

---

---

**IMPLEMENTASI ALGORITMA A\* (A-STAR) PADA SISTEM  
INFORMASI GEOGRAFIS BERBASIS WEB UNTUK  
MENENTUKAN JALUR TERPENDEK HALTE  
BUS TRANSMETRO DELI**

**Meidy Alfarazi Lubis<sup>1\*</sup>, Triase<sup>1</sup>, Muhamad Alda<sup>1</sup>**  
**Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan**  
e-mail: [meidy.lubis08@gmail.com](mailto:meidy.lubis08@gmail.com)

**Abstract:** *In one of the public transportation sectors, buses are the Transmetro Deli Bus which is operating around the city of Medan and the areas through which it passes. This study was assisted by the R&D (research and development) using the A\* (A-Star) Algorithm to determine the results of the shortest line of the transmetro deli bus stop. The construction of a geographic information system has been successfully implemented with the A\*(A-Star) algorithm by building a web-based Geographic Information System that can display 60 location points, a description of the stop profile and 11 buses from the observation results. The implementation of the A-Star Algorithm in this study in the search for the shortest route, with 1 data sample, namely from the starting point A of the UINSU Medan Campus, Jl. William Iskandar, Medan Estate to the destination point G Bus Stop Transmetro Deli Simpang Aksara Corridor Lapangan Merdeka - Tembung. The same result was obtained between manual calculations and system calculations, namely the starting point A of the UINSU Medan Campus, Jl. William Iskandar, Medan Estate to the destination point G Transmetro Bus Stop Deli Simpang Aksara Corridor Lapangan Merdeka – Tembung is 5.144286646 Km.*

**Keywords:** *geographic information system; a-star algorithm; shortest path; transmetro deli bus.*

**Abstrak:** Pada salah satu sektor transportasi angkutan umum bus yaitu Bus Transmetro Deli yang sedang beroperasi disekitar Kota Medan dan daerah-daerah yang dilaluinya. Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian R&D (research and development) serta menggunakan Algoritma A\* (A-Star) untuk menentukan hasil jalur terpendek halte bus transmetro deli. Pembangunan sistem informasi geografis telah berhasil diimplementasikan dengan algoritma A\*(A-Star) dengan dibangun sebuah Sistem Informasi Geografis berbasis web yang dapat menampilkan 60 titik-titik lokasi, deskripsi profil halte dan 11 bus dari hasil observasi. Implementasi Algoritma A-Star pada penelitian ini dalam pencarian rute terpendeknya, dengan 1 sampel data yaitu dari titik awal A Kampus UINSU Medan, Jl. William Iskandar, Medan Estate ke titik tujuan G Halte Bus Transmetro Deli Simpang Aksara Koridor Lapangan Merdeka - Tembung. Didapatkan hasil yang sama antara perhitungan manual dengan perhitungan sistem yaitu titik awal A Kampus UINSU Medan, Jl. William Iskandar, Medan Estate ke titik tujuan G Halte Bus Transmetro Deli Simpang Aksara Koridor Lapangan Merdeka – Tembung adalah 5.144286646 Km.

**Kata kunci:** sistem informasi geografis; algoritma a-star; jalur terpendek; bus transmetro deli.

---

---

## PENDAHULUAN

Teknologi informasi sudah menjadi hal yang sangat umum dan menjadi sebuah kebiasaan dikalangan masyarakat saat ini, oleh sebab itu keberabadaan sebuah teknologi informasi yang cepat dan mudah diharapkan dapat mengolah sebuah informasi yang diinginkan. Sehingga keberadaan sistem informasi menghadirkan sebuah inovasi baru yaitu penggabungan antara sistem informasi dan ilmu geografis yang sangat dibutuhkan dalam pengolahan informasi yaitu Sistem Informasi Geografis (SIG) yang pada saat ini mengalami perkembangan yang sangat meningkat seiring kemajuan teknologi informasi. (Basuki, 2020)

Salah satu tempat yang telah menerapkan Sistem Informasi Geografis pada saat ini, sebuah instansi pemerintah yaitu Kantor Dinas Perhubungan atau biasa disingkat dengan Dishub daerah Kota Medan Provinsi Sumatera Utara pada transportasi umum transmetro deli, tetapi tidak menjelaskan dimana jalur terpendek menuju halte. Pada salah satu sektor transportasi angkutan umum bus yaitu bus Trans Metro Deli yang sedang beroperasi disekitar Kota Medan dan daerah-daerah yang dilaluinya. Trans Metro Deli adalah sistem transportasi Bus Rapid Transit (BRT) yang memulai beroperasi pada tanggal 22 November 2020 Kota Medan, Sumatra Utara. Layanan Bus Rapid Transit ini diciptakan untuk memudahkan mobilitas warga Medan agar mau menggunakan transportasi publik. Trans Metro deli saat ini yang sedang dalam masa promosi yaitu tarif yang gratis pada waktu yang ditentukan.

