

**METODE OPTIMASI CERDAS UNTUK PENCARIAN JALUR
EVAKUASI BENCANA DI KABUPATEN MAMUJU
MENGGUNAKAN *ANT COLONY OPTIMIZATION***

SKRIPSI



Di Susun Oleh :

Nur Halisah

D0221033

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

2025

HALAMAN PERSETUJUAN
SKRIPSI

**METODE OPTIMASI CERDAS UNTUK PENCARIAN JALUR
EVAKUASI BENCANA DI KABUPATEN MAMUJU MENGGUNAKAN
*ANT COLONY OPTIMIZATION***

Telah dipersiapkan dan disusun oleh

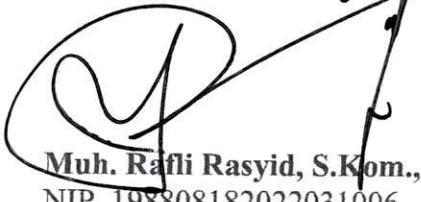
NUR HALISAH
D0221033

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 30 April 2025

Susunan Penguji

Pembimbing I



Muh. Rafli Rasyid, S.Kom., M.T
NIP. 198808182022031006

Penguji I



Dr. Eng. Sulfayanti, S.Si., M.T
NIP. 198903172020122011

Pembimbing II



Wawan Firgiawan, S.T., M.Kom
NIDK. 8948080023

Penguji II



Muh. Fahmi Rustan, S.Kom.,M.T
NIP. 199112272019031010

Penguji III



Nuralamisan Zulkarnaim, S.Kom., M.Kom
NIP. 198910142019031013

HALAMAN PENGESAHAN

METODE OPTIMASI CERDAS UNTUK PENCARIAN JALUR EVAKUASI BENCANA DI KABUPATEN MAMUJU MENGGUNAKAN *ANT COLONY OPTIMIZATION*

SKRIPSI

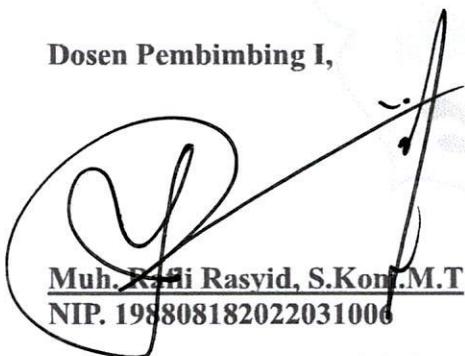
Yang dipersiapkan dan disusun Oleh

NUR HALISAH

D0221033

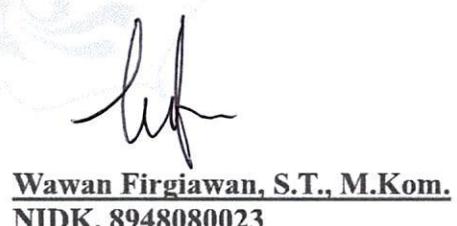
Telah disetujui oleh dosen pembimbing Skripsi
Pada tanggal 11 November 2024

Dosen Pembimbing I,



Muh. Ruli Rasvid, S.Kom.M.T.
NIP. 198808182022031006

Dosen Pembimbing II,



Wawan Firgiawan, S.T., M.Kom.
NIDK. 8948080023

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S. Kom)

Tanggal 30 April 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Universitas Sulawesi Barat



Ketua Program Studi

Informatika,



Muh. Ruli Rasvid, S.Kom.M.T
NIP. 198808182022031006

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sastra 1 (S1) Perguruan Tinggi Universitas Sulawesi Barat dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak dapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis diacu naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Majene, 18 Februari 2025

Yang membuat pernyataan

Nur Halisah

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan kesehatan yang diberikan, skripsi ini saya persembahkan kepada

Kedua orang tua tercinta

Yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta semangat tanpa henti dalam setiap langkah yang saya tempuh.

Keluarga tersayang

Yang senantiasa menjadi tempat bernaung, memberikan motivasi, dan menemani setiap proses dalam perjalanan akademik ini.

Dosen pembimbing dan seluruh pengajar

Yang telah membimbing, memberikan ilmu, serta inspirasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Teman-teman seperjuangan

Yang selalu ada dalam suka dan duka, berbagi ilmu, canda tawa, serta saling mendukung dalam menyelesaikan studi.

Almamater tercinta

Sebagai tempat menimba ilmu dan mengembangkan diri, serta memberikan banyak pengalaman berharga dalam perjalanan akademik ini.

Semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat dan menjadi langkah awal untuk terus belajar dan berkarya.

HALAMAN MOTTO

لَا يُكَافِدُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS. Al-Baqarah: 286)

“ Tidak semua yang bersinar harus serupa; meski dianggap biasa, kita tetap bisa menunjukkan keistimewaan tanpa menjadi bayangan orang lain.”

~Nur Halisah

“ Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar. Keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha.”

~BJ Habibie

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil ‘alamin, Puji Syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan penyetaraan skripsi dari lomba Nasional yaitu Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi 2024 (Gemastik 2024) Divisi VII Karya Tulis Ilmiah dengan judul “**Metode Optimasi Cerdas Untuk Pencarian Jalur Evakuasi Bencana di Kabupaten Mamuju Menggunakan *Ant Colony Optimization***” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana (S1) di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat. Skripsi ini ditulis dengan harapan dapat memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan metode optimasi dalam menentukan jalur evakuasi yang efisien, khususnya di wilayah rawan bencana contohnya di Sulawesi Barat. Shalawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga dan sahabatnya, yang telah memberikan pedoman hidup yang mulia bagi umat manusia untuk mencapai kebahagiaan di dunia dan akhirat.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, dukungan, dan motivasi diri dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kepada Allah SWT atas nikmat tak terhingga. Saya bersyukur atas ujian yang telah diberikan untuk proses pembentukan diri saya agar lebih sabar dalam menghadapi kehidupan di Dunia dan berbagai kesempatan yang luar biasa salah satunya dapat lolos ke babak final Gemastik di Universitas Negeri Semarang dan mendapatkan penghargaan “*The Most Inspiring Team*” sehingga dapat melakukan penyetaraan skripsi oleh karena itu dapat memudahkan saya dalam penyelesaian tugas akhir untuk mendapatkan sebuah gelar S1.
2. Kepada kedua orang tua saya yang tercinta yaitu Saidul dan Bayang yang telah memberikan doa, kasih sayang tiada henti serta dukungan material yang selalu diberikan untuk penulis dalam menyelesaikan Pendidikan.

