

Implementasi Algoritma A* (*A-Star*) untuk mencari Rute Tercepat dari Bandara Soekarno Hatta ke Destinasi Kota Tua Jakarta

Zahra Arfadhillah¹, Yuma Akbar^{2*}

^{1,2*} Program Studi Sistem Informasi, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia.

Email: zahradhilla2002@gmail.com¹, yuma.pjj@gmail.com^{2*}

Histori Artikel:

Dikirim 26 Juli 2024; *Diterima dalam bentuk revisi* 10 Agustus 2024; *Diterima* 20 Agustus 2024; *Diterbitkan* 20 September 2024. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STM IK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Sektor pariwisata merupakan bidang perekonomian yang berkembang dengan pesat. Salah satu destinasi terbaik yang dapat dijadikan tujuan wisata di DKI Jakarta adalah Kota Tua Jakarta. Kota Tua Jakarta memiliki akses masuk yang mudah dan biaya yang sangat terjangkau. Banyak jalan menuju Kota Tua Jakarta, tetapi jalan menuju Kota Tua Jakarta ini jaraknya sangat jauh dan memiliki titik kepadatan lalu lintas apalagi menjelang akhir pekan yang dapat berpotensi menyulitkan wisatawan yang hendak berkunjung. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode efektif yang dapat membantu menemukan rute dengan jarak terpendek dan waktu tempuh tercepat. Dalam penelitian ini metode yang dapat digunakan untuk menemukan jalur atau rute tercepat adalah Algoritma A*Star. Hasil yang diperoleh setelah meneliti dari tiga jalur (Jalan Kapuk Kamal Raya, Jalan Peta Barat dan Jalan Raya Daan Mogot), didapatkan rute tercepat dengan jarak tempuh 5.881,5 KM yaitu rute Jalan Kapuk Kamal Raya. Dengan menerapkan metode ini diharapkan dapat menyelesaikan masalah penentuan rute tercepat menuju lokasi wisata Kota Tua Jakarta.

Kata Kunci: Algoritma A-Star; Rute Tercepat; Google Maps.

Abstract

The tourism sector is an economic sector that is growing rapidly. One of the best destinations that can be used as a tourist destination in DKI Jakarta is the Old City of Jakarta. The Old City of Jakarta has easy access and very affordable costs. There are many roads to the Old City of Jakarta, but the road to the Old City of Jakarta is very far away and has traffic congestion, especially towards the weekend, which could potentially make it difficult for tourists who want to visit. Therefore, we need an effective method that can help find the route with the shortest distance and fastest travel time. In this research, the method that can be used to find the fastest path or route is the A*Star algorithm. The results obtained after examining three routes (Jalan Kapuk Kamal Raya, Jalan Peta Barat and Jalan Raya Daan Mogot), obtained the fastest route with a distance of 5,881.5 KM, namely the Jalan Kapuk Kamal Raya route. By applying this method, it is hoped that it can solve the problem of determining the fastest route to the tourist location of the Old City of Jakarta.

Keyword: A-Star Algorithm; Fastest Route; Google Maps.

1. Pendahuluan

Sektor pariwisata memegang peranan penting dalam pembangunan ekonomi global. Menurut Bank Indonesia (2019), pariwisata menjadi salah satu sektor yang paling efektif dalam meningkatkan devisa negara. Di Indonesia, yang masih berada dalam tahap pengembangan ekonomi, sektor pariwisata memainkan peran sentral sebagai penggerak utama pertumbuhan ekonomi. Dalam beberapa tahun terakhir, pariwisata telah menjadi sumber devisa terbesar ketiga setelah minyak kelapa sawit dan batu bara. Pemerintah telah mengimplementasikan berbagai kebijakan untuk mengoptimalkan sektor ini, dengan harapan pariwisata dapat semakin berkontribusi terhadap pembangunan nasional, menciptakan lapangan kerja, serta membuka peluang bisnis yang berkelanjutan (Kurniansah *et al.*, 2024). Sebagai pusat ekonomi Indonesia, Jakarta memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai destinasi wisata internasional. Salah satu destinasi unggulan yang populer adalah Kota Tua Jakarta. Kawasan ini menawarkan suasana khas dengan bangunan bergaya kolonial Eropa, yang memberikan pengalaman unik bagi pengunjung. Sejak beberapa tahun terakhir, kawasan Kota Tua Jakarta juga telah ditetapkan sebagai *Low Emission Zone*, di mana hanya beberapa kendaraan yang diizinkan untuk melintas. Hal ini berdampak pada peningkatan kualitas udara, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan sehat bagi wisatawan. Selain itu, Kota Tua juga dikelilingi oleh museum-museum penting yang menjadi daya tarik wisata sejarah dan budaya (Elistia, 2020).

Data dari Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta menunjukkan bahwa jumlah pengunjung Kota Tua Jakarta mengalami peningkatan signifikan setelah pandemi COVID-19. Pada tahun 2020, tercatat 153.223 pengunjung, menurun drastis pada tahun 2021 menjadi 51.962 akibat pembatasan sosial. Namun, pada tahun 2022, jumlah pengunjung melonjak menjadi 542.554 seiring dengan pemulihan kondisi ekonomi dan sosial. Lonjakan ini memperlihatkan potensi besar kawasan Kota Tua Jakarta sebagai destinasi wisata utama di ibu kota (Badan Pusat Statistik, 2022). Upaya untuk mengembangkan pariwisata di Jakarta, termasuk di kawasan Kota Tua, tidak terlepas dari peran penting kebijakan pemerintah. Salah satu elemen krusial dalam pengembangan ini adalah strategi komunikasi pemasaran. Pemasaran yang efektif membantu meningkatkan kesadaran publik terhadap destinasi wisata dan mendorong lebih banyak wisatawan untuk berkunjung. Menurut Bismi *et al.* (2021), komunikasi pemasaran yang baik dapat berperan dalam meningkatkan jumlah wisatawan dengan cara mempromosikan daya tarik dan aksesibilitas destinasi secara optimal. Kendati Kota Tua memiliki akses yang relatif mudah dan biaya kunjungan yang terjangkau, salah satu kendala yang sering dialami wisatawan adalah kemacetan lalu lintas, terutama pada akhir pekan. Banyak wisatawan yang menghadapi tantangan dalam memilih rute yang tepat karena banyaknya jalan yang dapat ditempuh menuju destinasi ini. Kesulitan dalam menentukan rute yang optimal sering kali mengakibatkan waktu tempuh yang lebih lama dan mengurangi efisiensi perjalanan. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang mampu memberikan rekomendasi rute terbaik agar wisatawan dapat mencapai Kota Tua dengan waktu yang lebih singkat dan efisien (Hermawan & Tiwa, 2021).

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membantu wisatawan dalam menemukan rute tercepat adalah algoritma A^* (*A-Star*). Algoritma ini dikenal sebagai salah satu pendekatan yang sangat efisien dalam pencarian rute karena mampu memetakan jalur terbaik dengan memperhitungkan beberapa variabel secara simultan, seperti jarak dan kondisi lalu lintas. Prinsip kerja algoritma A^* melibatkan penggunaan nilai heuristik, yang memungkinkan algoritma ini untuk mengabaikan jalur yang tidak efisien dan hanya berfokus pada jalur optimal yang membawa pengguna ke tujuan dengan waktu yang lebih singkat (Bhaves, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma A^* dalam menentukan rute tercepat dari Bandara Soekarno-Hatta menuju Kota Tua Jakarta. Metode ini diterapkan pada tiga rute utama, yaitu melalui Jalan Kapuk Kamal Raya, Jalan Peta Barat, dan Jalan Raya Daan Mogot. Algoritma A^* bekerja dengan membagi rute menjadi beberapa node, di mana setiap node merepresentasikan persimpangan jalan yang ada di sepanjang rute. Setiap node kemudian dianalisis untuk menentukan jarak dan waktu tempuh menuju node-node berikutnya hingga mencapai tujuan akhir. Dengan demikian, algoritma ini tidak hanya mempertimbangkan jarak,

tetapi juga dinamika lalu lintas di setiap jalur yang dipilih (Dwikurniawan *et al.*, 2021). Melalui penerapan algoritma A*, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi rute yang paling efisien bagi wisatawan yang ingin mengunjungi Kota Tua Jakarta dari Bandara Soekarno-Hatta. Selain memberikan manfaat bagi wisatawan, hasil penelitian ini juga dapat memberikan wawasan bagi pengelola destinasi wisata dan pemerintah dalam upaya meningkatkan aksesibilitas menuju kawasan wisata, serta memperkuat daya tarik Kota Tua Jakarta sebagai destinasi wisata utama. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan sektor pariwisata di ibu kota dan memberikan dampak positif terhadap perekonomian lokal (Juliana *et al.*, 2022).

