



Penentuan Jalur Pengiriman Tercepat Menggunakan Algoritma A-Star

Vernando Hian Firmansyah¹, Muhammad Rafi Walidain², Devanka Putra Ramadhana³,
dan Anggraini Puspita Sari^{4*}

Prodi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran
Jawa Timur

E-mail: 23081010296@student.upnjatim.ac.id¹, 23081010005@student.upnjatim.ac.id²,
23081010145@student.upnjatim.ac.id³, anggraini.puspita.if@upnjatim.ac.id^{4*}

Abstrak

Salah satu komponen penting dalam efektivitas logistik perkotaan adalah mengoptimalkan rute pengiriman barang. Sebagai pusat ekonomi di daerah Jawa Timur, Surabaya dipilih karena memiliki jaringan jalan yang rumit dan banyak belokan. Oleh karena itu, memilih rute tercepat menjadi tantangan tersendiri, terutama ketika tidak ada data aktual. Studi ini menggunakan algoritma A-Star, yang berbasis simulasi, untuk menemukan rute pengiriman tercepat dari satu titik awal ke berbagai titik tujuan. Algoritma ini dipilih karena kemampuan untuk menemukan jalur terpendek berdasarkan nilai heuristik dan jarak aktual. Metode penelitian menggunakan tiga tujuan yang berbeda, dengan titik awal gudang yang sama di Jl. Sulawesi No.34 di Ngagel, Surabaya. Dengan menggunakan peta interaktif dan grafik, ini menampilkan data jaringan jalan yang diambil dari OpenStreetMap. Hasil simulasi menunjukkan bahwa algoritma A-Star dapat menemukan rute tercepat yang logis dengan menghindari gang kecil dan menggunakan jalan-jalan utama. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode berbasis simulasi dengan algoritma A-Star dapat digunakan dengan baik untuk perencanaan pengiriman barang.

Kata Kunci: Algoritma A-Star, Optimasi Rute, Simulasi

Abstract

One of the critical components in the effectiveness of urban logistics is optimizing the delivery routes of goods. As the economic center of the East Java region, Surabaya was chosen because it has a complicated road network with many turns. Therefore, choosing the fastest route becomes a challenge, especially when there is no actual data. This study uses the A-Star algorithm, which is simulation-based, to find the fastest delivery route from one starting point to various destination points. This algorithm was chosen for its ability to find the shortest path based on heuristic values and actual distances. The research method uses three different destinations, with the same starting point of the warehouse at Jl. Sulawesi No.34 in Ngagel, Surabaya. Using interactive maps and graphs, it displays road network data taken from OpenStreetMap. The simulation results show that the A-Star algorithm can find the logical fastest route by avoiding small alleys

Article History

Received: Juni 2025
Reviewed: Juni 2025
Published: Juni 2025

Plagiarism Checker No 234
Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Kohesi.v1i2.365

Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



and using main roads. This research shows that the simulation-based method with the A-Star algorithm can be used well for goods delivery planning.

Keywords: *A-Star Algorithm, Route Optimization, Simulation*

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya permintaan untuk pengiriman yang cepat dan efektif, masalah yang terkait dengan distribusi barang menjadi semakin rumit. Pemilihan rute pengiriman yang paling tepat adalah salah satu tantangan utama dalam distribusi karena memungkinkan pengiriman dilakukan dengan cepat dan tanpa biaya (Salsabila et al., 2025; Yohanes, 2021). Untuk menguji efektivitas sistem pencarian rute otomatis, Kota Surabaya dipilih sebagai lokasi studi karena merupakan kota metropolitan dengan lalu lintas padat dan struktur jaringan jalan yang kompleks, yang menunjukkan bahwa optimalisasi rute pengiriman barang sangat penting untuk meningkatkan efisiensi logistik (M, 2023; Ramadhan, 2021). Untuk memenuhi kebutuhan ini, algoritma pencarian jalur digunakan. Algoritma A-Star adalah salah satunya, yang telah terbukti efektif dalam berbagai konteks pemetaan dan navigasi (Fresy, Ghani, 2021; Sugianti et al., 2020).

Metode algoritma A-Star, algoritma pencarian jalur, digunakan dalam penelitian ini. Algoritma ini didasarkan pada evaluasi kombinasi antara biaya aktual titik awal dan estimasi biaya menuju tujuan. A-Star sangat cocok untuk digunakan dalam simulasi distribusi barang karena dapat menghasilkan jalur tercepat dalam sistem jaringan graf (Mahrizon, 2023). Karakteristiknya yang memperhatikan arah tujuan dan efisiensi bobot membuatnya unggul dibandingkan dengan algoritma pencarian lainnya seperti Dijkstra, BFS, dan DFS, terutama dalam kasus dengan struktur jalan nyata seperti di Surabaya (Sugianti et al., 2020; Zulkarnain & Asih, 2024).