3. Kepada Ibu Dr.Ir. Hafsah Nirwana, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat.
4. Kepada Muh. Rafli Rasyid, S.Kom.,M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat sekaligus selaku pembimbing I saya yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu dalam penyelesain tugas akhir.
5. Kepada Bapak Wawan Firgiawan, S.T., M.Kom, selaku dosen pembimbing II saya yang telah membimbing, mengarahkan, dan membantu dalam penyelesain tugas akhir.
6. Kepada Ibu Dr.Eng. Sulfayanti, S.Si., M.T, selaku dosen penguji I, atas kritik dan saran konstruktif yang sangat membantu dalam penyempurakan skripsi ini, sekaligus menjadi dosen pembimbing akademik, yang telah membimbing penulis dalam proses perkuliahan di Universitas Sulawesi Barat.
7. Kepada Bapak Muh. Fahmi Rustan, S.Kom., M.T, selaku dosen penguji II, atas kritik dan saran yang sangat membantu dalam penyempurnakan skripsi ini.
8. Kepada Bapak Nuralamsah Zulkarnaim, S.Kom., M.Kom, selaku dosen penguji III, dan salah satu dosen pembimbing di Informatics Study Club, atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan selama penulis mengikuti kegiatan di study club tersebut.
9. Kepada Ariqah Meheswari Artalaysia Paturusi, dan Nurmadinah, Selaku anggota tim Unsalbar_Andi Depu, tanpa mereka saya tidak dapat malakukan penyetaraan skripsi ini, terimakasih atas kerja sama nya selama proses pendaftaran Gemastik sampai bisa ke babak final dan mendapatkan penghargaan yang dapat penulis konversi ke skripsi.
10. Kepada seluruh dosen di Program Studi Informatika Universitas Sulawesi Barat, atas ilmu, bimbingan, dan motivasi yang telah diberikan selama masa studi penulis.
11. Kepada para pembimbing Informatics Study Club yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dukungan dalam setiap proses pengembangan diri,

dan kepada teman-teman seperjuangan di dalam organisasi yang telah berbagi semangat, pengalaman, serta kebersamaan, saya ucapkan terima kasih atas segala kontribusi dan motivasi yang mendorong saya untuk terus berkembang baik secara akademik maupun non-akademik.

12. Kepada seluruh staf dan tenaga kependidikan di Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat, atas dukungan, pelayanan, dan bantuan administratif yang telah diberikan selama penulis menjalani studi, sehingga proses perkuliahan dapat berjalan dengan lancar.
13. Dan kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih atas doa, bantuan, serta dukungan kepada penulis.

Majene, 29 April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR ISTILAH	x
ARTIKEL ILMIAH	xiii
LAMPIRAN	xiv

DAFTAR ISTILAH

- Ant Colony Optimization* : Sebuah algoritma metaheuristik yang terinspirasi oleh perilaku semut dalam menemukan jalur terpendek ke sumber makanan, yang digunakan untuk menyelesaikan masalah optimasi.
- Breadth-First Search* : Algoritma pencarian pada graf yang mengeksplorasi simpul-simpul tetangga terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tingkat berikutnya.
- Depth-First Search* : Algoritma pencarian pada graf yang mengeksplorasi jalur hingga simpul terdalam sebelum kembali untuk mengeksplorasi jalur lainnya.
- Single Vertex Single Goals* : Sebuah pendekatan dalam graf di mana pencarian dimulai dari satu simpul awal (*vertex*) untuk mencapai satu tujuan (*goal*).
- Single Vertex Multi Goals* : Sebuah pendekatan dalam graf di mana pencarian dimulai dari satu simpul awal (*vertex*) untuk mencapai beberapa tujuan (*goals*).
- Node* : Elemen dasar dalam graf yang mewakili suatu titik atau simpul, biasanya digunakan untuk merepresentasikan entitas dalam suatu jaringan.

<i>Vertex</i>	: Sinonim dari <i>node</i> , sering digunakan dalam konteks teori graf untuk menyebut simpul pada graf.
<i>Matrix Adjacency</i>	: Sebuah representasi graf dalam bentuk matriks dua dimensi yang menunjukkan hubungan (<i>adjacency</i>) antara simpul-simpulnya.
<i>Root Mean Square Error</i>	: Sebuah metrik statistik untuk mengukur seberapa besar kesalahan prediksi atau estimasi dibandingkan dengan nilai aktual, dihitung dari akar rata-rata kuadrat perbedaan antara nilai-nilai tersebut.
<i>Genetic Algorithm</i>	: Sebuah algoritma optimasi berbasis evolusi yang menggunakan mekanisme seleksi, mutasi, dan <i>crossover</i> untuk mencari solusi optimal.
<i>Feromon</i>	: Zat kimia yang dihasilkan oleh semut dalam algoritma <i>ACO</i> untuk menandai jalur tertentu, sebagai panduan bagi semut lain dalam memilih jalur optimal.
Evakuasi Bencana	: Proses pemindahan penduduk dari area berisiko ke tempat yang lebih aman.
Pencarian Jalur	: Teknik untuk menemukan rute optimal dalam suatu jaringan atau graf.
Mitigasi Bencana	: Upaya untuk mengurangi dampak bencana melalui perencanaan dan tindakan pencegahan.
Optimasi Rute	: Proses penentuan jalur terbaik berdasarkan kriteria tertentu seperti jarak atau waktu tempuh.

- Eksplorasi Jalur : Teknik dalam algoritma pencarian yang menentukan bagaimana suatu jalur dipilih untuk ditelusuri.
- Titik Awal dan Titik Tujuan : Posisi awal dan lokasi tujuan dalam perencanaan jalur evakuasi.

ARTIKEL ILMIAH

Metode Optimasi Cerdas Untuk Pencarian Jalur Evakuasi Bencana di Kabupaten Mamuju Menggunakan Ant Colony Optimization

Nur Halisah¹, Nurmadinah², Ariqah Maheswari Artalaysia Paturusi³, Wawan Firgiawan⁴

¹Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat, Majene, 91412, email: nurhalisah@unsulbar.ac.id

²Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat, Majene, 91412, email: nurmadinah@unsulbar.ac.id

³Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat, Majene, 91412, email: ariqah.maheswari@unsulbar.ac.id

⁴Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat, Majene, 91412, email: wawanfirgiawan@unsulbar.ac.id

Corresponding Author: nurhalisah@unsulbar.ac.id

INTISARI — Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja tiga algoritma pencarian jalur evakuasi, yaitu *Breadth-First Search* (BFS), *Depth-First Search* (DFS), dan *Ant Colony Optimization* (ACO), dalam menemukan jalur evakuasi yang paling efisien. Sebanyak 20 dataset digunakan dalam pengujian ini, dengan menguji setiap algoritma terhadap jalur optimal yang diperoleh secara manual sebagai data aktual. Tiga skenario pengujian diterapkan dalam penelitian ini, yaitu *Single Vertex Single Goal* (SVSG) dan *Single Vertex Multi Goals* (SVMG). Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma ACO secara konsisten menghasilkan jalur yang identik dengan jalur optimal, dengan nilai *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 0.0, menandakan bahwa algoritma ini memberikan performa terbaik tanpa penyimpangan dari jalur aktual. Algoritma DFS mencatatkan RMSE sebesar 4.72, menunjukkan kinerja yang lebih baik daripada BFS, namun masih terdapat penyimpangan pada beberapa dataset. Sementara itu, BFS memiliki RMSE tertinggi sebesar 6.91, yang menunjukkan bahwa algoritma ini sering kali menghasilkan jalur yang lebih panjang dan kurang efisien. Hasil pengujian ini membuktikan bahwa algoritma ACO terbukti menjadi pilihan paling efisien untuk optimasi jalur evakuasi dalam ketiga skenario pengujian.

KATA KUNCI — Evakuasi bencana, Pencarian jalur, *Breadth-First Search*, *Depth-First Search*, *Ant Colony Optimization*.