2. Metode Penelitian

2.1 Data Penelitian

Penelitian ini mengadopsi pendekatan sistematis dalam mengumpulkan data untuk menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis yang diajukan. Data merupakan elemen sentral yang mendasari seluruh analisis, interpretasi, serta pengambilan kesimpulan ilmiah. Dalam konteks penelitian ini, data yang digunakan bersifat kualitatif, di mana pengumpulan dilakukan melalui serangkaian teknik yang bertujuan untuk menangkap gambaran menyeluruh tentang rute tercepat dari Bandara Soekarno-Hatta menuju destinasi wisata Kota Tua Jakarta. Peneliti secara langsung melakukan survei lapangan dengan berkendara motor melewati empat jalur berbeda. Observasi lapangan ini dilakukan untuk memetakan rute terbaik dan menghitung waktu tempuh, dengan mempertimbangkan berbagai variabel yang dapat mempengaruhi perjalanan. Berikut ini adalah metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini:

- 1) Observasi

Observasi adalah metode yang esensial dalam penelitian ini karena memberikan kesempatan kepada peneliti untuk secara langsung mengamati kondisi nyata di lapangan. Melalui observasi, peneliti dapat mengidentifikasi berbagai faktor yang mempengaruhi waktu tempuh dan memilih rute tercepat. Dalam observasi ini, peneliti tidak hanya mencatat rute-rute yang dilalui, tetapi juga melakukan pengamatan terhadap variabel lain seperti kepadatan lalu lintas, kondisi jalan, serta berbagai hambatan yang mungkin muncul selama perjalanan. Keunggulan metode observasi ini terletak pada kemampuannya untuk memberikan data yang autentik dan langsung terkait fenomena yang sedang diteliti. Meskipun demikian, observasi juga memiliki keterbatasan, terutama terkait dengan subjektivitas peneliti dan ketergantungan pada kondisi lapangan yang bisa berubah. Oleh karena itu, perencanaan yang matang dan pelaksanaan yang tepat sangat penting untuk memastikan akurasi dan relevansi data yang diperoleh.

- 2) Studi Pustaka

Selain observasi, penelitian ini juga melibatkan studi pustaka sebagai metode penting dalam pengumpulan data. Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian. Sumber-sumber tersebut mencakup jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian, dan dokumen resmi lainnya. Tujuan utama studi pustaka adalah untuk mengkaji teori, konsep, serta temuan penelitian terdahulu yang dapat mendukung atau membandingkan hasil penelitian ini. Dengan demikian, studi pustaka tidak hanya berfungsi sebagai landasan teoretis, tetapi juga sebagai panduan dalam menyusun kerangka metodologi penelitian. Informasi yang diperoleh dari studi pustaka kemudian dianalisis secara kritis untuk memastikan bahwa hasil penelitian ini didasarkan pada pemahaman yang kuat tentang teori dan praktik yang ada.

- 3) Data Kualitatif

Penelitian ini menggunakan data kualitatif sebagai sumber informasi utama. Data kualitatif dihasilkan dari observasi langsung dan pengumpulan informasi deskriptif yang tidak berbentuk angka. Melalui metode ini, peneliti dapat menggali informasi yang bersifat naratif dan interpretatif terkait perjalanan dari Bandara Soekarno-Hatta ke Kota Tua Jakarta. Dalam konteks penelitian

ini, data kualitatif berperan penting dalam memahami berbagai faktor yang mempengaruhi rute tercepat, seperti pengalaman pengendara, kondisi jalan, serta hambatan lain yang mungkin tidak dapat diukur secara kuantitatif. Fokus dari data kualitatif ini adalah untuk menangkap detail yang berhubungan dengan fenomena yang sedang diteliti, tanpa melakukan reduksi terhadap data yang diperoleh.

4) Data Primer

Data primer yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan langsung oleh peneliti melalui survei lapangan. Data ini meliputi pengukuran jarak, waktu tempuh, serta kondisi rute yang diambil dari Bandara Soekarno-Hatta menuju Kota Tua Jakarta. Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengamati secara langsung empat jalur utama dan mencatat setiap detail terkait, seperti panjang rute dalam satuan meter dan kilometer, serta estimasi waktu tempuh dalam satuan jam atau menit. Keunggulan data primer terletak pada otentisitasnya, karena data ini dihasilkan langsung dari lapangan dan belum diproses atau dianalisis oleh pihak lain. Data primer yang diperoleh digunakan sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut, di mana data ini akan dibandingkan dengan teori atau temuan dari penelitian terdahulu.

5) Atribut Penelitian

Dalam proses pengumpulan data, atribut-atribut penelitian menjadi komponen penting yang harus dicatat dan dianalisis. Atribut ini meliputi karakteristik atau variabel yang diamati dan diukur, seperti koordinat titik awal dan akhir perjalanan, jarak antar titik, serta durasi waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perjalanan pada setiap rute. Atribut-atribut ini membantu peneliti dalam mengklasifikasikan dan memahami berbagai aspek dari rute yang diteliti, serta memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi waktu tempuh dan efisiensi rute.

Tabel 1. Atribut dataset

No	Atribut	Keterangan
1	Titik Koordinat	Posisi tempat dimana peneliti berdomisili yang ditandai dengan posisi lintang dan bujur dia atas peta.
2	Titik Awal	Posisi tempat dimulainya perjalanan.
3	Titik Akhir	Posisi tempat akhir yang akan dituju.
4	Jarak	Ukuran numerik yang menunjukkan jauh posisi antara satu objek dengan objek lainnya.

2.2 Penerapan Metodologi

Pada penelitian ini menggunakan metode Algoritma A*Star. Algoritma ini yang biasa digunakan dalam pencarian jalur dan penjelajahan grafik. Ini adalah proses merepresentasikan jalur antar titik secara efisien yang disebut node. Algoritma ini terkenal dengan kinerja dan keakuratannya dan telah diperluas ke berbagai bidang. Algoritma A*Star mencapai kinerja yang lebih baik dengan menggunakan heuristik. Algoritma A*Star menggunakan Best First Search (BFS) untuk mencari jalur biaya terendah (minimum cost path) dari node awal tertentu ke node tujuan. Algoritma ini menggunakan fungsi heuristik jarak dan biaya (biasanya dilambangkan dengan $f(x)$) untuk menentukan urutan pencarian node di pohon. Melalui perhitungan rumus heuristik penelitian ini dilakukan dengan berbagai tahapan untuk mencari rute tercepat dari empat jalur yang berbeda dengan cara sebagai berikut :

$$f(x) = g(x) + h(x) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

$g(x)$: Total jarak titik posisi awal ke lokasi sekarang.

$h(x)$: Fungsi heuristik yang berfungsi untuk memperkirakan jarak dari lokasi awal menuju lokasi tujuan.