Pada permasalahan yang terjadi, masyarakat dari dalam Kota Medan maupun diluar Kota Medan dikarenakan belum banyak mengetahui dimana titik terpendek dengan lokasi halte bus ataupun lokasi halte Bus Trans Metro Deli. Maka dari itu, diperlukan sebuah teknologi informasi yang dapat membantu

menyelesaikan dan menjadi solusi untuk permasalahan tersebut. Dalam hal ini yaitu Sistem Informasi Geografis berbasis website atau lebih dikenal dengan sebutan WebGis. Sistem Informasi Geografis mempunyai kemampuan yang sangat luas, diantaranya yaitu kemampuan dalam pemetaan, pendataan, pemantauan dan menganalisis. Sehingga Sistem Informasi Geografis sering digunakan untuk perencanaan tata ruang, pendataan lokasi, penentuan jalur transportasi, dan lainlain (Hamdi, Usman, & Samsudin, 2018). Sistem Informasi Geografis juga bisa digunakan sebagai alat bantu untuk mencari jalur terdekat ke lokasi yang sudah ditentukan jika digabungkan dengan metode Algoritma (Moh. Aghus, 2017). Pada umumnya pengguna SIG akan menghasilkan analisis informasi spasial, visualisasi, menyediakan data dalam peta dan menghasilkan hasil akhir berupa perpaduan dari pekerjaan tersebut menjadi suatu peta digital. (Haridhi, 2020)

Pada penelitian sebelumnya oleh (Yuliana & Agus, 2016) Berjudul : WebGIS Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A Star. Aplikasi penentu rute terpendek ini dibuat dengan menggunakan fungsi shortheast path astar yang dimiliki PgRouting, yang merupakan fungsi tambahan dari PostgreSQL/PostGis untuk menangani masalah routing pada peta geografis. Aplikasi ini juga menggunakan OpenLayers sebagai modul untuk menampilkan data peta pada web browser dan mapServer. Serta pada penelitian sebelumnya oleh (Suhendri, 2021) Berjudul : Implementasi Algoritma A-Star untuk Pemetaan Lokasi Sarana Kesehatan Kabupaten Majalengka Berbasis Geographic Information System (GIS). Kabupaten Majalengka merupakan salah satu daerah Kabupaten dipropinsi Jawa Barat yang maju dan sangat pesat perkembangannya khususnya dalam bidang kesehatan. Dengan banyaknya pembangunan tempat kesehatan diberbagai kawasan yang ada di Kabupaten Majalengka, maka menjadi

banyak pilihan bagi masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan yang terbaik. Namun tidak sedikit dari masyarakat yang tidak mengetahui beberapa sarana kesehatan yang ada di Kabupaten Majalengka, kebanyakan masyarakat hanya mengetahui sarana kesehatan sekitar daerahnya, cara mencarinya masih harus bertanya kepada orang lain dan masyarakat belum mengetahui sarana kesehatan mana yang terpendek yang akan dituju.

Penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengetahui Lokasi Tempat Pemberhentian Halte Bus yang ada di Kota Medan, dan juga sebagai sarana penyedia informasi kepada seluruh masyarakat dari Dinas Perhubungan Kota Medan dalam menemukan jarak terpendek halte dan persebaran lokasi atau rute terpendek menuju tempat pemberhentian yang ada di Kota Medan, baik dari segi profil maupun dari segi letak geografisnya.

## METODE

Metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang berdasarkan filsafat *postpositivisme*, dipakai untuk meneliti pada kondisi obyek yang alamiah, dimana instrument kunsinya adalah peneliti, teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan, dan hasil penelitian kualitatif lebih menekankan makna dari generalisasi. (Nurochman, 2023)

### Metode Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan berbagai data dan informasi maka teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Wawancara yaitu teknik mengumpulkan data dengan cara berkomunikasi langsung untuk mendapatkan data yang dibutuhkan. (Iskandar & Nurtilawati, 2019) Wawancara, yaitu dengan

memberikan beberapa pertanyaan kepada narasumber yang memahami konteks permasalahan yang diajukan yaitu kepada Bapak Iswan Masyur Harahap selaku Kepala Bidang Angkutan Jalan.