I. PENDAHULUAN

Indonesia, sebagai negara kepulauan yang berada di Cincin Api Pasifik, rentan terhadap berbagai bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, dan tanah longsor [1]. Meskipun memiliki potensi ekonomi dari sumber daya alamnya, negara ini sering kali menghadapi ancaman bencana yang signifikan. Provinsi Sulawesi Barat merupakan salah satu wilayah dengan risiko bencana tertinggi, khususnya gempa bumi dan tsunami, seperti yang terjadi pada gempa 6,2 magnitudo di Mamuju dan Majene pada tahun 2021 yang menyebabkan kerusakan besar dan korban jiwa [2, 3].

Evakuasi cepat dan tepat dari wilayah terdampak sangat penting untuk mengurangi korban jiwa. Namun, perencanaan jalur evakuasi yang optimal sering kali terhambat oleh metode tradisional yang tidak adaptif terhadap perubahan kondisi di lapangan, seperti kerusakan infrastruktur. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan jalur yang lebih cerdas dan adaptif, di mana jarak tempuh menjadi variabel penting dalam menentukan jalur evakuasi yang efektif.

Algoritma tradisional seperti *Breadth-First Search* (BFS) dan *Depth-First Search* (DFS) sering digunakan dalam pencarian jalur terpendek, dengan BFS menjelajahi semua jalur secara sistematis, sementara DFS berfokus pada jalur secara mendalam sebelum memeriksa alternatif [4, 5]. Meskipun efektif, kedua algoritma ini kurang adaptif dalam situasi yang dinamis [6, 7].

Sebagai alternatif yang lebih adaptif, *Ant Colony Optimization* (ACO) menawarkan keunggulan dalam pencarian jalur terpendek. Terinspirasi dari perilaku semut yang meninggalkan jejak feromon pada jalur terbaik menuju sumber makanan, ACO dapat menemukan jalur optimal dan beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan, seperti kerusakan jalan [8, 9].

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode optimasi jalur evakuasi dengan menggunakan skenario pengujian yaitu *Single Vertex Single Goal* (SVSG) dan *Single*

Vertex Multi Goals (SVMG) agar mendekati dengan kondisi yang sebenarnya. Penelitian ini membandingkan kinerja BFS, DFS, dan ACO dalam menemukan jalur terpendek dengan menggunakan variabel jarak sebagai indikator keandalan solusi yang ditawarkan. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat berkontribusi pada perencanaan jalur evakuasi yang lebih efisien serta meningkatkan kesiapsiagaan bencana di Indonesia.

II. PENELITIAN TERKAIT

Berbagai penelitian telah dilakukan terkait optimasi rute menggunakan algoritma pencarian jalur. Penelitian-penelitian ini fokus pada pengembangan algoritma yang mampu menemukan jalur paling efisien dan efektif dalam kondisi yang sering kali dinamis dan kompleks.

Penelitian yang dilakukan oleh Iriani (2017) mengkaji penentuan lokasi bangunan evakuasi dan jalur evakuasi di daerah rawan bencana. Pendekatan yang digunakan berbasis dinamika populasi dan perilaku manusia selama bencana. Penelitian ini menyoroti pentingnya pemahaman perilaku manusia untuk menentukan lokasi evakuasi yang optimal dan jalur evakuasi yang efektif [10].

Penelitian lainnya oleh Dong dkk. (2024) mengembangkan strategi perencanaan jalur evakuasi untuk skenario banjir yang diakibatkan oleh kerusakan bendungan. Mereka menggunakan model simulasi matematis dan hidrodinamika untuk memahami penyebaran banjir. Algoritma hibrida *Ant Colony Optimization* (ACO) dan *Genetic Algorithm* (GA) diterapkan untuk mengoptimalkan jalur evakuasi secara efisien. Studi ini menunjukkan bahwa algoritma hibrida dapat menghasilkan jalur yang lebih efektif dibandingkan dengan algoritma tradisional dalam menghadapi perubahan kondisi yang cepat [11].

Rachmawati dkk. (2021) melakukan penelitian Penelitian tentang optimasi rute perjalanan dengan algoritma BFS. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa BFS memilih *Node* terbaik di antara *Node-Node* yang tersedia berdasarkan biaya

ekonomi yang paling rendah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa meskipun BFS dapat menghasilkan rute yang lebih singkat, rute tersebut tidak selalu optimal karena algoritma tidak memperhitungkan waktu perjalanan total secara langsung [12].

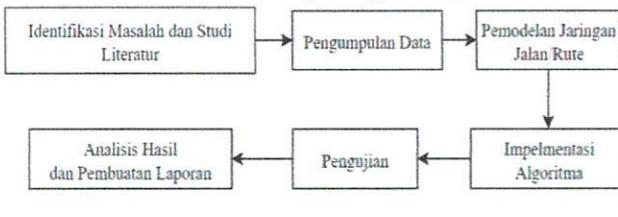
Zen dan Iswavigra (2023) melakukan penelitian dengan menggunakan algoritma *Depth First Search* (DFS) dalam sistem pakar. Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma DFS sering digunakan dalam berbagai aplikasi sistem pakar, seperti diagnosa penyakit, optimasi jaringan, penentuan rute evakuasi, dan peningkatan citra digital. Studi ini juga mengungkapkan kesenjangan penelitian sebelumnya dan mendorong pengembangan konsep baru dalam pemanfaatan DFS di berbagai sistem informasi, terutama sistem pakar [13].

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa algoritma BFS dan DFS memiliki keterbatasan dalam menghadapi skenario dinamis yang sering terjadi pada bencana. BFS cenderung lebih efisien dalam menemukan jalur terpendek, sementara DFS lebih efektif dalam kondisi eksplorasi mendalam. Namun, keduanya kurang adaptif dalam menangani perubahan kondisi di lapangan. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan *Ant Colony Optimization* (ACO) yang lebih fleksibel dan adaptif dalam pencarian jalur optimal, serta membandingkannya dengan BFS dan DFS dalam skema *Single Vertex Single Goal* (SVSG) dan *Single Vertex Multi Goals* (SVMG). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih baik untuk perencanaan jalur evakuasi yang efisien dan responsif terhadap kondisi bencana yang berubah-ubah, sehingga dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap mitigasi terhadap bencana, khususnya di wilayah-wilayah yang rentan, seperti Sulawesi Barat.

III. METODE PENELITIAN

A. TAHAPAN PENELITIAN

Tahapan penelitian yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini diuraikan seperti pada gambar pada Gambar 1:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1) IDENTIFIKASI MASALAH DAN STUDI LITERATUR

Pada tahap awal, dilakukan identifikasi masalah utama terkait jalur evakuasi bencana, khususnya dalam konteks mitigasi bencana. Literatur yang relevan terkait algoritma pencarian jalur, seperti *Breadth-First Search* (BFS), *Depth-First Search* (DFS), dan *Ant Colony Optimization* (ACO) serta penelitian terdahulu mengenai perencanaan evakuasi bencana juga dikaji untuk mendasari penelitian ini.

2) PENGUMPULAN DATA

Tahap berikutnya adalah pengumpulan data. Data jalan di Kabupaten Mamuju diperoleh menggunakan Google Maps untuk mendapatkan detail jalur yang akurat. Selain itu, data tambahan seperti lokasi titik awal, persimpangan (*Vertex*) dan titik tujuan evakuasi juga diidentifikasi untuk keperluan analisis lebih lanjut. Data ini akan dijadikan sebagai dataset utama dalam penelitian.