Perhitungan jarak dengan Manhattan distance dilakukan dengan menghitung jarak dari satu node ke node lainnya. Disini nilai jarak antara dua node merupakan penjumlahan selisih jarak kedua node pada sumbu X dan Y. Fungsi heuristik yang digunakan:

Manhattan distance : $h(x) = dx + dy$ (2)

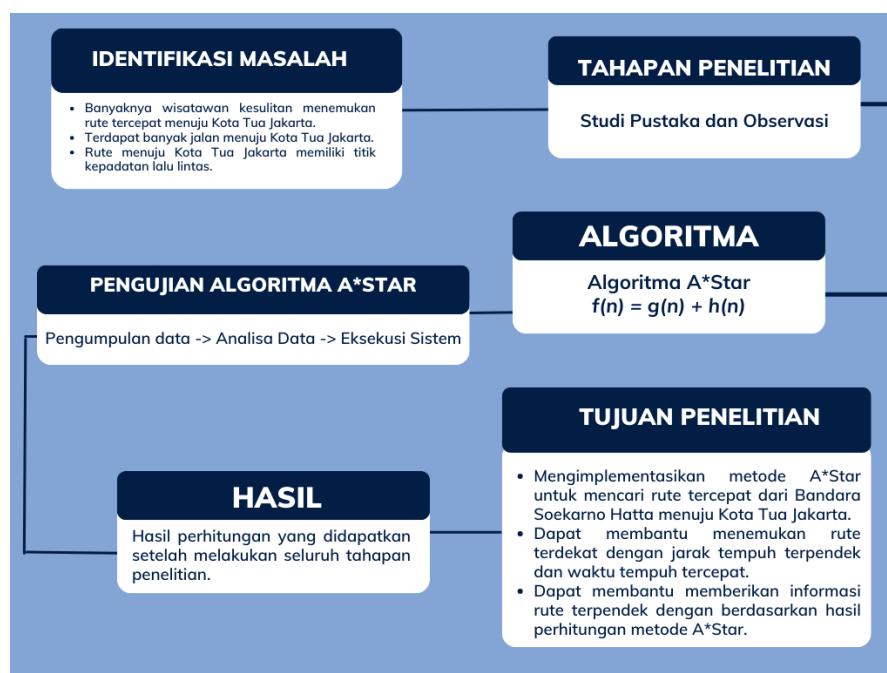
$dx = (\text{node } x - \text{goal } x)$

$dy = (\text{node } y - \text{goal } y)$

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yaitu :

- 1) Pengumpulan data dari survei penelitian secara langsung yang berfungsi untuk menggambarkan fakta data atau kondisi pada sebuah tempat tertentu.
- 2) Analisis data dengan dilakukannya perhitungan menggunakan fungsi heuristik yang terdapat pada algoritma A*Star.
- 3) Eksekusi sistem dari hasil perhitungan fungsi heuristik pada google maps yang akan dijadikan metode untuk menentukan rute dengan jarak tercepat menggunakan perhitungan grid dan perhitungan lainnya.
- 4) Hasil perolehan yang dihasilkan setelah melakukan seluruh tahapan sebuah penelitian.

Berikut merupakan visualisasi tahapan penerapan metodologi yang dapat ditunjukkan seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.3 Rancangan Pengujian

Rancangan pengujian yang dihasilkan dalam penggunaan metode algoritma A*Star dalam menentukan rute jarak tercepat. Adapun tahapan-tahapan pencarian yaitu :

- 1) Menentukan dan memilih lokasi tujuan yang akan dijadikan data pada penelitian.
- 2) Melakukan survei pencarian tiga rute atau jalur yang akan dijadikan data pada proses penelitian.
- 3) Memberikan tanda pada masing-masing persimpangan pada hasil survei rute atau jalur agar dapat dibuat grid.
- 4) Menentukan titik koordinat grid tersebut.

- 5) Menghitung jarak dengan grid yang sudah ditentukan.
- 6) Mencari rute atau jalur tercepat menggunakan perhitungan fungsi heuristik.
- 7) Hasil diperoleh.

Berikut adalah data penelitian rancangan pengujian algoritma A* dapat terlihat pada tabel 2

Tabel 2. Tabel Data Perjalanan

No.	Nama Jalan	Jarak Tempuh	Waktu
1	Bandara Soekarno Hatta - Jl. Kapuk Kamal Raya	25,5 Km	54 menit
2	Bandara Soekarno Hatta - Jl. Peta Barat	26,9 Km	55 menit
3	Bandara Soekarno Hatta - Jl. Raya Daan Mogot	33,7 Km	1 jam 22 menit

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Pada sebuah penelitian sangat dibutuhkan alat penelitian yang memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan data secara akurat dan konsisten, sehingga proses pendataan dapat mempermudah dan berjalan lebih efisien secara waktu dan tenaga. Pada penelitian ini alat penelitian yang digunakan yaitu berupa perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware).

Tabel 3. Spesifikasi *Software*

No	<i>Software</i>	Versi	Fungsi
1	<i>Google Maps</i>	-	Berfungsi untuk menganalisis data.
2	<i>Ms. Excel</i>	Ms. Office 2016	Berfungsi untuk memfilter dan menyimpan data.
3	<i>Ms. Word</i>	Ms. Office 2016	Berfungsi untuk menjabarkan data.

Tabel 4. Spesifikasi *Hardware*

No	Jenis <i>Hardware</i>	Spesifikasi
1	<i>Processor</i>	Intel ® Core TM i5-5300U CPU @ 2.30GHz (4 CPUs), ~2.3GHz
2	<i>RAM</i>	8 GB
3	<i>System Type</i>	64 Bit Operating System
4	Laptop	Dell Latitude E7450
5	<i>Operating System</i>	Windows 10 Pro

Penelitian ini menggunakan metode Algoritma AStar* untuk menentukan rute tercepat dari Bandara Soekarno Hatta menuju destinasi wisata Kota Tua Jakarta. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui survei lapangan dengan mengamati tiga rute utama, yaitu rute melalui Jl. Raya Pantai, Jl. Peta Barat, dan Jl. Kapuk Kamal Raya. Pengumpulan data dilakukan secara sistematis melalui pengamatan langsung untuk mencatat kondisi jalan dan waktu tempuh pada setiap rute. Setelah data terkumpul, analisis dilakukan dengan menggunakan metode *grid* untuk menentukan rute tercepat dari titik awal hingga ke Kota Tua Jakarta yang berlokasi di Jl. Pintu Besar Utara, Pinangia, Tamansari, Jakarta Barat.

Proses analisis dilengkapi dengan penggunaan fungsi *heuristic* dalam algoritma *AStar**, yang memungkinkan perhitungan jarak lebih efisien dan akurat. Implementasi algoritma ini memanfaatkan aplikasi *Google Maps* sebagai alat bantu untuk menghitung rute terpendek. Langkah-langkah perhitungan menggunakan *grid* serta analisis tambahan lainnya menghasilkan keputusan yang memungkinkan wisatawan dapat memilih rute yang paling optimal dalam hal jarak dan waktu tempuh. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa rute melalui Jl. Kapuk Kamal Raya adalah rute tercepat dibandingkan dengan dua rute lainnya. Algoritma *AStar** terbukti efektif dalam menyelesaikan masalah penentuan rute tercepat menuju destinasi wisata Kota Tua Jakarta.

Tabel 5. Rute Jl. Kapuk Kamal Raya

Rute Jl. Kapuk Kamal Raya	
Rute Awal	Nama Rute
Bandara Soekarno Hatta	2,1 KM ke Jalan Soekarno Hatta South Perimeter
Jalan Soekarno Hatta South Perimeter	1,4 KM ke Jalan Husein Sastranegara
Jalan Husein Sastranegara	350 M ke Jalan Atang Sanjaya
Jalan Atang Sanjaya	3,5 KM ke Jalan Kapuk Kamal Raya
Jalan Kapuk Kamal Raya	3,2 KM ke Jalan Syekh Junaid Al Batawi
Jalan Syekh Junaid Al Batawi	5,6 KM ke Jalan Kapuk Muara Raya
Jalan Kapuk Muara Raya	300 M ke Jalan Duta Harapan Indah
Jalan Duta Harapan Indah	2,1 KM ke Jalan Bandengan Utara Raya
Jalan Bandengan Utara Raya	1,5 KM ke Jalan Gedong Panjang
Jalan Gedong Panjang	1,1 KM ke Jalan Tiang Bendera
Jalan Tiang Bendera	940 M ke Kawasan Wisata Kota Tua Jakarta

