4.22364.
- [38] M. Mohammedain, M. Abuobiuda, and M. Alzubair, “a Web-Gis Platform for Floods Risk Mapping Case Study: the Floodplain of Khartoum State,” *Int. Res. J. Mod. Eng. Technol. Sci.*, no. 08, pp. 1825–1843, 2022, doi: 10.56726/irjmets29456.
- [39] A. N. Costrada, E. Agustiana, N. S. Aminah, and M. Djamal, *Determination of Tsunami Evacuation Route using Dijkstra’s Algorithm: Case Study of Batukaras, Indonesia*, vol. 2022. Atlantis Press International BV, 2023. doi: 10.2991/978-94-6463-284-2_20.
- [40] N. Tyagi, J. Singh, S. Singh, and S. S. Sehra, “A 3D Model-Based Framework for Real-Time Emergency Evacuation Using GIS and IoT Devices,” *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 13, no. 12, 2024, doi: 10.3390/ijgi13120445.
- [41] Y. Zhou, Y. Pang, F. Chen, and Y. Zhang, “Three-dimensional indoor fire evacuation routing,” *ISPRS Int. J. Geo-Information*, vol. 9, no. 10, 2020, doi: 10.3390/ijgi9100558.