Gambar 2. Peta Wilayah Kota Mamuju (Source: Google Maps)



Gambar 3. Pengambilan Data Jarak (Source: Google Maps)

3) PEMODELAN JARINGAN JALAN

Setelah data dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah membangun model jaringan jalan. Dalam tahap ini, graf berbobot dibuat untuk merepresentasikan jaringan jalan di Kabupaten Mamuju. *Node* dalam graf ini mewakili persimpangan jalan, sedangkan bobot merepresentasikan jarak atau waktu tempuh antar *Node* satu ke *Node* lainnya yang kemudian direpresentasikan dengan menggunakan *Matrix Adjacency*. Model ini akan menjadi dasar bagi implementasi algoritma yang digunakan pada penelitian ini.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	0	-1	2	7	10	5	4	9	4	6	6	6
B	5	-1	4	9	6	7	8	-1	-1	-1	-1	8
C	2	-1	0	7	6	2	9	8	2	-1	10	6
D	3	9	1	0	8	2	9	3	7	-1	6	8
E	7	3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	3	-1	9	9
F	10	10	-1	8	2	0	4	3	5	-1	10	6
G	8	8	-1	6	3	5	0	5	9	10	2	5
H	6	1	-1	2	5	3	3	0	1	9	10	5
I	-1	-1	-1	2	1	10	1	1	0	1	10	3
J	-1	2	-1	6	7	8	8	4	4	0	6	9
K	-1	3	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	2
L	-1	6	3	9	7	8	8	5	1	1	5	0

Gambar 4. Contoh Dataset pada skenario SVMG

Gambar 4 menampilkan matriks ketetanggaan yang merepresentasikan data jarak antar *Node* dalam model *Single Vertex Multi Goals* (SVMG). Kolom dan baris pada matriks dilabeli dengan *Node-Node* dari grafik (A, B, C, ..., S), di mana setiap sel menggambarkan jarak antara dua *Node*. Sebagai contoh, jarak antara *Node* B dan J yang tertera pada baris B dan kolom J adalah 50 yang merepresentasikan jarak. *Node* berwarna hijau (G-C, I-G, J-M, dan P-H) menandakan titik awal evakuasi, sedangkan *Node* merah (C-B, D-F, B-J, F-O, L-C, dan N-P) adalah titik tujuan atau lokasi aman yang harus dicapai.

Dalam konteks evakuasi, algoritma pencarian akan dimulai dari titik awal (*Node* hijau) dan mencari jalur optimal menuju titik tujuan (*Node* merah). Jarak antar *Node* akan berpengaruh pada jalur yang dipilih, di mana algoritma bertujuan untuk meminimalkan total jarak atau waktu tempuh. Pemilihan jalur ini akan mempertimbangkan waktu yang paling efisien untuk

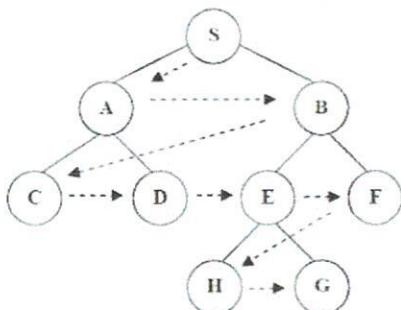
mencapai titik tujuan atau lokasi evakuasi, sehingga memastikan evakuasi dilakukan dengan cepat dan tepat.

4) IMPLEMENTASI ALGORITMA

Penelitian ini akan menerapkan 3 algoritma yang biasa digunakan dalam pencarian jalur. Adapun algoritma tersebut dijelaskan sebagai berikut.

a) Breadth-First Search (BFS)

Untuk melakukan pencarian jalur, Algoritma Breadth-First Search, juga dikenal sebagai BFS, melakukan pencarian jalur dengan menelusuri simpul-simpul pohon dari simpul utama hingga menemukan jalur ke simpul yang dimaksud [14]. Berikut adalah skema pencarian BFS.

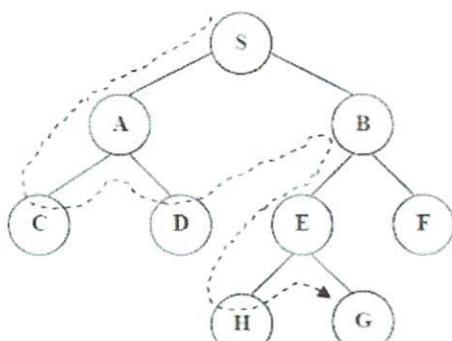


Gambar 5. Skema Pencarian BFS

Salah satu keunggulan BFS adalah kemampuannya menemukan jalur terpendek dalam graf tidak berbobot, karena BFS menjelajahi semua simpul di tingkat yang sama sebelum melanjutkan ke tingkat berikutnya. BFS sering digunakan dalam berbagai aplikasi seperti penentuan jalur terpendek, pencarian jalur dalam labirin, dan pemetaan jaringan.

b) Depth-First Search (DFS)

Algoritma Depth-First Search (DFS) adalah salah satu algoritma pencarian yang digunakan untuk menjelajahi atau menelusuri graf atau pohon. Algoritma ini bekerja dengan mengeksplorasi jalur dari simpul awal ke simpul yang dalam terlebih dahulu sebelum kembali untuk mengeksplorasi cabang lainnya. DFS bergerak secara rekursif atau menggunakan tumpukan (stack) untuk mengunjungi simpul-simpul yang belum dikunjungi, menelusuri satu jalur hingga mencapai simpul tujuan atau simpul akhir dari graf [14]. Berikut adalah skema pencarian DFS.



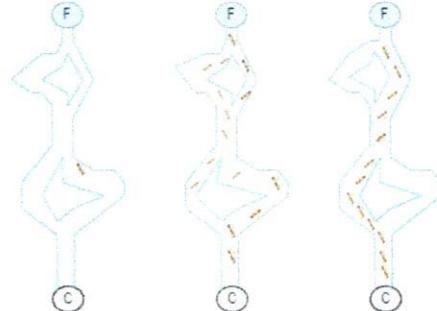
Gambar 6. Skema Pencarian DFS

Karena DFS menjelajahi jalur hingga kedalaman maksimum sebelum kembali, algoritma ini cocok digunakan pada masalah yang memerlukan pencarian menyeluruh dalam graf yang besar atau untuk menemukan solusi yang berada jauh dari simpul awal.

Namun, DFS tidak selalu menemukan solusi terpendek karena fokusnya pada kedalaman pencarian, bukan pada jarak atau biaya antar simpul.

c) Ant Colony Optimization

Ant Colony Optimization (ACO) merupakan suatu teknik untuk menemukan rute evakuasi yang optimal dalam berbagai skema pencarian rute. ACO terinspirasi dari perilaku mencari makan semut [9, 11], dimana semut meninggalkan jejak feromon yang memandu semut lain untuk menemukan rute terbaik.



Gambar 7. Skema pencarian jalur Ant Colony Optimization (Source: Google)

Dalam skema tersebut, titik-titik awal mewakili lokasi awal evakuasi, sementara titik-titik akhir mewakili tujuan evakuasi. Semut-semut virtual akan menjelajahi jalur-jalur yang tersedia dan meninggalkan jejak feromon pada jalur yang lebih baik. Intensitas feromon pada jalur terpendek akan meningkat seiring waktu, sehingga semakin banyak semut akan memilih jalur tersebut, hingga ditemukan jalur evakuasi optimal.