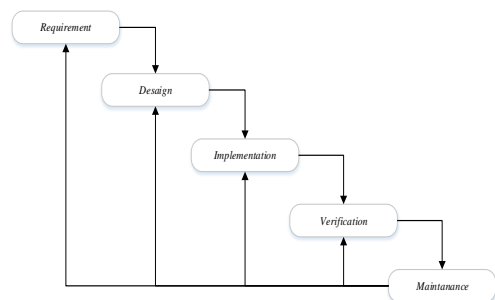
2. Observasi adalah teknik mengumpulkan data yaitu dengan mengamati secara langsung objek penelitian. (Irwanto, 2021) Observasi, yaitu dengan melakukan pengamatan pada lokasi-lokasi halte dirute Bus TransMetro Deli sesuai dengan data yang telah diberikan oleh narasumber dari Dinas Perhubungan Kota Medan, agar penulis dapat lebih memahami bagaimana gambaran keadaan dari data yang telah diperoleh.
3. Dokumentasi, dengan cara mempelajari dan mencatat arsip, pedoman, surat keputusan dan bahan-bahan lain yang berkaitan dengan rute bus Transmetro Deli dan beberapa penelitian terdahulu yang terkait sistem informasi geografis.
4. Studi Literatur, merupakan pengumpulan data dan informasi dengan cara menggali pengetahuan atau ilmu dari sumber-sumber seperti buku, karya tulis, diktat catatan kuliah, serta beberapa sumber lainnya yang ada hubungan dengan objek penelitian (Rusmawan, 2019), Studi Literatur diperoleh dengan mengumpulkan data yang sudah ada dan mempelajari teori yang berhubungan dengan sistem informasi geografis rute-rute jalan yang dilalui kendaraan terutama bus transmetro deli sebagai landasan pembahasan dari permasalahan yang ada.

### Metode Pengembangan Sistem

Metode penerapan algoritma A\* (*A-Star*) untuk mencari rute terpendek Halte Bus Transmetro Deli berbasis web ini dibuat secara bertahap menggunakan model *Waterfall*. Metode ini

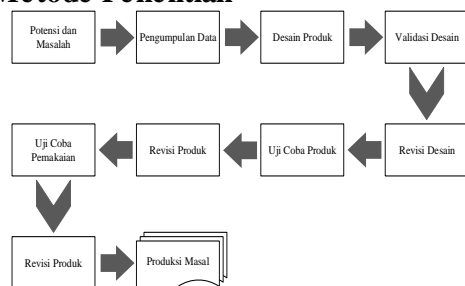
menggunakan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari kebutuhan sistem hingga menuju tahap analisis, desain, *coding*, *testing/verification* dan *maintenance*. (Tambunan, Samsudin, & Andriana, 2019)

Langkah-langkah metode *Waterfall* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Metode *Waterfall*

### Metode Penelitian



Gambar 2. Metode Penelitian *Research and Development (R&D)*

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian R&D (*Research and Development*). Penelitian R&D merupakan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu yang selanjutnya diuji kualitasnya. Penelitian R&D dilakukan secara sistematis dan bertahap. (Nurchahyo, 2016)

Metode kerja penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Research and Development (R&D)* merupakan metode penelitian untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji tingkat efektifitas produk tersebut. Metode penelitian ini berfokus pada analisis kebutuhan, pengembangan dan pengujian tingkat efektifitas produk supaya dapat berfungsi/bermanfaat untuk masyarakat

(objek penelitian). (Nizar, Rauf, & Hani, 2018)

Metode R&D telah banyak digunakan pada penelitian bidang teknik yang menghasilkan produk teknologi. Sehingga model ini dapat diterapkan pada penelitian dan pengujian kualitas Implementasi Algoritma A\* (*A-Star*) pada Sistem Informasi Geografis Berbasis Web untuk Menentukan Jarak Terpendek Halte Bus Transmetro Deli.

Langkah-langkah penelitian *Research and Development (R&D)* adalah :

1. Menemukan Potensi dan Masalah.
2. Mengumpulkan data untuk informasi.
3. Membuat desain produk.
4. Memvalidasi desain.
5. Melakukan revisi atau perbaikan desain.
6. Melakukan uji coba produk.
7. Merevisi hasil uji coba produk.
8. Melakukan uji coba pemakaian.
9. Merevisi produk hasil uji coba pemakaian.
10. Diproduksi masal.

Setiap langkah penelitian *Research And Development (R&D)* dilakukan secara bertahap.

