

ANALISA ALGORITMA A-STAR DALAM PENCARIAN JARAK TERDEKAT RUMAH SAKIT DI KABUPATEN KARO

Frisi Anty Sihite¹, Darwis Robinson Manalu², Harlen Gilbert Manullang³
^{1,2,3}Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Methodist Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Received, Agustus, 2023
Revised, September, 2023
Accepted, September, 2023

Keywords:

Jalur terpendek,
rute,
algoritma A-star

ABSTRAK

Pencarian jalur terpendek (*shortesh path*) merupakan salah satu solusi dalam pencarian suatu lokasi yang terdekat, jika terdapat beberapa jalur yang dapat dilalui. Seperti halnya dalam pencarian rumah sakit ditanah karo. Tanah karo merupakan salah satu kabupaten terluas di kota medan, dan memiliki beberapa jalur *alternatif* yang dapat dilewati. Akan tetapi masih sulitnya mencari informasi pencarian rumah sakit terdekat dan jalan *alternatif* yang dapat mempercepat sampai di rumah sakit tujuan. Untuk mencari informasi jarak terpendek ke setiap rumah sakit, diperlukan data jarak dari setiap tempat yang akan dilewati. Data ini kemudian diolah menggunakan algoritma A* (A-Star). Algoritma ini memiliki kemampuan untuk menemukan rute yang lengkap (selalu menemukan solusi jika ada solusinya) dan optimal (rute dengan jarak terpendek). Prinsip dari *algoritma A** adalah melakukan *traversal* satu per satu pada tiap simpul untuk memperoleh lintasan terpendek. hasil jalur dari Jln.Desha Lingga menuju rumah sakit yang ada di tanah karo didapatkan dengan metode algoritma A* adalah dari Jln.desa lingga menuju jln.nang belawan, menuju jln.rumah kabanjahe menuju jln.veteran (RS Umum Ester) jarak paling dekat menuju kerumah sakit dibandingkan rumah sakit lain.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Koresponden:

Frisi Anty Sihite,
Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Methodist Indonesia, Medan,
Jl. Hang Tuah No.8, Medan - Sumatera Utara.
Email: frisiantisihite@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pencarian jalur terpendek (*shortesh path*) merupakan salah satu solusi dalam pencarian suatu lokasi yang terdekat, jika terdapat beberapa jalur yang dapat dilalui. Seperti halnya dalam pencarian rumah sakit ditanah karo. Tanah karo merupakan salah satu kabupaten di Sumatra utara. Tanah karo merupakan salah satu kabupaten terluas di kota medan, dan memiliki beberapa jalur *alternatif* yang dapat dilewati. Akan tetapi masih sulitnya mencari informasi pencarian rumah sakit terdekat dan jalan *alternatif* yang dapat mempercepat sampai di rumah sakit tujuan. Untuk mencari informasi jarak terpendek setiap rumah sakit di perlukan data jarak setiap tempat yang kita lalui, kemudian data olah dengan *algoritma Astar* [1].

Prinsip dari algoritma A* adalah melakukan traversing satu per satu pada setiap simpul untuk menemukan lintasan terpendek. Algoritma ini menghitung jarak dari satu lintasan, menyimpannya, dan kemudian menghitung jarak lintasan lainnya. Setelah semua lintasan dihitung, algoritma A* memilih lintasan yang paling pendek sebagai hasil akhir. [1].