5) PENGUJIAN

Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan dua metode utama untuk mengevaluasi kinerja algoritma dalam optimasi jalur evakuasi, yaitu Pengujian Jalur Optimal dan Pengujian Root Mean Square Error (RMSE).

a) Pengujian Jalur Optimal

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan algoritma mana yang menghasilkan jalur tercepat atau terpendek dari titik asal ke titik tujuan. Algoritma yang diuji meliputi Breadth-First Search (BFS), Depth-First Search (DFS), Ant Colony Optimization (ACO). Metode pengujian dilakukan dengan mengukur total jarak tempuh dari titik awal ke titik tujuan untuk setiap jalur evakuasi yang dihasilkan oleh masing-masing algoritma. Rumus yang digunakan untuk menghitung jalur terpendek adalah:

$$\text{Total Jarak} = \sum_{i=1}^n d(i, i + 1)$$

Dimana:

- $d(i, i+1)$ adalah jarak antara dua titik i dan $i + 1$,
- n adalah jumlah titik yang dilalui pada jalur evakuasi.

Setiap algoritma akan dibandingkan berdasarkan total jarak tempuh, dengan jalur terpendek ditentukan sebagai jalur dengan nilai Total Jarak Total Jarak terkecil.

b) Pengujian RMSE

Selain menghitung jalur terpendek, efisiensi setiap algoritma juga diuji untuk mengetahui seberapa efektif algoritma dalam menemukan jalur evakuasi yang optimal. Efisiensi dihitung berdasarkan perbandingan antara waktu eksekusi dari setiap algoritma dan hasil

jalur yang dihasilkan. Rumus yang digunakan untuk menghitung efisiensi adalah sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

Di mana:

- y_i : Nilai aktual (observasi yang benar)
- \hat{y}_i : Nilai yang diprediksi
- n : Jumlah total data

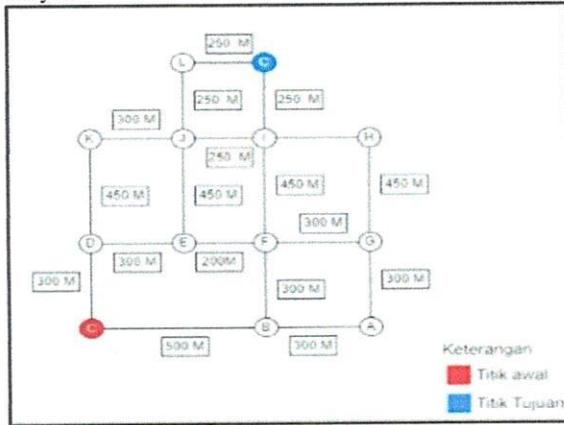
RMSE adalah akar dari nilai *Mean Squared Error* (MSE). RMSE memberikan nilai dalam satuan yang sama dengan data asli, sehingga lebih mudah untuk diinterpretasikan dibandingkan MSE. RMSE lebih sensitif terhadap *error* besar karena penggunaan kuadrat [15], sehingga lebih cocok digunakan untuk analisis *error*.

B. SKENARIO PENGUJIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari peta jalan di Kabupaten Mamuju, yang diambil menggunakan Google Maps untuk mendapatkan detail jalur. Data ini kemudian dijadikan sebagai dataset untuk analisis. Penelitian ini menguji beberapa skenario yang direncanakan sebagai berikut:

1) SINGLE VERTEX SINGLE GOAL (SVSG)

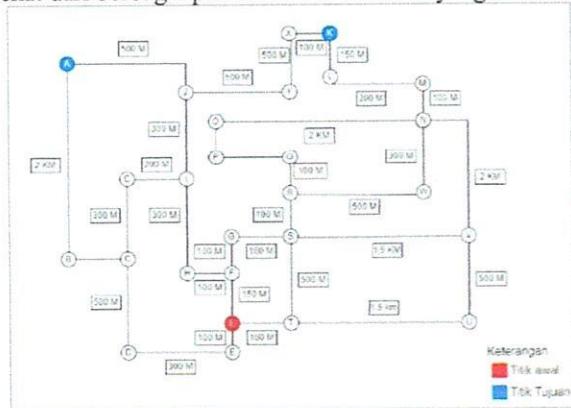
Skenario ini melibatkan satu titik awal dan satu titik tujuan. Fokusnya adalah menemukan jalur evakuasi paling efisien dari satu lokasi spesifik ke satu lokasi aman tertentu. Berikut adalah contohnya:



Gambar 8. Skenario SVSG.

2) SINGLE VERTEX MULTI GOALS (SVMG)

Skenario ini melibatkan satu titik awal dan beberapa titik tujuan. Tujuannya adalah untuk mengoptimalkan jalur evakuasi terdekat dari berbagai pilihan lokasi evakuasi yang ada.



Gambar 9. Skenario SVMG.

Kedua skenario ini menggambarkan kondisi nyata pada berbagai kemungkinan situasi darurat yang bisa terjadi selama proses evakuasi.

IV. HASIL EKSPERIMENT

A. HASIL PENGUJIAN

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja tiga algoritma pencarian jalur evakuasi, yaitu *Breadth-First Search* (BFS), *Depth-First Search* (DFS), dan *Ant Colony Optimization* (ACO). Sebanyak 20 dataset digunakan dalam pengujian ini. Setiap algoritma diuji untuk menemukan jalur evakuasi paling efisien, dan hasilnya dibandingkan dengan jalur optimal (jalur aktual) yang diperoleh secara manual terhadap dataset yang digunakan. Hasil pengujian dari ketiga algoritma dapat dilihat pada Tabel I di bawah ini.

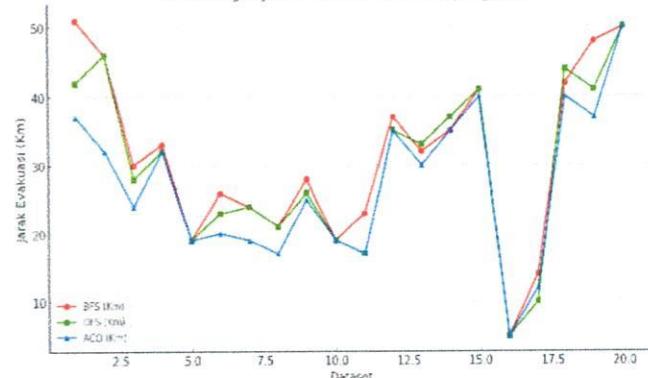
TABEL I

TABEL PENGUJIAN ALGORITMA

Dataset	Jarak Evakuasi			Jalur Optimal (Km)
	BFS (Km)	DFS (Km)	ACO (Km)	
1	51	42	37	37
2	46	46	32	32
3	30	28	24	24
4	33	32	32	32
5	19	19	19	19
6	26	23	20	20
7	24	24	19	19
8	21	21	17	17
9	28	25	21	21
10	19	19	19	19
11	23	17	17	17
12	37	35	35	35
13	32	33	30	30
14	35	37	28	28
15	41	41	40	40
16	5	5	5	5
17	14	10	8	8
18	42	39	35	35
19	48	41	37	37
20	50	44	40	40

Pada tabel tersebut, terlihat bahwa algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) secara konsisten menghasilkan jalur evakuasi yang identik dengan jalur aktual pada seluruh dataset. *Depth-First Search* (DFS) menghasilkan hasil yang cukup kompetitif, meskipun ada beberapa kasus di mana DFS memberikan jalur yang lebih panjang dibandingkan ACO. Sebaliknya, *Breadth-First Search* (BFS) sering kali menghasilkan jalur yang lebih panjang dibandingkan ACO dan DFS. Berdasarkan tabel tersebut maka diperoleh grafik perbandingan jarak evakuasi seperti pada gambar 11.