Dalam konteks distribusi barang di wilayah perkotaan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem simulasi yang dapat menentukan rute tercepat dari satu tempat ke tempat lain. Sistem ini akan membantu proses pengambilan keputusan logistik, terutama dalam menentukan jalur pengiriman yang paling efisien. Metode ini tidak hanya menghasilkan rute terbaik, tetapi juga memberikan gambaran visual dan analitis tentang struktur jaringan jalan yang digunakan selama proses distribusi (Agung et al., 2022; Merlyn, Febrianto, 2023). Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan berbasis simulasi terhadap data rute perusahaan ekspedisi. Sebaliknya, penelitian ini berfokus pada simulasi distribusi umum yang dapat mewakili layanan ekspedisi apapun. Meskipun rute yang dianalisis sepenuhnya disimulasikan menggunakan data spasial dari OpenStreetMap, lokasi awal dan tujuan ditetapkan berdasarkan alamat nyata Kota Surabaya.

Algoritma A-Star telah banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya untuk pengembangan game, navigasi robot, dan sistem pencarian jalur secara umum. Namun, aplikasinya masih terbatas untuk simulasi distribusi barang di wilayah perkotaan berbasis peta jalan nyata (Agung et al., 2022; Sandy Purnama, Dyah Ayu Megawaty, 2018). Penelitian ini menggabungkan algoritma pencarian jalur dengan visualisasi spasial interaktif yang didasarkan pada graf jalan aktual dari sumber terbuka seperti OpenStreetMap. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan algoritma A-Star, data spasial OpenStreetMap, dan teknologi visualisasi berbasis Python (seperti folium dan matplotlib) untuk membuat sistem simulasi pengiriman



barang yang lebih baik. Metode ini menawarkan cara baru untuk membuat sistem pendukung keputusan logistik, terutama ketika data real-time tidak .

2. LANDASAN TEORI

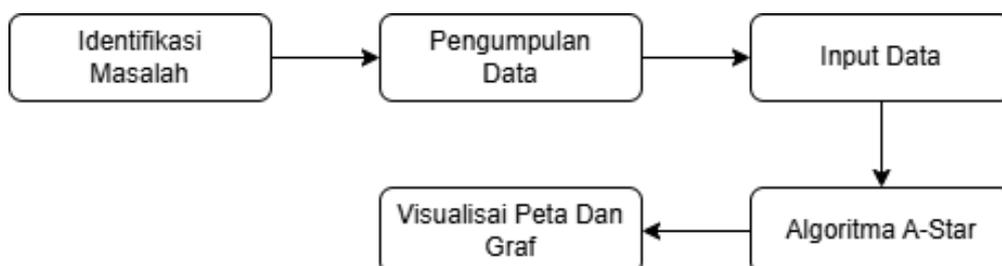
Dalam teori graf dan algoritma pencarian, masalah pencarian jalur terpendek sangat penting, terutama untuk sistem distribusi barang (Supardi et al., 2020). Dalam praktiknya, jaringan jalan dapat digambarkan sebagai graf berarah. Di sini, titik-titik lokasi, seperti pusat distribusi dan tujuan pengiriman, diwakili oleh simpul (node), dan ruas jalan yang menghubungkan lokasi tersebut diwakili oleh sisi (edge). Setiap sisi memiliki bobot, biasanya panjang jalan atau waktu tempuh (Utami et al., 2024). Dengan bantuan representasi grafik ini, sistem dapat melakukan pemrosesan rute secara terstruktur dan efisien (Rizky & Zudianta, n.d.).

Dalam pemodelan jaringan jalan, algoritma A-Star adalah salah satu teknik pencarian jalur yang paling populer (Mutsaqov, Ativ, Muhammad Fernando & Megawaty, 2020). Algoritma ini bekerja dengan menilai kombinasi biaya dari simpul awal ke simpul saat ini dan estimasi biaya dari simpul saat ini ke simpul tujuan (Fresy, Ghani, 2021). Aplikasi seperti sistem navigasi, pengembangan game, dan simulasi rute logistik memanfaatkan metode ini untuk pencarian rute yang efisien dan terarah (Muhardono, 2023; Sari et al., 2024). Karena mempertimbangkan arah tujuan melalui fungsi heuristik, algoritma A-Star memiliki keunggulan dalam efisiensi dan akurasi jalur dibandingkan dengan algoritma pencarian lainnya seperti Breadth-First Search (BFS), Depth-First Search (DFS), dan Dijkstra (Prayogo, 2022). Oleh karena itu, algoritma A-Star sangat cocok untuk diterapkan dalam simulasi sistem distribusi barang yang memerlukan penentuan rute yang cepat dan tepat berdasarkan data spasial.

Penelitian sebelumnya banyak menerapkan algoritma A-Star dalam konteks pencarian rute statis atau sistem navigasi kendaraan. Namun, sedikit penelitian yang menerapkan A-Star untuk simulasi distribusi barang berbasis graf jalan aktual yang menggunakan peta digital terbuka seperti OpenStreetMap. Ini menunjukkan adanya celah penelitian (research gap) yang coba dipenuhi oleh penelitian ini: mengembangkan sistem simulasi pencarian rute distribusi barang menggunakan algoritma A-Star tanpa mengacu pada merek ekspedisi tertentu, tetapi hanya menggambarkan sistem distribusi secara keseluruhan.

3. METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan simulasi algoritmik. Tujuannya adalah algoritma A-Star untuk mengoptimalkan rute pengiriman barang. Pemrosesan spasial, evaluasi jalur optimal, dan representasi jaringan jalan adalah semua syarat studi kasus yang memilih metode ini. Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang dirancang dalam lima tahap utama: identifikasi masalah, visualisasi, dan analisis hasil rute pengiriman.



Gambar 1.1. Alur Penelitian



3.1 Identifikasi Masalah dan Tujuan Penelitian

Fokus pertama penelitian ini adalah menemukan masalah dalam sistem distribusi barang; khususnya, rute pengiriman tercepat dan paling efisien harus ditemukan dalam konteks jaringan jalan perkotaan. Algoritma A-Star dipilih karena kemampuan untuk menemukan jalur terbaik berdasarkan jarak aktual dan estimasi menuju tujuan. Tujuan utama studi ini adalah untuk membangun sistem simulasi yang dapat menunjukkan rute tercepat berdasarkan graf jaringan jalan dan memungkinkan visualisasi rute secara interaktif dan analitis.

3.2 Pengumpulan Data Lokasi (Asal dan Tujuan)

Pada titik ini, peneliti menetapkan satu lokasi awal dan tiga lokasi tujuan untuk simulasi pengiriman barang. Lokasi awal, Jl. Sulawesi No.34, Ngagel, Kec. Wonokromo, Surabaya, Jawa Timur 60246, digunakan untuk menggambarkan gudang barang atau pusat distribusi. Alamat ini dipilih karena berada di kawasan strategis dan mudah dijangkau dari berbagai wilayah Surabaya. Rute ini menggunakan tiga lokasi tujuan yang masing-masing mewakili atribut geografis dan fungsi yang berbeda, seperti :

- Tujuan 1 : Rumah Sakit Darmo
- Tujuan 2 : Kantor Kecamatan Rungkut
- Tujuan 3 : Hotel Ibis Basuki Rahmat

Tujuan dari pemilihan ketiga tujuan ini adalah untuk menguji kinerja algoritma A-Star dalam berbagai kondisi jaringan jalan. Lokasi-lokasi ini mencakup bagian barat, pusat, dan timur Kota Surabaya, sehingga memungkinkan pengujian yang lebih menyeluruh terhadap kinerja sistem untuk menentukan rute pengiriman yang efektif.

3.3 Input Data ke Program dan Konversi Koordinat

Tahap berikutnya adalah mengonversi data alamat menjadi koordinat geografis dalam bentuk lintang dan longitude. Metode geocoding, yang memanfaatkan layanan Nominatim API dari OpenStreetMap, memungkinkan program untuk mengidentifikasi lokasi dalam format yang dapat diproses secara spasial. Untuk setiap simulasi, alamat yang telah dikonversi akan digunakan sebagai titik awal dan titik tujuan. Selanjutnya, titik koordinat tersebut digunakan sebagai dasar untuk proses pemodelan graf jaringan jalan dan pencarian simpul terdekat di dalam graf. Karena akurasi koordinat akan memengaruhi ketepatan rute yang dihitung oleh algoritma, tahapan ini sangat penting. Program ini ditulis dalam bahasa pemrograman Python dan menggunakan pustaka geopy untuk proses geocoding dan pustaka osmnx untuk pengumpulan dan pengolahan jaringan jalan. Alamat teks akan diubah secara otomatis menjadi format koordinat numerik yang dapat dikenali oleh sistem.

3.4 Pemrosesan Rute Algoritma A-Star

Dalam penelitian, tahap ini merupakan bagian penting dari proses pencarian jalan. Sistem menggunakan data OpenStreetMap untuk memetakan jaringan jalan setelah mendapatkan koordinat awal dan tujuan. Data tersebut dimodelkan menjadi graf berarah berbobot dengan setiap simpul (node) mewakili titik penting dalam jaringan jalan, dan setiap sisi (edge) mewakili ruas jalan yang menghubungkan simpul tersebut. Bobot dari setiap sisi dihitung berdasarkan panjang jalan dalam satuan meter, yang digunakan sebagai dasar untuk menghitung jarak. Proses pencarian rute dilakukan dengan menggunakan algoritma A-Star, yaitu algoritma pencarian jalur terpendek yang memanfaatkan pendekatan heuristik yaitu dengan Fungsi evaluasi total dengan persamaan sebagai berikut:



$$f(n) = g(n) + h(n) \quad (1)$$

- $f(n)$: total estimasi biaya dari awal hingga tujuan melalui simpul n
- $g(n)$: Jarak actual dari node awal ke node n
- $h(n)$: Estimasi jarak dari node n ke node tujuan (menggunakan jarak Euclidean)

Tujuan penelitian ini, pustaka networkx digunakan untuk mencari jalur dan simpul terdekat. Simpul asal dan tujuan ditentukan dari hasil proses geocoding sebelumnya. Selanjutnya, algoritma A-Star digunakan untuk menemukan rute terpendek antar simpul dalam graf jalan. Rute yang dipilih bukan rute yang lurus atau tercepat berdasarkan waktu; sebaliknya, bobot yang digunakan adalah panjang ruas jalan.