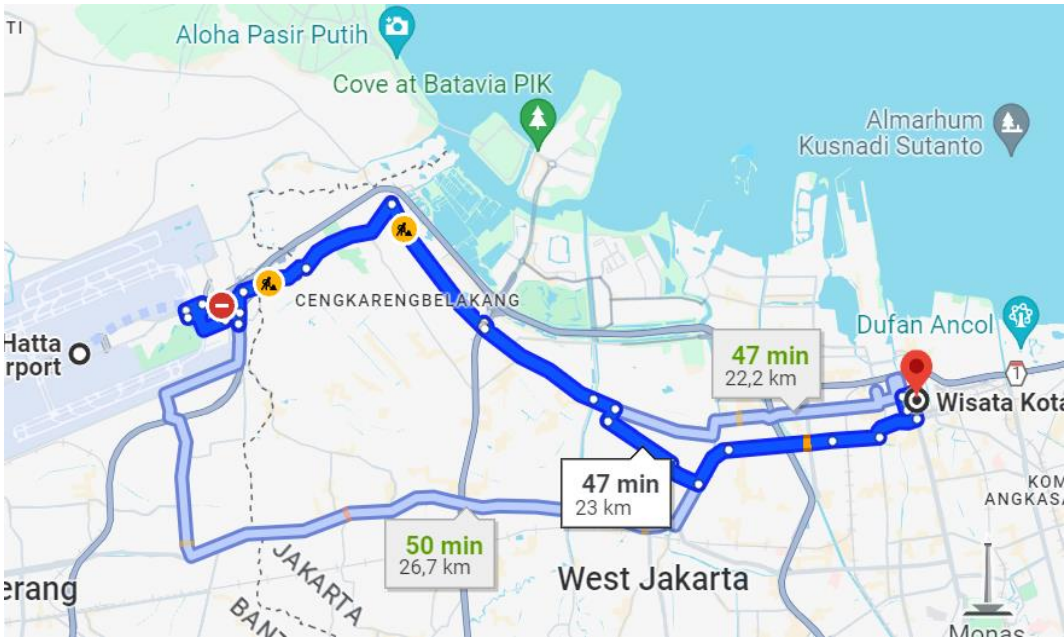
Tabel 6. Rute Jl. Peta Barat

Rute Jl. Peta Barat	
Rute Awal	Nama Rute
Bandara Soekarno Hatta	2,1 KM ke Jalan Soekarno Hatta South Perimeter
Jalan Soekarno Hatta South Perimeter	1,4 KM ke Jalan Husein Sastranegara
Jalan Husein Sastranegara	2,1 KM ke Jalan Peta Barat
Jalan Peta Barat	950 M ke Jalan Tanjung Pura
Jalan Tanjung Pura	3,5 KM ke Jalan Tampak Siring
Jalan Tampak Siring	910 M ke Jalan Raya Daan Mogot
Jalan Raya Daan Mogot	6,0 KM ke Jalan Pangeran Tubagus Angke
Jalan Pangeran Tubagus Angke	3,7 KM ke Jalan Jembatan Dua Raya
Jalan Jembatan Dua Raya	600 M ke Jalan Bandengan Utara Raya
Jalan Bandengan Utara Raya	460 M ke Jalan Gedong Panjang
Jalan Gedong Panjang	1,6 KM ke Jalan Kopi
Jalan Kopi	700 M ke Jalan Tiang Bendera
Jalan Tiang Bendera	120 M ke Jalan Kali Besar Barat
Jalan Kali Besar Barat	350 M ke Jalan Kali Besar Timur
Jalan Kali Besar Timur	290 M ke Kawasan Wisata Kota Tua Jakarta

Tabel 7. Rute Jl. Raya Daan Mogot

Rute Jl. Peta Barat	
Rute Awal	Nama Rute
Bandara Soekarno Hatta	2,1 KM ke Jalan Soekarno Hatta South Perimeter
Jalan Soekarno Hatta South Perimeter	3,2 KM ke Jalan Halim Perdana Kusuma
Jalan Halim Perdana Kusuma	3,6 KM ke Jalan Raya Daan Mogot
Jalan Raya Daan Mogot	10 KM ke Jalan Pangeran Tubagus Angke
Jalan Pangeran Tubagus Angke	3,5 KM ke Jalan Bidara Raya
Jalan Bidara Raya	150 M ke Jalan Jembatan Dua Raya
Jalan Jembatan Dua Raya	600 M ke Jalan Bandengan Utara Raya
Jalan Bandengan Utara Raya	1,6 KM ke Jalan Gedong Panjang
Jalan Gedong Panjang	450 M ke Jalan Kopi
Jalan Kopi	700 M ke Jalan Tiang Bendera
Jalan Tiang Bendera	120 M ke Jalan Kali Besar Barat
Jalan Kali Besar Barat	350 M ke Jalan Kali Besar Timur
Jalan Kali Besar Timur	290 ke Kawasan Wisata Kota Tua Jakarta

3.1.1 Menentukan Titik Koordinat



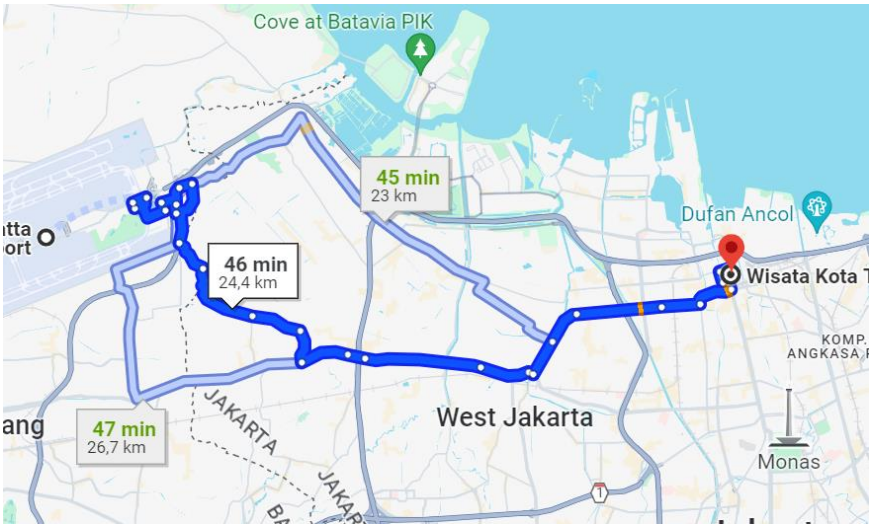
Gambar 2. Rute Jl. Kapuk Kamal Raya – Wisata Kota Tua Jakarta

Tabel 8. Perhitungan angka

	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	B	C	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	A	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	G	0	0	0	0	0	L	0	0	0
-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	J	K	0	0	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	H	0	0	0	0	0	0	0	0
-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perhitungan angka mewakili gambar diatas :

- A : Bandara Soekarno Hatta (0.0)
- B : Jalan Soekarno Hatta South Perimeter (1.1)
- C : Jalan Husen Sastranegara (2.1)
- D : Jalan Atang Sanjaya (4.3)
- E : Jalan Kapuk Kamal Raya (6.-1)
- F : Jalan Syekh Junaid Al Batawi (8.-2)
- G : Jalan Kapuk Muara Raya (8.-3)
- H : Jalan Duta Harapan Indah (10.-5)
- I : Jalan Bandengan Utara Raya (10.-4)
- J : Jalan Gedong Panjang (12.-4)
- K : Jalan Tiang Bendera (13.-4)
- L : Wisata Kota Tua Jakarta (14.-3)



Gambar 3. Rute Jl. Peta Barat – Wisata Kota Tua Jakarta

Tabel 9. Perhitungan angka

	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	A	B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	0	0	0	0	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-2	0	0	0	0	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	P	0	0	0
-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M	0	N	O	0	0	0
-4	0	0	0	0	0	F	0	G	0	0	0	0	L	0	0	0	0	0	0	0
-5	0	0	0	0	0	0	H	I	0	0	0	J	K	0	0	0	0	0	0	0
-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perhitungan angka mewakili gambar diatas :

A : Bandara Soekarno Hatta (0.0)

B : Jalan Soekarno Hatta South Perimeter (1.0)

C : Jalan Husein Sastranegara (2.1)

D : Jalan Peta Barat (2.-1)

E : Jalan Tanjung Pura (2.-2)

F : Jalan Tampak Siring (3.-4)

G : Jalan Raya Daan Mogot (5.-4)

H : Jalan Pangeran Tubagus Angke (5.-5)

I : Jalan Jembatan Dua Raya (6.-5)

J : Jalan Bendungan Utara Raya (9.-5)

K : Jalan Gedong Panjang (10.-5)