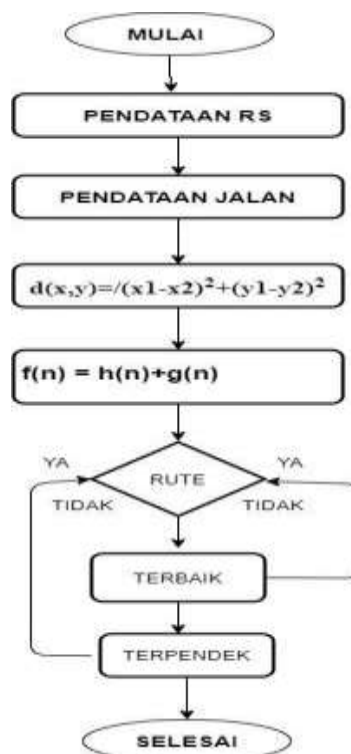
Algoritma A* ("A STAR") merupakan algoritma *Best First Search* yang merupakan gabungan dari *Uniform Cost Search* dan *Greedy-Best First Search*. *Uniform Cost Search* memilih jalur dengan biaya terkecil dari simpul awal ke simpul berikutnya hingga mencapai simpul tujuan. Di sisi lain, *Greedy-Best First Search* menggunakan fungsi heuristik untuk memperkirakan biaya dari simpul awal ke simpul tujuan. Fungsi *heuristik* ini sangat penting karena mengendalikan pencarian pada algoritma A*, memastikan bahwa algoritma ini akan menemukan rute yang lengkap (selalu menemukan solusi jika ada) dan optimal (rute dengan biaya terkecil). [2].

Pada penelitian ini bertujuan penelitian untuk melakukan analisis jarak terpendek dari desa lingga ke rumah sakit di Kabupaten karo. Melakukan analisis metode A-Star dalam mencari rute terdekat. Memberikan informasi mengenai pencarian jarak terdekat Rumah Sakit di Kabupaten karo.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Framework Penelitian

Framework penelitian adalah suatu pendekatan yang melibatkan penyelidikan yang cermat dan komprehensif terhadap suatu masalah dengan tujuan menemukan solusi yang sesuai. Dalam konteks penelitian ini, terdapat beberapa tahapan yang harus dilalui untuk mengumpulkan data yang relevan. Untuk lebih detailnya, tahapan penelitian dapat dilihat dalam gambar 1



Gambar 1 Tahapan penelitian

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah metode atau teknik yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan informasi dari maps, seperti koordinat longitude dan latitude. Dalam penelitian saat ini, data dikumpulkan mulai dari rumah sakit terdekat di Kabanjahe hingga

mencari rute terpendek menuju rumah sakit tersebut. Data yang telah berhasil dikumpulkan mencakup informasi dari 7 rumah sakit, di antaranya:

1. RS Umum Daerah Kabanjahe
Alamat : Jl Kapten Selamat Ketaren No. 08 Kabanjahe
2. RS Umum Amanda
Alamat : Jl Jamin Ginting Simpang Korpri No. 1 Berastagi
3. RS Umum Efarina Etaham
Alamat : Jl Djamin Ginting, Berastagi – Desa Raya, Kab. Karo
Telepon : 0628-323716, 0628-32371
4. RS Umum Ester
Alamat : Jl Veteran No.21,Kabanjahe
5. RS Umum Flora
Alamat : Jl Letjen Jamin Ginting no. 81 Kabanjahe
6. RS Ibu dan Anak Mina Husada
Alamat : Jl. Kapten Pala Bangun No. 8 Padang Mas – Sentrum Kabanjahe 22115
7. RS Umum Kusta Lau Simomo
Alamat: Desa Lau Simomo Kec. Kabanjahe Kab. Karo

2.2.2 Studi Literatur

Pada tahapan ini mencari data dan mengumpulkan bahan yang berkaitan dengan metode Algoritma *Star* (A^*) terutama pengembangan yang sudah dilakukan terhadap gambaran maps. Sebagai referensinya, peneliti telah mengacu pada berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, makalah, skripsi, dan sumber lainnya yang relevan dengan penulisan tugas akhir ini. Dengan merujuk pada beragam sumber tersebut, peneliti dapat menyajikan informasi yang akurat dan terpercaya dalam penulisan tugas akhirnya.