3.5 Visualisasi Hasil Rute dan Analisis

Langkah berikutnya adalah menampilkan hasil pencarian rute dalam bentuk visual. Ini dilakukan dalam dua bentuk utama: peta interaktif dan graf jaringan jalan. Kedua bentuk menampilkan sudut pandang berbeda terhadap hasil simulasi. Pustaka folium, alat yang digunakan untuk membuat peta interaktif, memungkinkan pemetaan rute yang terus berubah di atas peta digital berbasis OpenStreetMap. Garis berwarna biru menunjukkan rute yang telah dihitung, dengan penanda lokasi asal dan tujuan. Selain membantu pembaca memahami bagaimana jalur dibentuk secara geografis, visualisasi ini membantu mereka menilai kelogisan rute yang dipilih oleh algoritma.

Pada graf jaringan jalan divisualisasikan dengan menggunakan pustaka matplotlib. Struktur graf menampilkan titik simpul dan ruas jalan yang dilalui dalam visualisasi ini. Gambar ini menunjukkan cara algoritma A-Star menavigasi kompleksitas jaringan jalan dan memilih jalur terbaik. Untuk menemukan jalur pendek dan rute alternatif yang mungkin lebih panjang atau kompleks, warna, arah, dan bentuk jalur pada graf membantu. Selain itu, nama-nama jalan yang dilalui oleh rute yang dihasilkan oleh algoritma dianalisis dari visualisasi tersebut. Semua simulasi memiliki daftar informasi yang diambil dari data graf. Hasil visualisasi ini akan sangat penting untuk Bab Hasil dan Pembahasan, terutama untuk membandingkan rute tercepat dengan rute yang lebih lama atau memutar.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

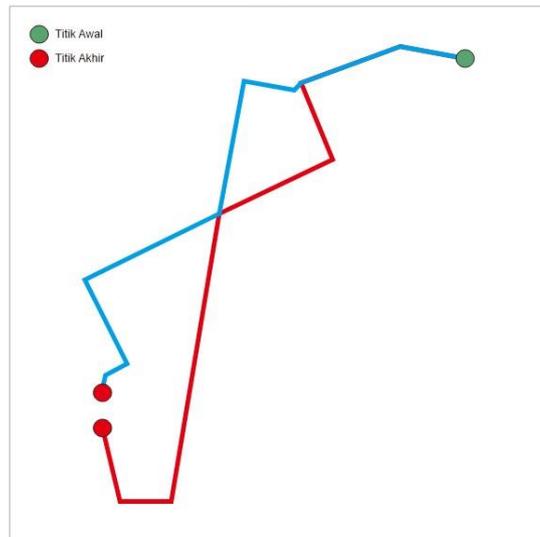
Algoritma A-Star digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan rute pengiriman barang tercepat dari satu titik awal ke berbagai tujuan di seluruh kota Surabaya. Untuk mengetahui seberapa efektif algoritma tersebut, tiga simulasi rute dilakukan dengan satu titik awal (di Jl. Sulawesi No.34, Ngagel, Surabaya) dan tiga titik tujuan yang berbeda. Tiga jenis visualisasi utama dihasilkan oleh setiap simulasi: graf jaringan jalan, peta rute interaktif dan nama jalan yang dilalui. Graf jaringan menunjukkan struktur konektivitas jalan dan jalur alternatif yang tersedia, sementara peta rute interaktif menampilkan rute tercepat (optimal) yang dipilih oleh algoritma berdasarkan bobot jarak (panjang jalan).

Tujuan visualisasi rute ini adalah untuk memberikan gambaran lengkap tentang bagaimana algoritma A-Star menavigasi jaringan jalan yang kompleks dan bagaimana jalur optimal ditentukan secara sistematis. Dengan membandingkan rute tercepat dan rute alternatif, dapat dinilai apakah hasil algoritma sesuai dengan ekspektasi kondisi nyata di lapangan. Gambar berikut menunjukkan visualisasi masing-masing simulasi.