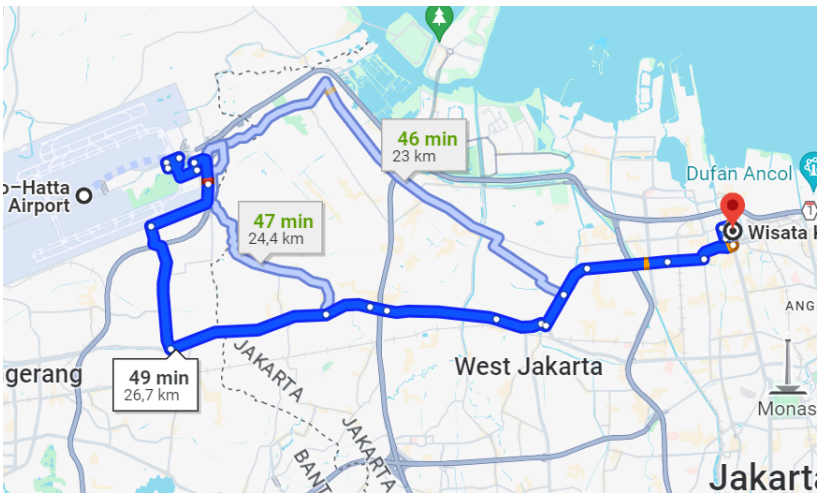
L : Jalan Kopi (10.-4)

M : Jalan Tiang Bendera (11.-3)

N : Jalan Kali Besar Barat (13.-3)

O : Jalan Kali Besar Timur (14.-3)

P : Wisata Kota Tua Jakarta (14.-2)



Gambar 4. Rute Jl. Raya Daan Mogot – Wisata Kota Tua Jakarta

Tabel 10. Perhitungan angka

	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	A	B			D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-1	0	0	0	0	0	C			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-2	0	0	0						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-3	0	0	0	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	N	0
-4	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	K		L	M	0	0
-5	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	J	0	0	0	0	0	0
-6	0	0	0	0					F	G			H	I	0	0	0	0	0	0
-7	0	0	0	0	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Perhitungan angka mewakili gambar diatas :

- A : Bandara Soekarno Hatta (0.0)
- B : Jalan Soekarno Hatta South Perimeter (1.0)
- C : Jalan Halim Perdana Kusuma (2.-1)
- D : Jalan Raya Daan Mogot (0.-3)
- E : Jalan Pangeran Tubagus Angke (1.-7)
- F : Jalan Bidara Raya (5.-6)
- G : Jalan Jembatan Dua Raya (6.-6)
- H : Jalan Bandengan Utara Raya (9.-6)
- I : Jalan Gedong Panjang (10.-6)
- J : Jalan Kopi (10.-5)
- K : Jalan Tiang Bendera (11.-4)
- L : Jalan Kali Besar Barat (13.-4)
- M : Jalan Kali Besar Timur (14.-4)
- N : Wisata Kota Tua Jakarta (15.-3)

3.1.2 Perhitungan Nilai *Heuristic*

Tahap perhitungan nilai heuristic dapat dilakukan setelah mendapatkan titik koordinat dengan menerapkan rumus jarak dua titik:

$$d(x,y) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Dengan menerapkan penggunaan rumus tersebut maka didapatkan perhitungan dari jalur Bandara Soekarno Hatta semua titik koordinat dapat dilihat sebagai berikut:

1) Jalur Kapuk Kamal Raya

➤ A (0.0) ke B (1.1)

$$(x,y) = \sqrt{(0-1)^2 + (0-1)^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{2} = 1,41$$

➤ B (1.1) ke C (2.1)

$$(x,y) = \sqrt{(1-2)^2 + (1-1)^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{1} = 1$$

➤ C (2.1) ke D (4.3)

$$(x,y) = \sqrt{(2-4)^2 + (1-3)^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{8} = 2,82$$

➤ D (4.3) ke E (6.-1)

$$(x,y) = \sqrt{(4-6)^2 + (3-(-1))^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{20} = 4,47$$

➤ E (6.-1) ke F (8.-2)

$$(x,y) = \sqrt{(6-8)^2 + ((-1)-2)^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{13} = 3,60$$

➤ F (8.-2) ke G (8.-3)

$$(x,y) = \sqrt{(8-8)^2 + ((-2)-3)^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{25} = 5$$

➤ G (8.-3) ke H (10.-5)

$$(x,y) = \sqrt{(8-10)^2 + ((-3)-(-5))^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{8} = 2,82$$

➤ H (10.-5) ke I (10.-4)

$$(x,y) = \sqrt{(10-10)^2 + ((-5)-(-4))^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{1} = 1$$

➤ I (10.-4) ke J (12.-4)

$$(x,y) = \sqrt{(10-12)^2 + ((-4)-(-4))^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{4} = 2$$

➤ J (12.-4) ke K (13.-4)

$$(x,y) = \sqrt{(12-13)^2 + ((-4)-(-4))^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{1} = 1$$

➤ K (13.-4) ke L (14.-3)

$$(x,y) = \sqrt{(13-14)^2 + ((-4)-(-3))^2}$$

$$(x,y) = \sqrt{2} = 1,41$$

- 2) Jalur Peta Barat
- A (0.0) ke B (1.0)
 $(x,y) = \sqrt{(0-1)^2 + (0-0)^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$
 - B (1.0) ke C (2.1)
 $(x,y) = \sqrt{(1-2)^2 + (0-1)^2}$
 $(x,y) = \sqrt{2} = 1,41$
 - C (2.1) ke D (2.-1)
 $(x,y) = \sqrt{(2-2)^2 + (1-(-1))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{4} = 2$
 - D (2.-1) ke E (2.-2)
 $(x,y) = \sqrt{(2-(-2))^2 + ((-1)-(-2))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{17} = 4,12$
 - E (2.-2) ke F (3.-4)
 $(x,y) = \sqrt{(2-3)^2 + ((-2)-(-4))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{5} = 2,23$
 - F (3.-4) ke G (5.-4)
 $(x,y) = \sqrt{(3-5)^2 + ((-4)-(-4))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{4} = 2$
 - G (5.-4) ke H (5.-5)
 $(x,y) = \sqrt{(5-5)^2 + ((-4)-(-5))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$
 - H (5.-5) ke I (6.-5)
 $(x,y) = \sqrt{(5-6)^2 + ((-5)-(-5))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$
 - I (6.-5) ke J (9.-5)
 $(x,y) = \sqrt{(6-(-5))^2 + ((-5)-(-5))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{121} = 11$
 - J (9.-5) ke K (10.-5)
 $(x,y) = \sqrt{(9-10)^2 + ((-5)-(-5))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$
 - K (10.-5) ke L (10.-4)
 $(x,y) = \sqrt{(10-10)^2 + ((-5)-(-4))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$
 - L (10.-4) ke M (11.-3)
 $(x,y) = \sqrt{(10-11)^2 + ((-4)-(-3))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{2} = 1,41$

➤ M (11.-3) ke N (13.-3)
 $(x,y) = \sqrt{(11-13)^2 + ((-3)-(-3))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{4} = 2$

➤ N (13.-3) ke O (14.-3)
 $(x,y) = \sqrt{(13-14)^2 + ((-3)-(-3))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$

➤ O (14.-3) ke P (14.-2)
 $(x,y) = \sqrt{(14-14)^2 + ((-3)-(-2))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$

3) Jalur Raya Daan Mogot

➤ A (0.0) ke B (1.0)
 $(x,y) = \sqrt{(0-1)^2 + (0-0)^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$

➤ B (1.0) ke C (2.-1)
 $(x,y) = \sqrt{(1-2)^2 + (0-(-1))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{2} = 1,41$

➤ C (2.-1) ke D (0.-3)
 $(x,y) = \sqrt{(2-0)^2 + ((-1)-(-3))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{8} = 2,82$

➤ D (0.-3) ke E (1.-7)
 $(x,y) = \sqrt{(0-1)^2 + ((-3)-(-7))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{17} = 4,12$

➤ E (1.-7) ke F (5.-6)
 $(x,y) = \sqrt{(1-5)^2 + ((-7)-(-6))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{17} = 4,12$

➤ F (5.-6) ke G (6.-6)
 $(x,y) = \sqrt{(5-6)^2 + ((-6)-(-6))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$