Perbandingan Jarak Evakuasi untuk Setiap Algoritma



Gambar 11. Perbandingan Waktu Evakuasi untuk Setiap Algoritma

Gambar 11 memperlihatkan perbandingan waktu evakuasi yang dihasilkan oleh masing-masing algoritma pada setiap

dataset. Dari grafik tersebut, terlihat bahwa *Ant Colony Optimization* (ACO) memiliki performa paling efisien dalam mengoptimalkan waktu evakuasi, menghasilkan waktu tempuh terendah di hampir semua dataset. Sebaliknya, *Breadth-First Search* (BFS) secara konsisten menghasilkan waktu evakuasi tertinggi, menunjukkan bahwa algoritma ini kurang efisien dalam kondisi dinamis. *Depth-First Search* (DFS) berada di antara kedua algoritma ini, dengan performa lebih baik dibandingkan BFS, namun masih berada di bawah ACO dalam hal kecepatan waktu evakuasi.

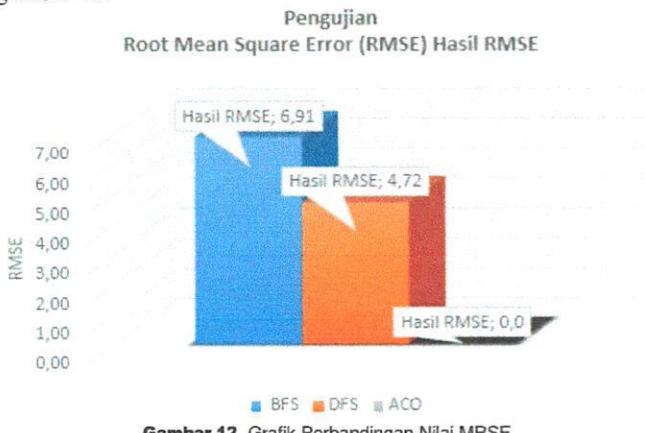
Kinerja BFS dan DFS sangat bergantung pada struktur graf dan distribusi jalur. BFS optimal saat graf dangkal dan tujuan berada di tingkat yang lebih tinggi, karena algoritma ini menjelajahi node-node terdekat terlebih dahulu. Namun, BFS menjadi kurang efisien pada graf besar atau dalam, karena banyaknya node yang tidak relevan dieksplorasi. Sementara itu, DFS cocok untuk graf dengan jalur tujuan yang jauh di kedalaman atau cabang yang sedikit, tetapi kurang efisien jika banyak cabang tidak relevan dieksplorasi lebih dulu. Sebagai solusi, ACO lebih unggul dalam kondisi dinamis karena kemampuannya untuk beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan lingkungan dan menemukan jalur optimal berdasarkan prinsip feromon, menjadikannya sangat efektif untuk skenario evakuasi bencana.

Selain pengujian waktu evakuasi, penelitian ini juga mengevaluasi efisiensi ketiga algoritma berdasarkan *Root Mean Square Error* (RMSE), yang merupakan indikator seberapa besar penyimpangan hasil algoritma dari jalur aktual. Tabel II menyajikan nilai RMSE untuk masing-masing algoritma pada setiap dataset.

TABEL II
TABEL PENGUJIAN RMSE

Algoritma	Hasil RMSE
BFS	6,91
DFS	4,72
ACO	0,0

Dari hasil pengujian RMSE tersebut, maka diperoleh hasil perbandingan antara 3 algoritma yang diujikan seperti pada gambar 12.



Berdasarkan hasil pengujian, algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO) terbukti paling efisien dalam menemukan jalur evakuasi optimal dengan RMSE sebesar 0,0, menunjukkan bahwa ACO secara konsisten memberikan jalur yang identik dengan jalur aktual tanpa penyimpangan. Algoritma *Depth-First Search* (DFS) mencatatkan RMSE sebesar 4,72, yang menunjukkan bahwa meskipun DFS lebih mendekati jalur optimal dibandingkan BFS, masih terdapat penyimpangan yang signifikan pada beberapa dataset. Sementara itu, *Breadth-First*

Search (BFS) memiliki RMSE tertinggi sebesar 6,91, menandakan bahwa algoritma ini sering kali menghasilkan jalur yang lebih panjang dan kurang efisien dibandingkan dua algoritma lainnya. Oleh karena itu, ACO adalah algoritma yang paling cocok untuk digunakan dalam skenario optimasi jalur evakuasi, sementara DFS bisa menjadi alternatif dalam kasus yang kurang kompleks, dan BFS lebih sesuai untuk situasi di mana pencarian menyeluruh lebih penting daripada efisiensi.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian algoritma *Breadth-First Search* (BFS), *Depth-First Search* (DFS), dan *Ant Colony Optimization* (ACO), disimpulkan bahwa ACO adalah algoritma paling efisien untuk pencarian jalur evakuasi, dengan RMSE 0,0, menandakan akurasi tinggi tanpa adanya penyimpangan dari jalur optimal. DFS mencatatkan RMSE 4,72, menunjukkan performa yang baik setelah ACO, meskipun masih terdapat penyimpangan pada jalur yang lebih kompleks. BFS memiliki performa paling rendah dengan RMSE 6,91, sering kali menghasilkan jalur yang lebih panjang dan kurang efisien.

Oleh karena itu, ACO adalah pilihan terbaik untuk skenario optimasi jalur evakuasi yang membutuhkan kecepatan dan efisiensi. DFS dapat digunakan sebagai alternatif pada jalur yang kurang kompleks, sementara BFS lebih cocok untuk eksplorasi menyeluruh, meskipun kurang efisien dalam hal jarak dan waktu tempuh. Adanya penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam pencarian jalur evakuasi pada berbagai kondisi yang lebih kompleks. Penelitian berikutnya diharapkan dapat menambahkan beberapa parameter lainnya seperti perkiraan waktu tempuh, kemacetan, dan parameter lain yang mempengaruhi proses evakuasi.