4.1 Visualisasi Rute

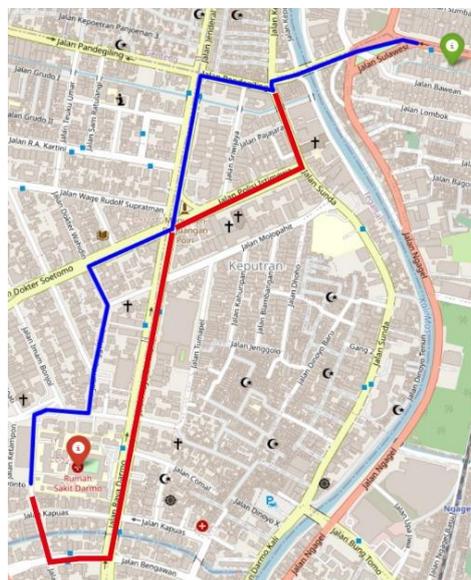
Tujuan 1 : Rute dari Jl. Sulawesi No.34 (Gudang) ke Rumah Sakit Darmo

Pertama, kami mencoba menemukan jalan tercepat dari alamat awal kami di Jl. Sulawesi No.34, Ngagel, Surabaya ke Rumah Sakit Darmo. Algoritma A-Star digunakan dalam simulasi ini untuk melacak jaringan jalan yang tersedia dan menemukan jalur yang paling efisien berdasarkan panjang jalan. Grafik jaringan jalan dan peta interaktif berbasis folium adalah dua media yang digunakan untuk visualisasi. Dua rute ditunjukkan pada Gambar 2.1 menunjukkan graf jaringan jalan yaitu rute biru adalah rute tercepat, dan rute merah adalah rute alternatif. Titik awal (Ngagel) ditunjukkan dengan titik hijau, sementara titik akhir (RS Darmo) ditunjukkan dengan titik merah.



Gambar 2.1. Graf jaringan jalan dari Ngagel ke Rumah Sakit Darmo

Selanjutnya, Peta rute tercepat hasil visualisasi folium ditunjukkan pada Gambar 2.2. Sebuah jalur biru mengikuti jalan-jalan utama Surabaya yaitu rute tercepat dan merah menunjukkan rute alternatif, menunjukkan bahwa algoritma A-Star dapat memilih jalur yang efisien secara panjang rute dan memanfaatkan banyak jalan yang lurus dan besar.



Gambar 2.2. Peta interaktif rute tercepat dari Ngagel ke Rumah Sakit Darmo



Selanjutnya, pada Gambar 2.3 menunjukkan Algoritma membuat rute tercepat yang melewati beberapa jalan utama Surabaya.

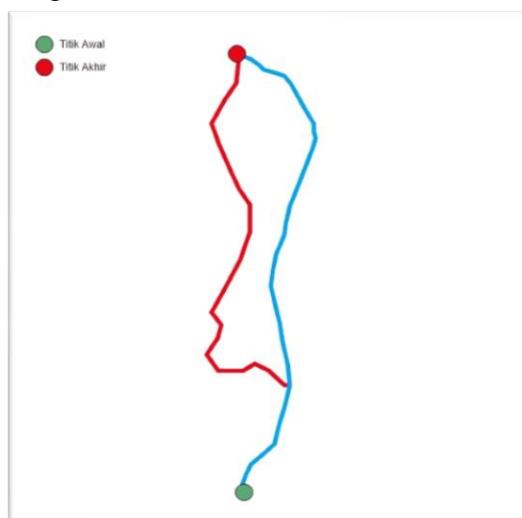


Gambar 2.3. Daftar nama jalan yang dilalui dari Ngagel ke Rumah Sakit Darmo

Algoritma pada program memilih Jalan Raya Darmo dan Jalan Dokter Soetomo sebagai rute utama untuk Tujuan 1 (Ngagel ke Rumah Sakit Darmo) karena keduanya merupakan jalan arteri yang lebar, lurus, dan strategis di pusat kota Surabaya. Karena memanfaatkan jalan besar dengan konektivitas tinggi dan sedikit belokan, rute ini dianggap logis. Selain itu, jalur alternatif yang tersedia cukup berbeda dari jalur utama, yang memberikan fleksibilitas dalam pengambilan keputusan jika terjadi hambatan di sepanjang jalur utama.

Tujuan 2 : Rute dari Jl. Sulawesi No.34 (Ngagel) ke Polsek Kecamatan Semampir

Pada rute kedua, titik awal tetap berada di Jl. Sulawesi No.34, Ngagel, Surabaya, dan titik tujuan dipilih di Polsek Kecamatan Semampir, yang terletak di wilayah utara Surabaya. Tujuan simulasi adalah untuk menemukan rute pengiriman yang paling efektif ketika barang didistribusikan ke kantor pelayanan publik. Gambar 2.4. menunjukkan visualisasi pertama yang digunakan untuk menunjukkan jaringan jalan kota dalam bentuk graf dengan simpul dan sisi. Sementara jalur biru menunjukkan rute tercepat, jalur merah menunjukkan rute alternatif. Jalur tercepat tampak lebih langsung dengan sedikit belokan, menunjukkan efisiensi struktur lintasan algoritma A-Star. Jalur alternatif cenderung memutar dan melewati lebih banyak simpul, yang menghasilkan jarak tempuh yang lebih lama secara keseluruhan.