➤ G (6.-6) ke H (9.-6)
 $(x,y) = \sqrt{(6-9)^2 + ((-6)-(-6))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{9} = 3$

➤ H (9.-6) ke I (10.-6)
 $(x,y) = \sqrt{(9-10)^2 + ((-6)-(-6))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$

➤ I (10.-6) ke J (10.-5)
 $(x,y) = \sqrt{(10-10)^2 + ((-6)-(-5))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$

- J (10.-5) ke K (11.-4)
 $(x,y) = \sqrt{(10-11)^2 + ((-5)-(-4))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{2} = 1,41$
- K (11.-4) ke L (13.-4)
 $(x,y) = \sqrt{(11-13)^2 + ((-4)-(-4))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{4} = 2$
- L (13.-4) ke M (14.-4)
 $(x,y) = \sqrt{(13-14)^2 + ((-4)-(-4))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{1} = 1$
- M (14.-4) ke N (15.-3)
 $(x,y) = \sqrt{(14-15)^2 + ((-3)-(-4))^2}$
 $(x,y) = \sqrt{2} = 1,41$

3.1.3 Menghitung Metode Algoritma A*Star

Setelah didapatkan nilai heuristik dari setiap node yang terdapat pada setiap jalur, dapat melakukan langkah selanjutnya yaitu proses mencari $f(n)$ menggunakan rumus dari algoritma A*Star:

$$f(n) = h(n) + g(n)$$

Keterangan :

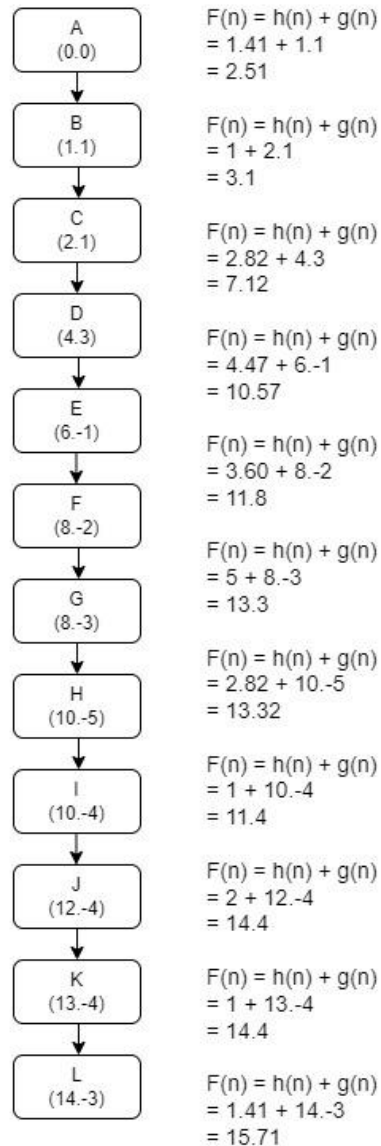
$h(n)$ = Nilai Heuristik Antar Koordinat

$g(n)$ = Jarak Koordinat Ke Titik Tujuan

- 1) Jalur Jalan Kapuk Kamal Raya (Rute 1)
 Langkah pertama : Menentukan titik awal untuk memulai perjalanan, pada titik awal ditetapkan Bandara Soekarno Hatta dengan titik koordinat A.

A
(0.0)

Langkah kedua : Mengikuti node dengan berjalan lurus dari titik A Menuju titik L



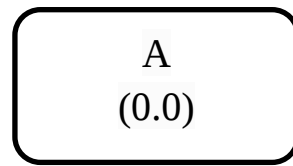
Gambar 5. Mengikuti node dengan berjalan lurus dari titik A Menuju titik L

Langkah ketiga : Menghitung total $f(n)$

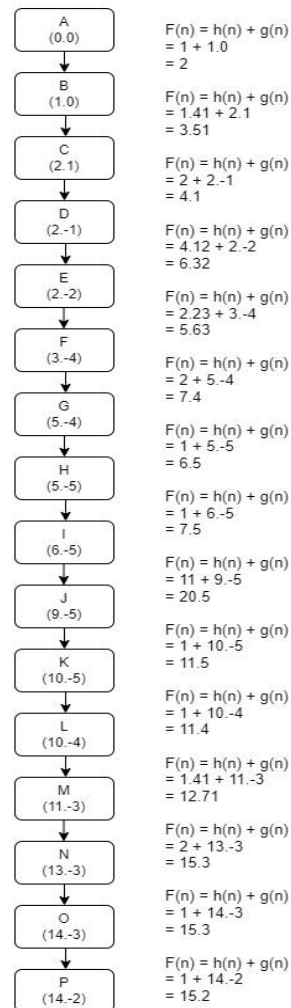
Total $f(n)$ yang didapatkan dari Jalan Kapuk Kamal Raya (Rute 1) adalah 117.63, pada titik koordinat mewakili 100 meter maka jarak sebenarnya (dalam satuan meter) adalah $117.63 \times 100 \text{ m} = 11.763/2 = 5.881,5 \text{ KM}$. Jalur yang di lalui yaitu A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L

2) Jalur Jalan Peta Barat (Rute 2)

Langkah pertama : Menentukan titik awal untuk memulai perjalanan, pada titik awal ditetapkan Bandara Soekarno Hatta dengan titik koordinat A.



Langkah kedua : Mengikuti node dengan berjalan lurus dari titik A Menuju titik P.



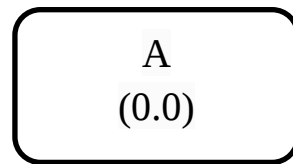
Gambar 6. Mengikuti node dengan berjalan lurus dari titik A Menuju titik P

Langkah ketiga : Menghitung total $f(n)$

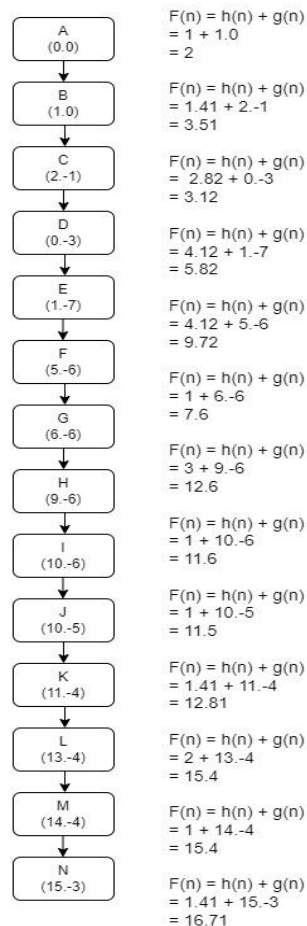
Total $f(n)$ yang didapatkan dari Jalan Peta Barat (Rute 2) adalah 144.87, pada titik koordinat mewakili 100 meter maka jarak sebenarnya (dalam satuan meter) adalah $144.87 \times 100 \text{ m} = 14.487/2 = 7.243,5$ KM. Jalur yang di lalui yaitu A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N-O-P

3) Jalur Raya Daan Mogot (Rute 3)

Langkah pertama : Menentukan titik awal untuk memulai perjalanan, pada titik awal ditetapkan Bandara Soekarno Hatta dengan titik koordinat A.



Langkah kedua : Mengikuti node dengan berjalan lurus dari titik A Menuju titik N.