### Penerapan Algoritma A\* (*A-Star*)

Algoritma A\* (*A-Star*) merupakan suatu algoritma yang termasuk pada kategori metode pencarian yang memiliki informasi (*informed search method*). Algoritma A\* (*A-Star*) menggunakan estimasi jarak terpendek (*cost* jarak sebenarnya) untuk mencapai tujuan (*goal*) dan memiliki nilai heuristik yang digunakan sebagai dasar pertimbangan pemilihan jalur. Algoritma A\* ini memeriksa *node* dengan menggabungkan  $g(n)$ , yaitu *cost* yang dibutuhkan untuk mencapai sebuah *node* dan  $h(n)$  yaitu *cost* yang didapat dari *node* ketujuan. Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut, (Erniyati & Mulyati, Pencarian Jalur Terdekat Menuju Rumah Sakit di Kota Bogor dengan Menggunakan Algoritma A\*, 2019):

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

$f(n)$  = perkiraan total *cost* terendah dari setiap *path* yang akan dilalui dari *node n* ke *node* tujuan.

$g(n)$  = biaya yang sudah dikeluarkan dari keadaan awal sampai keadaan  $n$

$h(n)$  = perperkiraan heuristik atau *cost* atau *path* dari *node n* ketujuan.

Untuk menentukan nilai  $h(n)$  ditunjukkan oleh persamaan:

$$h(n) = \sqrt{(X_n - X_{goal})^2 + (Y_n - Y_{goal})^2}$$

dimana:

$h(n)$  = nilai heuristik untuk *node/ titik n*

$X_n$  = nilai koordinat X dari *node/ titik n*

$Y_n$  = nilai koordinat Y dari *node/ titik n*

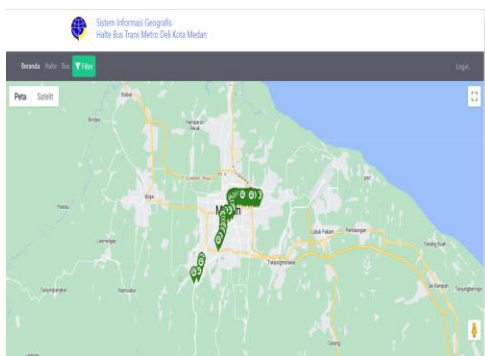
$X_{goal}$  = nilai koordinat X dari *node/ titik tujuan*

$Y_{goal}$  = nilai koordinat Y dari *node/ titik tujuan*.

Adapun langkah-langkah dalam pencarian jalur terpendek dengan algoritma A\* (A-Star), sebagai berikut. (Yamin & Bandrigo, 2017) :

## HASIL DAN PEMBAHASAN

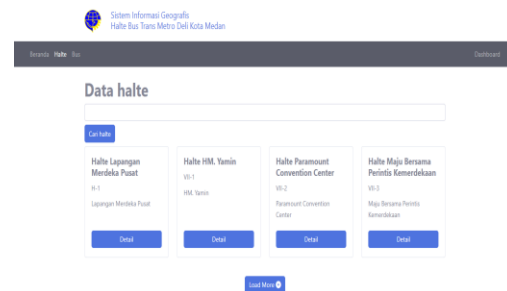
### Halaman Menu Peta Halte



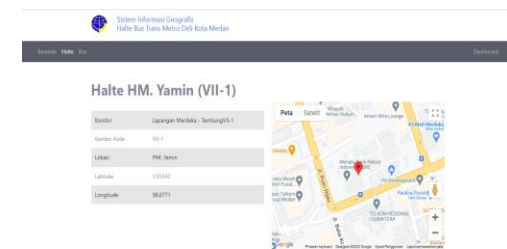
**Gambar 3. Implementasi Halaman Peta Halte**

Pada Gambar diatas merupakan halaman halte. Pada halaman ini akan muncul ketika *user* menjalankan sistem. Pada halaman peta akan ditampilkan peta

halte serta titik lokasinya. *User* dapat filter halte dan memilih menu halte kemudian mencari halte yang ingin dicari lalu *user* klik detail halte. Berikut isi dari detail halte:



**Gambar 4. Implementasi Halaman Menu Halte**



**Gambar 5. Implementasi Halaman Detail Menu Halte**

### Halaman Rute



**Gambar 6. Implementasi Halaman Rute**

Pada Gambar diatas merupakan halaman rute. Pada halaman ini akan muncul ketika *user* menjalankan sistem dan memilih *node* titik awal dan titik halte bus yang ingin dikunjungi. Pada halaman rute akan berfungsi ketika rute tampil pada peta.