2.2.3 Studi Lapangan (Observasi)

Teknik pengumpulan data yang digunakan melibatkan penelitian dan peninjauan langsung dengan mengamati data rumah sakit di Kabanjahe yang relevan dengan permasalahan yang sedang diteliti. Data yang didapat berupa yang diambil berupa file seperti data alamat dengan jarak terdekat antar rumah sakit. Namun pada observasi bisa juga digunakan peneliti menggunakan google maps sebagai bahan untuk longitude dan latitude data rumah sakit

2.3 Algoritma A-Star

Algoritma A^* (A-Star) termasuk dalam kategori metode pencarian yang menggunakan informasi. Algoritma ini sangat efektif digunakan dalam mencari rute terpendek dari suatu titik ke tujuan. Dengan memanfaatkan informasi yang ada, algoritma A^* mencari jarak terpendek yang harus ditempuh dari suatu titik menuju objek tujuan. [5]

Dalam simulasi ini, digunakan teknik pencarian dengan Algoritma A^* (A-Star) yang memanfaatkan fungsi heuristik. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memahami bagaimana algoritma A^* bekerja dalam mencari rute terpendek, dengan simulasi yang menggambarkan situasi mirip ketika seseorang mencari rute di jalanan yang padat. Simulasi ini memberikan gambaran yang lebih realistis mengenai perilaku algoritma A^* dalam mencari rute terpendek, terutama dalam situasi di mana lalu lintas sedang padat. [4]

Perumusan dengan Algoritma *A-Star* , Setelah menentukan titik jalur dan titik indeks, langkah selanjutnya adalah menghitung jarak antara dua titik indeks tersebut. Rumus jarak dua titik adalah sebagai berikut.

$$d(x,y) = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2}$$

Setelah nilai heuristik dari masing masing node didapat , maka langkah selanjutnya kita akan mencari $f(n)$ menggunakan algoritma A-star dengan Rumus. [1]

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

Keterangan :

f(n) : fungsi dari evaluasi

h(n) : Nilai heuristik antar Koordinat

g(n) : Jarak Koordinat ke titik tujuan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Rute dan Jarak

Algoritma A* menggunakan *Best First Search* (BFS) dan menemukan jalur dengan biaya terkecil (*least-costpath*) dari node awal (*initial node*) yang diberikan ke node tujuan (*goal node*). Algoritma ini menggunakan fungsi heuristik jarak di tambah biaya (biasa dinotasikan dengan f(x)) untuk menentukan urutan dimana *search*-nya melalui node-node yang ada di pohon (*tree*) [3]. Notasi yang dipakai oleh Algoritma A* adalah sebagai berikut :

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

f(n) = biaya estimasi terendah [3]

g(n) =biaya dari *node* awal ke *node* n

h(n) = perkiraan biaya dari *node* n ke *node* akhir.

1. Rute 1 menuju RS Kaban Jahe:

Jl. Desa Lingga menuju Jl. Desa Budaya Lingga (0,3 Km) berikut perhitungan dari Algoritma A-Star:

$$\sqrt{(0-0)^2 - (0-0,3)^2}$$

$$\sqrt{(0-0,3)^2}$$

$$\sqrt{0,9}$$

$$= 0,3$$

Setelah selesai perhitungan tahap 1 antara desa lingga ke Jl. Desa Budaya Lingga maka jarak yang didapatkan adalah 0,3Km

2. Tahap 2 Rute 1 menuju RS Kaban Jahe

Jl. Desa Budaya Lingga ke Jl. Kapten Pala Bangun(1km) berikut perhitungan dari Algoritma A-Star :

$$\sqrt{(0-0)^2 - (0,3-1,3)^2}$$

$$\sqrt{(0-1)^2}$$

$$\sqrt{1}$$

$$= 1$$

Setelah selesai perhitungan tahap 2 dari Jl. Desa Budaya Lingga ke Jl. Kapten Pala Bangun maka jarak yang didapatkan adalah 1 Km