Gambar 7. Mengikuti node dengan berjalan lurus dari titik A Menuju titik N

Langkah ketiga : Menghitung total $f(n)$

Total $f(n)$ yang didapatkan dari Jalan Raya Daan Mogot (Rute 3) adalah 127.79, pada titik koordinat mewakili 100 meter maka jarak sebenarnya (dalam satuan meter) adalah $127.79 \times 100 \text{ m} = 12.779/2 = 6.389,5 \text{ KM}$. Jalur yang di lalui yaitu A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K-L-M-N

Hasil dari total $f(n)$ yang telah didapatkan dari ke tiga rute tersebut adalah sebagai berikut, Rute Jalan Kapuk Kamal Raya sebesar 5.881,5 KM, Rute Jalan Peta Barat sebesar 7.243,5 KM, Rute Jalan Raya Daan Mogot sebesar 6.389,5 KM. Berdasarkan titik rute tersebut dapat diketahui bahwa rute tercepat dari Bandara Soekarno Hatta menuju Kota Tua Jakarta adalah Jalur Kapuk Kamal yang melalui Jalan Soekarno Hatta South Perimeter - Jalan Husen Sastranegara - Jalan Atang Sanjaya - Jalan Kapuk Kamal Raya - Jalan Syekh Junaid Al Batawi - Jalan Kapuk Muara Raya - Jalan Duta Harapan Indah - Jalan Bandengan Utara Raya - Gedong Panjang - Jalan Tiang Bendera - Wisata Kota Tua Jakarta.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini menerapkan Algoritma AStar* untuk menentukan rute tercepat dari Bandara Soekarno Hatta menuju destinasi wisata Kota Tua Jakarta. Hasil implementasi algoritma ini menunjukkan bahwa metode tersebut sangat efisien dalam mencari rute terbaik di wilayah dengan kepadatan lalu lintas seperti Jakarta. Algoritma AStar* bekerja dengan memanfaatkan fungsi *heuristic*, yang memperkirakan jarak antara titik awal dan tujuan secara akurat serta mempercepat proses pengambilan keputusan rute (Bismi *et al.*, 2021). Fungsi ini memungkinkan sistem untuk memilih jalur yang optimal dengan mempertimbangkan berbagai faktor seperti jarak dan kemacetan (Dr. Bhavesh A. Prabhakar, 2023; Dwikurniawan *et al.*, 2021). Dalam sektor pariwisata, penggunaan Algoritma AStar* tidak hanya memudahkan wisatawan dalam menemukan jalur tercepat, tetapi juga mendukung pengembangan infrastruktur transportasi di daerah wisata. Kota Tua Jakarta, sebagai destinasi wisata, sangat diuntungkan dengan adanya akses yang lebih cepat dan efisien, terutama pada rute yang dipilih berdasarkan hasil penelitian ini (Elistia, 2020; Hermawan & Tiwa, 2021). Dari pengujian terhadap tiga rute—Jl. Kapuk Kamal Raya, Jl. Peta Barat, dan Jl. Raya Pantura—ditemukan bahwa Jl. Kapuk Kamal Raya merupakan rute dengan waktu tempuh tercepat, yaitu 5,88 km. Rute ini terbukti lebih efektif karena lebih sedikit memiliki persimpangan dan lebih lancar lalu lintasnya (Juliana Simbolon, 2022).

Temuan ini mendukung hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa Algoritma AStar* sangat berguna dalam aplikasi pencarian rute, baik di sektor transportasi umum maupun di sektor pariwisata (Kristo & Shandi, 2022; Susilawati, 2020). Dengan memanfaatkan aplikasi *Google Maps* dan fungsi *heuristic*, algoritma ini mampu menghitung jarak dan waktu perjalanan dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga dapat diandalkan dalam pengambilan keputusan (Muhammad Reyhandi Akbar *et al.*, 2024). Penerapan algoritma ini di sektor pariwisata juga memberikan dampak positif bagi perencanaan transportasi kota. Seperti yang diungkapkan oleh Kurniansah *et al.* (2024), pengelolaan destinasi wisata yang baik tidak hanya bergantung pada kualitas objek wisata, tetapi juga pada kemudahan akses dan infrastruktur transportasi. Dengan adanya integrasi Algoritma AStar* dalam sistem navigasi kota, masalah kemacetan dapat diminimalkan, sehingga meningkatkan pengalaman wisatawan dan efektivitas perjalanan. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa Algoritma AStar* adalah metode yang efektif dalam menyelesaikan permasalahan pencarian rute di lingkungan perkotaan. Penggunaan algoritma ini dapat diperluas ke aplikasi transportasi lainnya, seperti optimasi rute angkutan umum dan pengelolaan transportasi pariwisata (Rizky *et al.*, 2020; Pasaribu *et al.*, 2022).

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, penulis berhasil menemukan rute tercepat dari Bandara Soekarno Hatta menuju destinasi wisata Kota Tua Jakarta menggunakan Algoritma AStar*. Algoritma ini terbukti efektif dalam menentukan jalur tercepat dari tiga rute yang dianalisis, yaitu Jalan Kapuk Kamal Raya, Jalan Peta Barat, dan Jalan Raya Daan Mogot. Dari ketiga rute tersebut, rute tercepat yang diidentifikasi adalah Jalan Kapuk Kamal Raya. Jalur ini melewati beberapa titik utama, termasuk Jalan Soekarno Hatta South Perimeter, Jalan Husen Sastranegara, Jalan Atang Sanjaya, Jalan Syekh Junaid Al Batawi, hingga mencapai kawasan Kota Tua Jakarta melalui Jalan Gedong Panjang dan Jalan Tiang Bendera. Hasil dari penerapan metode Algoritma AStar* diharapkan dapat mempermudah wisatawan dalam menentukan rute tercepat menuju Kota Tua Jakarta, sehingga perjalanan menjadi lebih efisien dan waktu tempuh dapat diminimalkan.

5. Ucapan Terima Kasih

- 1) Bapak Muhammad Farel Ardhan, S.T. selaku Ketua Yayasan Cipta Karya Intelektual.
- 2) Ibu Dr. Mesra Betty Yel., MM., DBA., M.Kom selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika (STIKOM CKI).

- 3) Bapak Yuma Akbar, M.Kom selaku Wakil Ketua Bidang Akademik Kemahasiswaan.
- 4) Bapak Muchamad Zaeny, SE, M.Pd selaku Kepala Bagian Keuangan dan Sumber Daya Manusia.
- 5) Bapak Kiki Setiawan, M.Kom selaku Wakil Ketua 3 Bidang Kemahasiswaan.
- 6) Bapak Veri Arinal, M.Kom selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
- 7) Bapak Yuma Akbar, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
- 8) Seluruh civitas akademika di Sekolah Tinggi Ilmu Komputer Cipta Karya Informatika (STIKOM CKI) dan semua Pihak yang telah membantu terlaksananya kegiatan Pengabdian Masyarakat ini.
- 9) Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Syarifudin. Terima kasih sudah mendidik dan memberikan semangat hingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai Sarjana. Terima kasih selalu menjadi garda terdepan di masa-masa sulit penulis.
- 10) Pintu Surgaku, Ibunda Miranih. Terima kasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk dukungan, semangat, dan doa yang senantiasa dilangitkan selama ini. Terima kasih menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Kedua adikku, Raina Khalila Ramadhani dan Muhammad Azka Al Arkansyah. Terima kasih atas semangat, doa, dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat, Adik-adikku.
- 11) Teruntuk Irfan Maulana. Terima kasih atas dukungan, semangat dan telah menjadi tempat berkeluh kesah selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan. Terima kasih atas waktu dan seluruh hal baik yang diberikan selama ini.
- 12) Teruntuk Sahabat-sahabat tercinta Yasmin, Suci, Yulia, Selvi, dan Zahra. Terima kasih atas segala motivasi, dukungan, pengalaman, waktu dan ilmu yang dijalani bersama selama perkuliahan.

6. Daftar Pustaka

- Akbar, M. R., Zufria, I., & Harahap, A. M. (2024). Implementasi Algoritma A Star Pada Sistem Informasi Geografis Sekolah Luar Biasa di Kota Medan. *Journal of Computers and Digital Business*, 3(1), 18-25. DOI: <https://doi.org/10.56427/jcbd.v3i1.243>.
- Arifin, R. (2019). *KEIMIGRASIAN DI BANDARA INDONESIA: Kajian Proses Pemeriksaan Keimigrasian di Bandara Internasional*. Politeknik Imigrasi.
- Bismi, W., Gata, W., Anton, A., & Asra, T. (2021). Penerapan Algoritma Hybrid Dalam Menentukan Rute Terpendek Antara Cabang Kampus. *Ultim. Comput. J. Sist. Komput*, 13(1), 1-9.
- Dwikurniawan, I., Herlawati, H., & Suraji, R. (2021). Pencarian Stasiun Kereta Terdekat dengan Algoritma A Star Berbasis Android di Area Stasiun Wilayah Bekasi. *Jurnal ICT: Information Communication & Technology*, 20(2), 218-223.
- Elistia, E. (2021). Perkembangan dan Dampak Pariwisata di Indonesia Masa Pandemi Covid-19. *Prosiding Konferensi Nasional Ekonomi Manajemen dan Akuntansi (KNEMA)*, 1(1).
- Gasba, M. A. M. (2022). Implementasi Algoritma A*(A Star) Dalam Menentukan Jarak Terpendek Menuju Rumah Sakit Rujukan COVID-19. *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam (BUSITI)*, 3(3), 203-212. DOI: <https://doi.org/10.33096/busiti.v3i3.965>.
- Hasugian, A. H., & Hanifah, P. (2023). Penentuan Rute Dan Tarif Perjalanan Angkutan Umum Di Kota Medan Menggunakan Algoritma A. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 6(1), 135-145. DOI: <https://doi.org/10.53513/jsk.v6i1.7402>.