Gambar 2.4. Graf jaringan jalan dari Ngagel ke Polsek Kecamatan Semampir



Selanjutnya, Gambar 2.5. menunjukkan peta interaktif yang didasarkan pada data geografis OpenStreetMap. Mengikuti struktur jalan nyata, rute tercepat digambarkan dengan garis biru yang menghubungkan titik awal (tanda hijau) dengan titik tujuan (tanda merah). Algoritma A-Star tampaknya membuat jalur yang memanfaatkan jalan besar dan lurus seperti Jalan Kusuma Bangsa dan Jalan Simokerto dengan menghindari jalur padat dan berkelok.



Gambar 2.5. Peta interaktif rute tercepat dari Ngagel ke Polsek Kecamatan Semampir

Rute tercepat yang dipilih oleh algoritma ditunjukkan pada Gambar 2.6 yaitu melewati beberapa jalan utama dan jalan perumahan yang mengarah langsung ke wilayah lokasi.

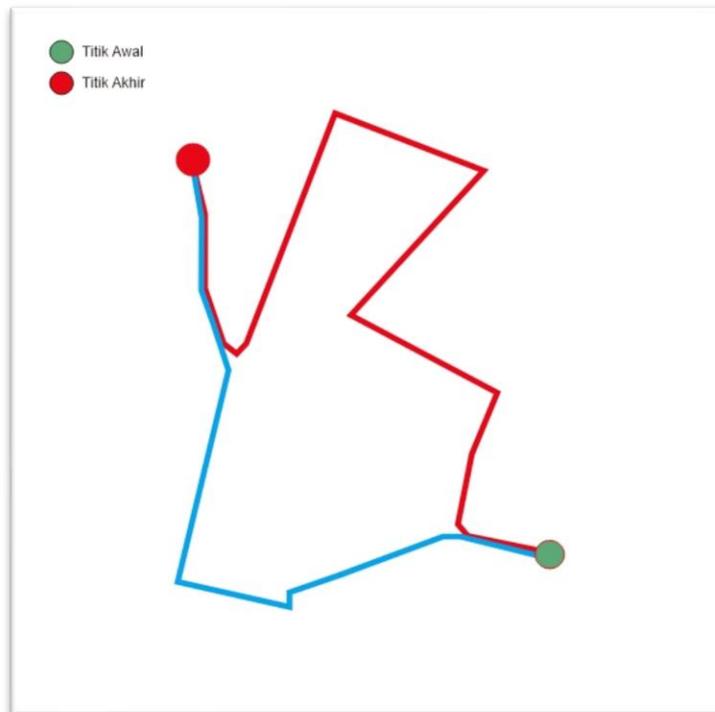


Gambar 2.6. Daftar nama jalan yang dilalui dari Ngagel ke Polsek Kecamatan Semampir

Tujuan 2 (Ngagel ke Polsek Kecamatan Semampir), cara tercepat adalah melalui jalan utama seperti Jalan Raya Gubeng, Jalan Kusuma Bangsa, dan Jalan Simokerto, yang membawa Anda langsung ke wilayah utara kota. Karena memanfaatkan jalan-jalan dengan konektivitas tinggi, jalur lurus, dan akses langsung ke tujuan, rute ini dianggap logis dan efisien dari perspektif visual. Algoritma A-Star membuat rute yang efisien dengan hambatan minimal dan stabil untuk pengiriman dalam kota dengan menghindari jalan kecil dan jalur bercabang yang kompleks, meskipun jalur yang dipilih tidak sepenuhnya lurus secara geometris.

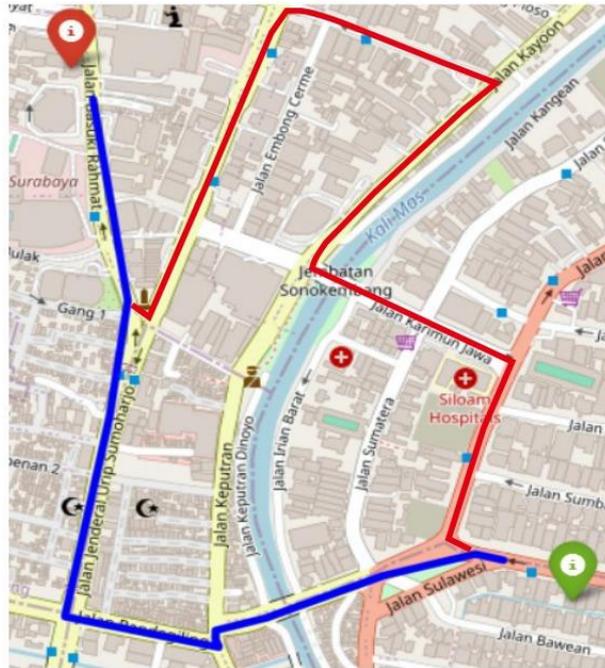
Tujuan 3: Rute dari Jl. Sulawesi No.34 (Gudang) ke Hotel Ibis Basuki Rahmat