3. Tahap 3 Rute 1 menuju RS Kaban Jahe

Jl. Kapten Pala Bangun ke tugu bambu runcing(1,5km) berikut perhitungan dari Algoritma A-Star :

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0 - 0)^2 - (1,3 - 2,6)^2} \\ & \sqrt{(0 - 1,3)^2} \\ & \sqrt{1,69} \\ & = 1,5 \end{aligned}$$

Setelah selesai perhitungan tahap 3 antara Jl. Kapten Pala Bangun ke tugu bambu runcing maka jarak yang didapatkan adalah 1,5 Km D.Tahap 3 Rute 1 menuju RS Kaban Jahe tugu ke rumah sakit (0,9km) berikut perhitungan dari Algoritma A-Star :

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0 - 0)^2 - (3,7 - 2,8)^2} \\ & = \sqrt{(0 - 0,9)^2} \\ & = \sqrt{0,81} \\ & = 0,9 \end{aligned}$$

Setelah selesai perhitungan tahap 4 dari tugu ke rumah sakit maka jarak yang didapatkan adalah 0,9 Km Untuk tabel RS Umum Daerah Kabanjahe Rute 1 dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. RS Umum Daerah Kabanjahe Rute

Desa	Titik Awal	Titik Akhir	Hasil
Jl. Desa Lingga ke Jl.Deso Budaya Lingga.	0	0	0,3
Jl. Desa Budaya Lingga ke Jl.Kapten Pala Bangun.	0	0,3	1
Jl. Kapten Pala Bangun ke Tugu Bambu Runcing.	0	1,3	1,5
Tugu ke Rumah Sakit.	0	2,8	0,9
	0	3,7	
Total			3,7

Rute 2 menuju RS Kaban Jahe

1. Tahap 1 Rute 2 menuju RS Kaban Jahe

Jl. Desa Lingga ke Jl. Desa Budaya Lingga(1,6km) berikut perhitungan dari Algoritma A-Star :

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0-0)^2 - (0-1,6)^2} \\ &= \sqrt{(0-1,6)^2} \\ &= \sqrt{2,56} \\ &= 1,6 \end{aligned}$$

Setelah selesai perhitungan tahap 1 Jl. Desa Lingga ke Jl. Desa Budaya Lingga maka jarak yang didapatkan adalah 1,6 Km

2. Tahap 2 Rute 2 menuju RS Kaban Jahe

Jl. Desa Budaya Lingga ke tugu bambu runcing(1,2km) berikut perhitungan dari Algoritma A-Star :

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0-0)^2 - (1,6-2,8)^2} \\ & \sqrt{(0-1,2)^2} \\ & \sqrt{1,44} \\ &= 1,2 \end{aligned}$$

Setelah selesai perhitungan tahap 2 dari Jl. Desa Budaya Lingga ke tugu bambu runcing maka jarak yang didapatkan adalah 1,2 Km

3. Tahap 3 Rute 2 menuju RS Kaban Jahe

Jl. tugu bambu runcing ke rumah sakit(0,8km) berikut perhitungan dari Algoritma A-Star :

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0-0)^2 - (2,8-3,6)^2} \\ & \sqrt{(0-0,8)^2} \\ & \sqrt{0,64} \\ &= 0,8 \end{aligned}$$

Setelah selesai perhitungan tahap 3 tugu bambu runcing ke rumah sakit maka jarak yang didapatkan adalah 0,8 Km. Untuk tabel RS Umum Daerah Kabanjahe Rute 2 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rute dari Desa Budaya Lingga ke RS Umum Daerah Kabanjahe Rute 2

Desa	Titik Awal	Titik Akhir	Hasil
Jl. Desa Lingga ke jl. Desa Budaya Lingga	0	0	1,6
	0		1,6

Jl.Desa Budaya Lingga ke Tugu Bambu Runcing.	0	1,6	2,8
Tugu Bambu Runcing ke Rumah Sakit.	0	2,8	3,6
Total	0		0,8
			3,6