- Hermawan, A., & Tiwa, A. S. (2021). Penerapan Algoritma A-Star untuk Pencarian Tempat Kuliner di Kota Tangerang. *Jurnal Sistem dan Informatika (JSI)*, 15(2), 104-114. DOI: <https://doi.org/10.30864/jsi.v15i2.335>.
- Idris, M., Rahman, A. F., & Arsyad, A. O. (2018). Perancangan Sistem Print online. *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, 46–51.
- Kristo, M., & Shandi, Y. J. (2022). Perancangan Aplikasi Pencarian Rute Perjalanan Angkutan Kota (Angkot) di Kota Bandung Berbasis Web Menggunakan Algoritma A. *Media Informatika*, 21(2), 133-143. DOI: <https://doi.org/10.37595/mediainfo.v21i2.110>.
- Kurniawan, G., Mirza, M., & Sukanda, U. F. (2024). Komunikasi Pemasaran Pariwisata Dinas Kebudayaan Dan Pariwisata Kota Tangerang Dalam Mempromosikan Event Pariwisata Dan Kebudayaan Kota Tangerang 2023. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(1), 1982-1991. DOI: <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i1.8032>.
- Luthfita, D., & Aripin, S. (2022). Implementasi Algoritma A* Dalam Menentukan Tarif Minimum Berdasarkan Jarak Terpendek Rute Armada Taksi Bandara. *Journal of Informatics Management and Information Technology*, 2(1), 43-47. DOI: <https://doi.org/10.47065/jimat.v2i1.147>.
- Maliq, A. A., Darmi, Y., Deslianti, D., & Mahfuzi, A. W. (2023). Implementation Of The A*(A-Star) Algorithm For Website-Based Search Of Tourism Sites In The City Of Bengkulu. *Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi*, 3(2), 337-346. DOI: <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v3i2.1213>.
- Mananoma, Y., Sentinuwo, S. R., & Sambul, A. M. (2021). Waste Transportation Route Optimization in Manado using A-Star Algorithm (A*). *Jurnal Teknik Informatika*, 16(3), 273-282. DOI: <https://doi.org/10.35793/jti.v16i3.34193>.
- Marcelina, D., & Yulianti, E. (2020). Aplikasi pencarian rute terpendek lokasi kuliner khas Palembang menggunakan algoritma Euclidean Distance dan A*(Star). *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 9(2), 195-202. DOI: <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v9i2.827>.
- Mustaqov, M. A., & Megawaty, D. A. (2020). Penerapan Algoritma A-Star Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Fotografi Di Bandar Lampung berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 14(1), 27-34. DOI: <https://doi.org/10.33365/jti.v14i1.509>.
- Novandra, D. D., Putra, T. D., & Mayadi, M. (2023). Sistem Informasi Geografis Mencari Rute Terpendek Pada Pemetaan SMP di Kecamatan Mustikajaya Dengan Algoritma A-Star A (*) Berbasis Web. *Journal of Students Research in Computer Science*, 4(1), 83-92. DOI: <https://doi.org/10.31599/755m7j40>.
- NURZAENAB, N., MUNIAR, A. Y., & TAQWIM, A. (2023). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN TOKO KERAJINAN TANGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA A STAR (A*). *Jurnal INSTEK (Informatika Sains dan Teknologi)*, 8(1), 103-111. DOI: <https://doi.org/10.24252/instek.v8i1.37126>.
- Oktanugraha, R. F., & Nudin, S. R. (2020). Implementasi Algoritma A*(A Star) Dalam Penentuan Rute Terpendek Yang Dapat Dilalui Non Player Character Pada Game Good Thief. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 2(01), 74-85. DOI: <https://doi.org/10.26740/jinacs.v2n01.p74-85>.

- Pangestu, K. M., & Alda, M. (2023). Sistem Informasi Geografis Sebaran Lembaga Pendidikan Qur'an (LPQ) Menggunakan Algoritma A-Star. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 4(2), 969-977. DOI: <https://doi.org/10.30865/klik.v4i2.1251>.
- Pasaribu, T., Situmorang, A., Simanullang, H. G., & Silalahi, A. P. (2022). Perancangan Aplikasi Objek Wisata di Kabupaten Toba dengan Algoritma A* Berbasis Mobile dan SIG. *METHOTIKA: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 2(2), 70-77.
- Pratiwi, H. (2024). *Buku ajar kecerdasan buatan: disertai praktik baik pemanfaatannya*. Asadel Liamsindo Teknologi.
- Putra, R. F. (2023). Modifikasi algoritma a* untuk pencarian jalur tercepat dengan multi-skema prioritas, tie breaker dan force straight. *JUKI: Jurnal Komputer dan Informatika*, 5(1), 133-139. DOI: <https://doi.org/10.53842/juki.v5i1.173>.
- Rahma, A. A. (2020). Potensi sumber daya alam dalam mengembangkan sektor pariwisata di Indonesia. *Jurnal Nasional Pariwisata*, 12(1), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.22146/jnp.52178>.
- Rasiban, R., Bila, S., & Triwahyudi, T. (2023). Pemilihan Rute Terbaik Dari Lokasi Calon Pelanggan Ke Terminal Akses Menggunakan Metode A* Star PT. Bahtera Anugrah Electical. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1), 331-335.
- Rizky, R., Hidayat, T., Nugroho, A. H., & Hakim, Z. (2020). Implementasi Metode A* Star Pada Pencarian Rute Terdekat Menuju Tempat Kuliner di Menes Pandeglang Banten. *Geodika J. Kaji. Ilmu dan Pendidik. Geogr*, 4(1), 85-94.
- Sabilla, A. D., & Taufiq, A. (2022). PENERAPAN ALGORITMA A* PADA WEBGIS PENCARIAN RUTE TERPENDEK. *Journal of Information System and Computer*, 2(2), 32-35. DOI: <https://doi.org/10.34001/jister.v2i2.395>.
- Sarosa, S. (2021). *Analisis data penelitian kualitatif*. Pt Kanisius.
- Sihite, F. A., Manalu, D. R., & Simanullang, H. G. (2023). ANALISA ALGORITMA A-STAR DALAM PENCARIAN JARAK TERDEKAT RUMAH SAKIT DI KABUPATEN KARO. *METHOTIKA: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 3(2), 81-89.
- Sihotang, H. T., & Efendi, S. (2022). *Sistem Pendukung Keputusan: Teori, Konsep & Implementasi Metode*. Cattleya Darmaya Fortuna.
- Simbolon, O. J. (2022). Simulasi Pencarian Rute Terpendek dengan Metode Algoritma A*(A-Star). *Login: Jurnal Teknologi Komputer*, 16(1), 23-32.
- Suhendri, S., Abdurahman, D., & Maulana, D. I. (2021). Implementasi Algoritma A-Star Untuk Pemetaan Lokasi Sarana Kesehatan Kabupaten Majalengka Berbasis Geographic Information System (GIS). *INFOTECH journal*, 7(2), 57-65.
- Sulaeman, R. A., & Rorimpandey, G. C. (2023). Implementasi Algoritma A* Pada Sistem Informasi Geografis (GIS) SEKTOR Industri Pariwisata Kota Tomohon. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 7049-7061. DOI: <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i6.7291>.

Susilawati, S., Rizky, R., Setiyowati, S., & Pratama, A. G. (2020). Penerapan Metode A* Star Pada Pencarian Rute Tercepat Menuju Destinasi Wisata Cagar Budaya Menes Pandeglang. *Geodika J. Kaji. Ilmu dan Pendidik. Geogr*, 4(2), 192-199.