Terakhir, rute ketiga digunakan untuk menentukan rute tercepat dari gudang pengiriman barang di Jl. Sulawesi No.34, Ngagel, Surabaya ke Hotel Ibis di Jl. Basuki Rahmat, Surabaya. Algoritma A-Star digunakan, seperti dalam simulasi sebelumnya, untuk menentukan rute terpendek berdasarkan panjang jalan dalam jaringan graf kota Surabaya. Algoritma membuat dua jalur yang berbeda dari awal ke tujuan. Seperti yang ditunjukkan dalam simulasi sebelumnya, titik hijau berfungsi sebagai titik awal dan titik merah menunjukkan lokasi tujuan; kedua jalur ini disusun berdasarkan struktur graf yang menunjukkan hubungan antar jalan, di mana jalur biru menunjukkan rute tercepat dan jalur merah menunjukkan rute alternatif. Visualisasi ini menunjukkan bagaimana algoritma menilai jalur dengan mempertimbangkan efisiensi rute secara spasial dan menavigasi struktur graf.



Gambar 2.7. Graf jaringan jalan dari Ngagel ke Hotel Ibis Basuki Rahmat

Selanjutnya pada Gambar 2.8. menunjukkan hasil visualisasi peta interaktif yang memetakan rute tercepat dalam konteks geografis sebenarnya. Rute biru ini menggunakan struktur jalan yang efisien dan memanfaatkan jalan utama yang menunjukkan jalan tercepat, dan rute merah menunjukkan rute alternatif. Visualisasi ini memudahkan analisis efektivitas rute pengiriman karena membantu memahami perbandingan jalur secara spasial.



Gambar 2.8. Peta interaktif rute tercepat dari Ngagel ke Hotel Ibis Basuki Rahmat

Jalan yang dilewati untuk rute tercepat ditunjukkan pada Gambar 2.9 yang dipilih oleh algoritma melewati beberapa jalan.



Gambar 2.9. Daftar nama jalan yang dilalui dari Ngagel ke Hotel Ibis Basuki Rahmat

Hasil rute menunjukkan bahwa algoritma memilih Jalan Pandegiling dan Jalan Jendral Basuki Rahmat sebagai jalur utama pada Tujuan 3 (Ngagel ke Hotel Ibis Basuki Rahmat). Jalan-jalan ini adalah koridor strategis di pusat kota Surabaya. Rute ini dianggap sangat logis dan ideal untuk pengiriman barang dalam kota karena memanfaatkan jalan-jalan besar secara langsung dengan sedikit belokan dan kompleksitas rendah. Kawasan Ngagel hingga Basuki Rahmat memiliki struktur jaringan jalan yang mendukung efisiensi pengiriman. Selain itu, Jalan Tunjungan dan Jalan Jendral Basuki Rahmat meningkatkan validitas jalur yang dibuat oleh algoritma selama simulasi distribusi barang.



Hasil dari ketiga rute menunjukkan bahwa algoritma A-Star berhasil menentukan jalur tercepat dari titik awal ke masing-masing tujuan. Hasil visualisasi dan daftar nama jalan dari setiap simulasi menunjukkan bahwa rute yang dibuat oleh algoritma biasanya mengikuti jalur utama yang logis, menghindari belokan tajam, dan menghindari gang-gang kecil. Dalam ketiga kasus, jalur alternatif yang dihasilkan menunjukkan kemampuan algoritma untuk mengeksplorasi jalur lain yang secara umum tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa A-Star dapat bekerja dengan baik dalam memilih satu jalur yang optimal dan juga memberikan jalur alternatif yang masuk akal dalam kasus gangguan jalur utama. Namun, temuan penelitian ini hanya bersifat teoretis karena didasarkan pada simulasi dan tidak mempertimbangkan variabel dinamis seperti kemacetan lalu lintas, kondisi jalan, atau rambu satu arah. Untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi rute yang dibuat, integrasi dengan data lalu lintas waktu nyata diperlukan dalam situasi nyata. Secara keseluruhan, algoritma A-Star tampaknya cocok untuk digunakan ketika rute pengiriman barang dioptimalkan dalam jaringan jalan perkotaan, seperti Surabaya. Memberikan pemahaman yang kuat tentang jalur yang dipilih, visualisasi peta dan grafik menunjukkan kemampuan sistem dalam menyediakan solusi logis dan efisien dalam konteks logistik berbasis simulasi