Pada hasil perhitungan sama sampai RS Umum Kusta Lau Simomo Rute 2 ada pun hasilnya pada tabel sebagai berikut. Untuk tabel RS Amanda Rute 1 dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Rute dari Jl.kiras bangun ke RS Amanda Rute 1

Lokasi	Jarak	Titik Awal	Titik Akhir	Hasil
Desa Lingga menuju Jl.Kiras Bangun.	1,4	0	0	1,4
			1,4	
Jl.Kiras Bangun menuju Jl.Simpang Empat (Lingga Baru).	4,3	0	1,4	4,3
			5,7	
Jl. Simpang Empat(Lingga Baru) menuju Jl.Ndokum Siroga.	5,5	0	5,7	5,5
		0	11,2	
Jl.Ndokum Siroga menuju Jl.Bulan Baru.	6,4	0	11,2	6,4
		0	17,6	
Jl.Lingga Baru menuju Jl.Lingga Julu.	7,6	0	17,6	7,6
		0	25,2	
Jl.Lingga Julu menuju Jl.Guru Singa.	9,1	0	25,2	9,1
		0	34,3	
Jl.Guru Singa menuju Jl.Letjen Jamin Ginting Berastagi(RS AMANDA).	9,6	0	34,3	9,6
		0	43,9	
Total				43,9

Pada hasil perhitungan sama sampai dengan Rute dari jalan rumah ke RS Amanda Rute 2 dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Rute dari jl.Rumah Kabanjahe ke RS AMANDA Rute 2

Lokasi	Jarak	Titik Awal	Titik Akhir	Hasil
Jl.Desa Lingga menuju Jl.Rumah Kabanjahe.	1,5	0	0	1,5
		0	1,5	

Jl.Rumah Kabanjahe menuju Jl.Nang Belawan(Kabanjahe).	2,6	0	1,5	2,6
Jl.Veteran Belawan(Kabanjahe) menuju Jl. Veteran.	4	0	4,1	4
Jl.Veteran menuju Jl.Jamin Ginting Berastagi(RS AMANDA).	11,2	0	8,1	11,2
Total			19,3	19,3

3.2 Perhitungan A *(Star) Menuju Rumah Sakit Kabanjahe

Pada perhitungan untuk mencari nilai $f(n)$ maka akan dilakukan proses perhitungan dengan excel dengan menggunakan sampel RS Kabanjahe untuk mengetahui jarak menuju RS yang ada dikabupaten karo. Adapun tabel Perhitungan untuk mencari nilai $f(n)$ Rute 1 dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Perhitungan untuk mencari nilai $f(n)$ Rute 1

Node	Titik	Jarak Antar Node	G(n)	H(n)	F(n)
Jl.Deso lingga menuju RS Umum Daerah Kabanjahe.	Jl.Deso Lingga menuju Jl.Deso Budaya Lingga.	Jl.Deso Lingga menuju Jl.Deso Budaya Lingga.	0,3	0,09	0,39
	Jl.Deso Budaya Lingga menuju Jl.Kapten Pala Bangun.	Jl.Deso Lingga (0,3) + Jl.Deso Budaya Lingga menuju Jl.Kapten Pala Bangun (1).	1,3	1,69	2,99
	Jl.Kapten Pala Bangun menuju Tugu Bambu Runcing.	Jl.Deso Lingga (0,3) + Jl.Deso Budaya Lingga + Jl.Kapten Pala Bangun (1) menuju Tugu Bambu Runcing(1,5)	2,8	7,84	10,64
	Tugu Bambu Runcing menuju RS Umum Daerah Kabanjahe.	Jl.Deso Lingga (0,3) + Jl.Deso Budaya Lingga + Jl.Kapten Pala Bangun (1) + Tugu Bambu Runcing (1,5) menuju RS Umum Daerah Kabanjahe (0,9).	3,7	13,69	17,39
Total Jarak					31,41