REFERENSI

- [1] H. Rakuasa, "Pemetaan Kondisi Fisik Wilayah Sebagai Upaya dalam Mitigasi Bencana Tsunami di Kecamatan Moa Lakor, Kabupaten Maluku Barat Daya, Provinsi Maluku," *GEOFORUM. Jurnal Geografi dan Pendidikan Geografi*, vol. 2, no. 1, pp. 13-20, 2023.
- [2] BPS Sulbar, "BAPPENAS Menyelenggarakan FGD Statistik Kebencanaan Sulawesi Barat," Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Barat, 27 Juni 2022. [Online]. Available: <https://sulbar.bps.go.id/news/2022/06/27/118/bappenas-menyelenggarakan-fgd-statistik-kebencanaan-sulawesi-barat.html>. [Accessed 13 September 2024].
- [3] M. Basri, K. Kistan and N. Najman, "Relawan Aksi Peduli Gempa Mamuju - Majene Kecamatan Tappalang Sulawesi Barat Tahun 2021," *Ahmar Metakarya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, vol. 2, no. 2, p. 54-59, 2023.
- [4] J. Sihotang, "Analysis Of Shortest Path Determination By Utilizing Breadth First Search Algorithm," *Jurnal Info Sains : Informatika dan Sains*, vol. 10, no. 2, pp. 1-5, 2020.
- [5] Y.-H. Chen and C.-M. Wu, "An Improved Algorithm for Searching Maze Based on Depth-First Search," in *2020 IEEE International Conference on Consumer Electronics - Taiwan (ICCE-Taiwan)*, Taiwan, 2020.
- [6] E. W. Dijkstra, "A note on two problems in connexion with graphs," *Numerische Mathematik*, vol. 1, no. 1, p. 269–271, 1959.
- [7] W. Firgiawan, A. A. Cirua, M. Akbar and S. Cokrowibowo, "Perbandingan Waktu Komputasi Algoritma Greedy-Backtracking, BFS, DFS, dan Genetika pada Masalah Penukaran Koin," *Proceeding KONIK (Konferensi Nasional Ilmu Komputer)*, pp. 5-8, 2021.
- [8] L. Wu, X. Huang, J. Cui, C. Liu and W. Xiao, "Modified adaptive ant colony optimization algorithm and its application for solving path planning of mobile robot," *Expert Systems with Applications*, vol. 215, p. 119410, 2023.
- [9] E. Alhenawi, R. A. Khurma, A. A. Sharieh, O. Al-Adwan, A. A. Shorman and F. Shannaq, "Parallel Ant Colony Optimization Algorithm for Finding the Shortest Path for Mountain Climbing," *IEEE Access*, vol. 11, pp. 6185 - 6196, 2023.

- [10] L. G. Iriani, Determining tsunami evacuation building location and evacuation routes based on population dynamic and human behaviour in disaster evacuation in Pacitan sub-district area, Universitas Gadjah Mada: Doctoral dissertation, 2017.
- [11] K. Dong, D. Yang, J. Sheng, W. Zhang and P. Jing, "Dynamic planning method of evacuation route in dam-break flood scenario based on the ACO-GA hybrid algorithm," *International Journal of Disaster Risk Reduction*, vol. 104219, 2024.
- [12] D. Rachmawati, P. Sihombing and B. Halim, "Implementation of Best First Search Algorithm in Determining Best Route Based on Traffic Jam Level in Medan City," in *2020 International Conference on Data Science, Artificial Intelligence, and Business Analytics (DATABIA)*, Medan, 2018.
- [13] L. E. Zen and D. U. Iswavigra, "Penggunaan Algoritma Depth First Search Dalam Sistem Pakar: Studi Literatur Article Sidebar," *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 5, no. 2, pp. 95-90, 2023.
- [14] R. Scheffler, "On the recognition of search trees generated by BFS and DFS," *Theoretical Computer Science*, vol. 936, pp. 116-128, 2022.
- [15] W. Wang and Y. Lu, "Analysis of the Mean Absolute Error (MAE) and the Root Mean Square Error (RMSE) in Assessing Rounding Model," *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 324 , 2018.
- [16] R. Jain, "A Comparative Study of Breadth First Search and Depth First Search Algorithms in Solving the Water Jug Problem on Google Colab," *Advances in AI*, vol. 1, no. 1, 2023.

LAMPIRAN

LAMPIRAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI

BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA

Jalan Gardu, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Jakarta 12640

Laman www.bpti.kemdikbud.go.id

KEPUTUSAN

KEPALA BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA

PUSAT PRESTASI NASIONAL

SEKRETARIAT JENDERAL

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

NOMOR 1402/J7.1/PN.00/2024

TENTANG

PENETAPAN PEMENANG

PAGELARAN MAHASISWA NASIONAL BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI DAN
KOMUNIKASI (GEMASTIK)

TAHUN 2024

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa dalam rangka meningkatkan prestasi, mendukung, mengembangkan kreativitas, inovasi, kemampuan akademik dan non akademik mahasiswa di bidang teknologi informasi dan komunikasi dan meningkatkan mutu pendidikan tinggi, diselenggarakan Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (Gemastik) Tahun 2024;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a perlu ditetapkan Keputusan Kepala Balai Pengembangan Talenta Indonesia tentang Penetapan Pemenang Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Gemastik) Tahun 2024.

Mengingat : 1. Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;

2. Undang Undang Nomor 9 Tahun 2018 tentang Penerimaan Negara Bukan Pajak;

3. Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;

4. Peraturan Presiden Nomor 68 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara;
5. Peraturan Presiden Nomor 82 Tahun 2019 tentang Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan;
6. Peraturan Pemerintah Nomor 48 Tahun 2008 tentang Pendanaan Pendidikan;
7. Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 Tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan;
8. Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2020 - 2024;
9. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 34 tahun 2006 tentang Pembinaan Prestasi Peserta Didik yang Memiliki Potensi Kecerdasan dan/atau Bakat Istimewa;
10. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2008 tentang Pembinaan Kesiswaan;
11. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 27 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengembangan Talenta Indonesia;
12. Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 28 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi;
13. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 45 Tahun 2019 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan dan Rencana Strategis UPT BPTI - Pusat Prestasi Nasional 7 Kebudayaan jo. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 9 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Permendikbud Nomor 45 Tahun 2019 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan;
14. Permendikbud Nomor 46 Tahun 2019 tentang Rincian Tugas Unit sebagaimana telah diubah dengan Permendikbud Nomor 17 Tahun 2020 tentang Perubahan Atas Permendikbud Nomor 46 Tahun 2019 tentang Rincian Tugas Unit Kerja di Lingkungan Kemendikbud;
15. Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 1 Tahun 2020 Tentang Pedoman Analisis Jabatan dan Analisis Beban Kerja;
16. Peraturan Menteri Keuangan Nomor 49 Tahun 2023 tentang Standar Biaya Masukan Tahun Anggaran 2024;

Memperhatikan : Berita Acara Hasil Penilaian Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi (Gemastik) Tahun 2024

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN KEPALA BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA TENTANG PENETAPAN PEMENANG PAGELARAN MAHASISWA NASIONAL BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (GEMASTIK) TAHUN 2024

Kesatu : Menentukan hasil penilaian dengan urutan pemenang seperti yang tersebut dalam lampiran keputusan ini.

Kedua : Kepada pemenang sebagaimana dimaksud pada diktum Kesatu diberi penghargaan dalam bentuk sertifikat dan penghargaan dalam bentuk lainnya.