5. KESIMPULAN

Studi ini menggunakan algoritma A-Star berbasis simulasi untuk mengoptimalkan rute pengiriman barang dari satu titik asal ke beberapa titik tujuan di kota Surabaya. Tiga simulasi dilakukan dengan titik asal yang sama yaitu gudang (Jl. Sulawesi No.34, Ngagel, Surabaya) dan tiga titik tujuan yang berbeda (Rumah Sakit Darmo, Polsek Kecamatan Semampir, dan Hotel Ibis Basuki Rahmat). Karena data rute asli ekspedisi tidak tersedia, metode simulasi digunakan untuk menjalankan proses menggunakan data geografis dari OpenStreetMap. Algoritma A-Star dapat menghasilkan rute tercepat yang efisien dan logis berdasarkan struktur jaringan jalan yang tersedia, menurut hasil ketiga simulasi. Dengan memanfaatkan jalan arteri utama dan menghindari jalan sempit, algoritma memilih jalur dengan struktur lintasan yang ringkas dan terarah. Semua ini ditunjukkan dalam visualisasi peta interaktif dan graf. Secara keseluruhan, penelitian ini terbatas pada simulasi pengiriman barang di wilayah perkotaan dan tidak memasukkan variabel dinamis seperti kondisi lalu lintas dan waktu tempuh, tetapi temuan menunjukkan bahwa algoritma A-Star dapat membantu dalam pemilihan rute optimal. Hasilnya menunjukkan bahwa teknik ini layak dikembangkan lebih lanjut dalam sistem yang mendukung keputusan logistik berbasis geografis.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, E. G., Eridani, D., & Fauzi, A. (2022). Implementasi metode pathfinding dengan algoritma a* pada game rogue-like menggunakan unity. *Indonesia Journal on Computing (Indo-JC)*, 1(3), 81–89. <https://doi.org/10.34818/indojc.2022.7.3.677>
- Fresy, Ghani, J. (2021). *Implementasi Metode Path Finding dengan Penerapan Algoritma A-Star untuk Mencari Jalur Terpendek pada Game "Jumrah Launch Story."* 3(1), 43–48.
- M, P. M. P. (2023). *Optimasi Metode Travelling Salesman Problem (TSP) dalam Menyelesaikan Kasus Rute Terpendek Pengiriman Barang.* 8(1), 34–39.
- Mahrizon, D. (2023). *Meminimalkan Biaya Transportasi Penentuan Rute Terpendek Pengiriman Barang Menggunakan Metode Generate And Test.* 8(1), 23–28.
- Merlyn, Febrianto, A. (2023). *Analisis Penentuan Rute Distribusi Gas Elpiji 3 KG pada PT. Surya Gas*



- Mandiri Manado*. 11(1), 549–557.
- Muhardono, A. (2023). *Penerapan Algoritma Breadth First Search dan Depth First Search pada Game Angka*. 12, 171–182.
- Mutsaqov, Ativ, Muhammad Fernando, Y., & Megawaty, D. A. (2020). Penerapan Algoritma A-Star Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Foto Berbasis Android. *Inovasi Pembangunan: Jurnal ...*, 8(1), 39–52.
- Prayogo, F. . F. (2022). *Analisis Perbandingan Algoritma DFS, BFS Dan Djikstra Untuk Menentukan Rute Terpendek Pada Peta Geografis*. 3(April), 59–67.
- Ramadhan, S. L. (2021). Perancangan User Experience Aplikasi Pengajuan E-KTP menggunakan Metode UCD pada Kelurahan Tanah Baru. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 8(1), 287–298. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v8i1.633>
- Rizky, D., & Zudianta, D. (n.d.). *Pencarian Rute Terbaik Pengiriman Barang Menggunakan Algoritma Breadth-First Search*. 69–75.
- Salsabila, T., Pangestu, D., & Dias, R. (2025). *Penerapan Pendekatan Metaheuristik Dalam Optimasi Rute Pengiriman Menggunakan Algoritma Genetika*. 1(2), 2–4. <https://doi.org/10.26714/jkti.v3i1.13957>
- Sandy Purnama, Dyah Ayu Megawaty, Y. F. (2018). Jarak Terdekat Wisata Kuliner Di Kota Bandarlampung. *Teknologi*, 12(1), 28–32.
- Sari, A. P., Prasetya, D. A., Aditiawan, F. P., Muharrom, M., & Haromainy, A. (2024). *Prediksi Gangguan Kesehatan Mental Pada Kalangan Mahasiswa Menggunakan Metode Pseudo-Labeling Dan Algoritma Regresi Logistik*. 4(2), 40–48.
- Sugianti, N., Mardhiyah, A., Fadlilah, N. R., & Informatika, T. (2020). *Komparasi Kinerja Algoritma BFS , Djikstra , Greedy BFS , dan A * dalam Melakukan Pathfinding*. 5(3), 194–204.
- Supardi, E., Sianturi, R. C., Kunci, K., & Matrix, S. (2020). *Metode Saving Matrix Dalam Penentuan Rute Distribusi Premium Di Depot SPBU Bandung*. 10(1), 89–98.
- Utami, R. S., Arifin, R., Lufika, R. D., Dio, R., & Vicarlo, H. (2024). *Penerapan Algoritma Evolutionary dan Nearest Neighbor untuk Optimasi Rute Distribusi*. 05(02), 84–93.
- Yohanes. (2021). *Rancangan Bangun Aplikasi Pengiriman Barang Dengan Rute Terpendek Menggunakan Metode Ant Colony Optimization Pada PT Saka Mitra Usaha*.
- Zulkarnain, A., & Asih, M. S. (2024). *Aplikasi Menemukan Rute Terdekat Lokasi Tambal Ban Menggunakan Algoritma Breadth First Search (BFS)*. 4(1), 17–24. <https://doi.org/10.47065/jimat.v4i1.250>