### Halaman Fitur dan Perhitungan



Gambar 7. Implementasi Halaman Fitur Navigasi dan Perhitungan

Pada Gambar diatas merupakan halaman fitur navigasi dan perhitungan. Pada halaman ini akan muncul ketika *user* menjalankan sistem dan memilih *node* titik awal dan titik halte bus yang ingin dikunjungi. Fitur navigasi ini berisi detail rute jalan yang akan dilalui sedangkan fitur perhitungan akan menjelaskan perhitungan jarak titik awal dan titik lokasi halte dan sebagai hasil *implementasi* dari Algoritma A-Star untuk menentukan jarak terpendek halte bus transmetro deli.



Gambar 8. Halaman Fitur Navigasi

#### Halaman Menu Bus



Gambar 9. Implementasi Halaman Menu Bus

Pada Gambar diatas merupakan halaman menu bus. Pada halaman ini akan muncul ketika *user* menjalankan sistem dan memilih menu bus. Pada halaman bus akan ditampilkan informasi detail data bus dan mencari bus dikolom *search*.



Gambar 10. Implementasi Halaman Detail Bus Transmetro Deli

#### SIMPULAN

Adapun penjelasan gambaran flowchart algoritma A-Star tersebut dapat disimpulkan secara garis besar cara kerjanya, yaitu: Aplikasi akan meminta lokasi pengguna dan lokasi tujuan (yaitu halte). Algoritma A-Star akan memperoses setiap node yang ada, node tersebut akan dibahas detail pada sub bab perancangan node. Jika menemukan solusi artinya lokasi halte dapat dijangkau atau jarak terpendek oleh pengguna, tetapi jika tidak menemukan solusi maka aplikasi akan menampilkan pesan kosong yang artinya tidak menemukan tempat halte terpendek dari lokasi pengguna.

Hasil yang ditampilkan adalah tempat halte dengan jarak terpendek (dalam satuan meter atau kilometer) dan beberapa tempat yang dapat dijadikan referensi halte untuk pengguna. Sistem akan memberitahukan pengguna tentang status halte yang aktif dan tidak akan aktif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, Y. (2020). *Dasar Survei dan Pemetaan*. Malang: Azhar Publisher.
- Erniyati, & Mulyati. (2019). Pencarian Jalur Terdekat Menuju Rumah Sakit di Kota Bogor dengan menggunakan Algoritma A\*. *KOMPUTASI*, 16, 245-253.
- Hamdi, H., Usman, U., & Samsudin, S. (2018). Perancangan Sistem Informasi Geografis Pemetaan di Kabupaten Indragiri Hilir Berbasis Web. *Sistemasi : Jurnal Sistem Informasi*, 87-94.
- Haridhi, H. A. (2020). *Sistem Informasi Geografis Kelautan*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Irwanto, I. (2021). Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus SMK PGRI 1 Kota Serang - Banten). *Lect. J. Pendidik*, 12, 86-107.
- Iskandar, E., & Nurtilawati, H. (2019). Persepsi Petani dan Penerapan Teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu di Desa Sukaresmi Kabupaten Bogor. *J. Agribisnis Terpadu*, 12, 203.
- Moh. Aghus, W. d. (2017). Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Sekolah Berbasis Web di Kecamatan Wonodadi Kabupaten Blitar. *Jurnal Antivirus 11 (1)*, 20-64.
- Nizar, R., Rauf, F., & Hani, I. (2018). Pengembangan Sistem Informasi Geografis Menggunakan Konsep Participatory GIS dalam Manajemen Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bandung.
- Nurchahyo, S. (2016). Analisis Pengembangan Sistem Informasi Geografis untuk Pemetaan Perguruan Tinggi di Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika*, 1-8.
- Nurochman, M. (2023). Analisis Kebijakan Retribusi Parkir berlangganan Periode 2021-2022 (Studi Empiris Kabupaten Sumedang). *Gudang J. Multidisiplin Ilmu*, 1, 67-104.
- Suendri. (2018). Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen dengan Database Oracle. *ALGORITMA : Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 3(1), 1-9.
- Tambunan, A. P., Samsudin, & Andriana, S. D. (2019). The Implementation of Webgis to Show The Spread of Halal Cuisine Spots in Medan. *JISTech*, 127-136.
- Yamin, & Bandrigo, T. (2017). Aplikasi Pencarian Jalur Terpendek pada Rumah sakit Umum Bahteramas Menggunakan Algoritma A\* (A-Star). *Jurnal Informatika*, 9(2), 1065-1078.
- Yuliana, & Agus, F. (2016). WebGis Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A-Star.
- Rusmawan, U. (2019). Teknik Penulisan Tugas Akhir dan Skripsi Pemograman. *PT Alex Media Komputindo*.