Ketiga : Keputusan ini berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal 25 September 2024



LAMPIRAN
 KEPUTUSAN
 KEPALA BALAI PENGEMBANGAN
 TALENTA INDONESIA
 PUSAT PRESTASI NASIONAL
 SEKRETARIAT JENDERAL
 KEMENTERIAN PENDIDIKAN,
 KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
 NOMOR 1402/J7.1/PN.00/2024
 TANGGAL 25 September 2024
 PENETAPAN PEMENANG PAGELARAN
 MAHASISWA NASIONAL BIDANG
 TEKNOLOGI INFORMASI DAN
 KOMUNIKASI (GEMASTIK) TAHUN 2024

**DAFTAR PEMENANG PAGELARAN MAHASISWA NASIONAL BIDANG TEKNOLOGI
 INFORMASI DAN KOMUNIKASI (GEMASTIK) TAHUN 2024**

A. Divisi Pemrograman

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1.	Juara 1	sqrt(9)GAG	Universitas Indonesia
2.	Juara 2	Steven x Steven	Universitas Indonesia
3.	Juara 3	GMAC	Universitas Gadjah Mada
4.	Juara Harapan	microsoft competitor	Universitas Bina Nusantara
5.	Tim Terbaik Regional 2	Habis Ini Pensi (cius)	Universitas Tanjungpura
6.	Tim Terbaik Regional 3	Tim Run Error	Universitas Hasanuddin

B. Divisi Keamanan Siber

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1.	Juara 1	PETIR - FlagGPT	Universitas Bina Nusantara
2.	Juara 2	kessoku no owari	Institut Teknologi Bandung
3.	Juara 3	AcRtf	Universitas Brawijaya
4.	Juara Harapan	HCS - kos0ng Fans Club	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
5.	Best Attacker	Mas Jossie tolong maju untuk ambil sembako	Universitas Gunadarma
6.	Best Defender	Sembarang Wes	Politeknik Negeri Malang

C. Divisi Penambangan Data

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1	Juara 1	Three Outliers	Universitas Indonesia
2	Juara 2	Three Layers	Universitas Indonesia
3	Juara 3	Barudak Bojongsoang	Universitas Telkom
4	Juara Harapan	Gemestik Kubik	Universitas Indonesia

D. Divisi Desain Pengalaman Pengguna

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1.	Juara 1	Timses AITIES	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2.	Juara 2	BCC The Explorer	Universitas Brawijaya
3.	Juara 3	PIXEL	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
4.	Juara Harapan	JINAKI	Universitas Indonesia
5.	Best Paper	Timses AITIES	Institut Teknologi Sepuluh Nopember

E. Divisi Animasi

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1	Juara 1	K! Production	Universitas Sebelas Maret
2	Juara 2	Colors	Universitas Bina Nusantara
3	Juara 3	Fear Of Missing Out	Institut Seni Indonesia Surakarta
4	Juara Harapan	Spontan Uhuy	Universitas Gadjah Mada

F. Divisi Kota Cerdas

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1	Juara 1	Go Gangster	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2	Juara 2	FansPakYB	Institut Teknologi Bandung
3	Juara 3	Frequency Freaks	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
4	Juara Harapan	3JAVIER	Universitas Telkom

G. Divisi Karya Tulis Ilimiah TIK

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1	Juara 1	WeCan	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2	Juara 2	BrainBytes	Universitas Indonesia
3	Juara 3	Rubik Riset SC	Universitas Gadjah Mada
4	Juara Harapan	Ambyarsador1	Universitas Negeri Semarang
5	Best Paper	Fault-Tolerant TDMA Optimizers	Universitas Gadjah Mada
6	The Most Inspiring Team	Unsulbar_Andi Depu	Universitas Sulawesi Barat

H. Divisi Pengembangan Perangkat Lunak

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1	Juara 1	NaviGo	Universitas Indonesia
2	Juara 2	Wani Debug	Universitas Telkom
3	Juara 3	Carbonara	Universitas Bina Nusantara
4	Juara Harapan	Tim Tembus Pagi	Universitas Hasanuddin

I. Divisi Piranti Cerdas, Sistem Benam & IoT

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1	Juara 1	Memory Reboot	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2	Juara 2	GAMAPALA	Universitas Gadjah Mada
3	Juara 3	Mulai aja dulu	Universitas Gunadarma
4	Juara Harapan	Sambel Telur	Institut Teknologi Sepuluh Nopember
5	Best Paper	Memory Reboot	Institut Teknologi Sepuluh Nopember

J. Divisi Pengembangan Aplikasi Permainan

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1	Juara 1	Catalyst	Institut Teknologi Bandung
2	Juara 2	The HOOP	Universitas Telkom
3	Juara 3	Go Go Gemastik	Universitas Indonesia
4	Juara Harapan	2EZ4RAION	Universitas Brawijaya

K. Divisi Pengembangan Bisnis TIK

NO	Peraihan	Nama Tim	Asal Perguruan Tinggi
1	Juara 1	GasinAja	Universitas Indonesia
2	Juara 2	Ilmu Padi	Universitas Indonesia
3	Juara 3	Nama Tim Apa	Universitas Brawijaya
4	Juara Harapan	TechGals	Universitas Internasional Semen Indonesia

JUARA UMUM GEMASTIK 2024

Universitas Indonesia

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal 25 September 2024

PLT. KEPALA,



MARIA VERONICA IRENE HERDJONO



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Jalan Prof. Dr. Baharuddin Lopa, SII, Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat Telp/Fax (0422) 22359.
Website: <http://www.unsulbar.ac.id> Instagram: [@universitas.sulawesi.barat/](https://www.instagram.com/universitas.sulawesi.barat/)

SURAT TUGAS

Nomor : 3028/UN55.6/KP.16/2024

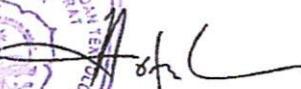
Dekan Fakultas Teknik Universitas Sulawesi Barat menugaskan kepada mahasiswa di bawah ini untuk mengikuti lomba Nasional “Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (GEMASTIK) tahun 2024” yang diselenggarakan oleh Balai Pengembangan Talenta Indonesia, Pusat Prestasi Nasional, Sekretariat Jenderal Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi pada tanggal 22 s/d 27 September 2024 di Universitas Negeri Semarang.

Daftar mahasiswa yang mengikuti lomba:

No	Nama	NIM	Cabang
1	Nur Halisah	D0221033	Karya Tulis Ilmiah TIK (ICT Scientific Paper)
2	Nurmadinah	D0223001	Karya Tulis Ilmiah TIK (ICT Scientific Paper)
3	Ariqah Maheswari Artalaysia Paturusi	D0223313	Karya Tulis Ilmiah TIK (ICT Scientific Paper)
4	Uswatun Hasanah	D0222305	Karya Tulis Ilmiah TIK (ICT Scientific Paper)
5	Nur Jayanti Putri S	D0222313	Karya Tulis Ilmiah TIK (ICT Scientific Paper)
6	Nuraliya	D0222314	Karya Tulis Ilmiah TIK (ICT Scientific Paper)

Demikian Surat Tugas ini dibuat, untuk dapat dilaksanakan.

Majene, 20 September 2024
Dekan Fakultas Teknik,


Dr. Ir. Hafsa Nirwana, M.T.
NIP. 19640405 199003 2 002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
PUSAT PRESTASI NASIONAL
BALAI PENGEMBANGAN TALENTA INDONESIA

Sertifikat

Nomor 26955/PPN/DIKTI/2024

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Pusat Prestasi Nasional,
Balai Pengembangan Talenta Indonesia menyampaikan penghargaan kepada:

NUR HALISAH

Universitas Sulawesi Barat

atas prestasinya sebagai

Penghargaan Khusus divisi Karya Tulis Ilmiah TIK (ICT Scientific Paper)
kategori **The Most Inspiring Team**

pada **Pagelaran Mahasiswa Nasional Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (GEMASTIK) Nasional Tahun 2024**
yang dilaksanakan oleh Balai Pengembangan Talenta Indonesia sebagai unit pelaksana teknis Pusat Prestasi Nasional,
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi secara luring bekerja sama dengan
Universitas Negeri Semarang, Provinsi Jawa Tengah pada tanggal 22 s.d. 26 September 2024.

berikut, 25 September 2024

Atas perintah Pusat Prestasi Nasional,



624453851239

Dr. Maria Veronica Irene Herdijono, S.E., M.Si.
NIP 198103292012122001