Untuk tabel Perhitungan untuk mencari nilai $f(n)$ Rute 2 dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Perhitungan untuk mencari nilai $f(n)$ Rute 2

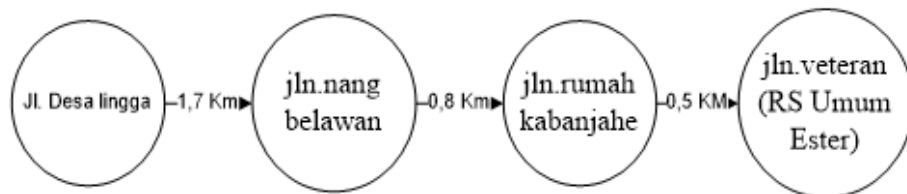
Node	Titik	Jarak Antar Node	G(n)	H(n)	F(n)
Jl.Deso Lingga menuju RS Umum Daerah Kabanjahe.	Jl.Deso Budaya Lingga menuju Jl.Deso	Jl.Deso Lingga menuju Jl.Deso Budaya Lingga (1,6)	1,6	2,56	4,16

Node	Titik	Jarak Antar Node	G(n)	H(n)	F(n)
	Budaya Lingga				
	Jl.Deso Budaya Lingga menuju Tugu Bambu Runcing	Jl.Deso Lingga + Jl.Deso Budaya Lingga (1,6) menuju Tugu Bambu Runcing (1,2)	2,8	7,84	10,64
	Tugu Bambu Runcing menuju Rumah Sakit.	Jl.Deso Lingga + Jl.Deso Budaya Lingga (1,6) menuju Tugu Bambu Runcing (1,2) menuju RS Umum Daerah Kabanjahe(0,8).	3,6	12,96	16,56
Total Jarak					31,36

Perhitungan sama untuk selanjutnya untuk menghitung jarak menuju rumah sakit yang ada di kabupaten karo Proses dihentikan karena sudah didapatkan node tujuan dengan f(n) terkecil. Dimulai dari start node (S = Jl. Desa Lingga), queuenya adalah Queue {[S]}. Terdapat 1 node dari S yaitu node RS Umum Ester Rute 1 cari nilai f(n) terkecil dari node tersebut, f(n) RS Umum Ester Rute 1 merupakan f(n) terkecil maka node RS Umum Ester Rute 1 sebagai current-node. Hasil queuenya adalah Queue { [Jln.desa lingga menuju jln.nang belawan, menuju jln.rumah kabanjahe-> jln.veteran (RS Umum Ester), g(n) 7,2 f(n)18,4] }.

3.3 Hasil

Adapun hasil jalur dari Jl. Desa Lingga menuju rumah sakit yang ada di tanah karo didapatkan dengan metode algoritma A* adalah dari Jln.desa lingga menuju jln.nang belawan, menuju jln.rumah kabanjahe menuju jln.veteran (RS Umum Ester) jarak paling dekat menuju kerumah sakit dibandingkan rumah sakit lain. Adapun hasil perhitungan menuju RS dengan 2 rute, dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil jalur terdekat algoritma A*

Pada hasil perhitungan sama sampai dengan Rumah Sakit dengan 2 Rute dapat dilihat pada tabel 7

Nama Rumah Sakit	Rute 1	Rute 2
RS Umum Daerah Kabanjahe	31,41 Km	31,36 Km

RS Amanda	368,29 Km	169,75 Km
RS Umum Efarina Etahan	175,49 Km	230,54 Km
RS Umum Ester	25,34 Km	46,05 Km
RS Umum Flora	89,38 km	429,31Km
RS Ibu dan Anak Mina Husada	42,58 Km	95,02 Km
RS Umum Kusta Lau Simomo	378,1 Km	398,6 Km

4. KESIMPULAN

Adapun hasil jalur dari Jln.Desu Lingga menuju rumah sakit yang ada di tanah karo didapatkan dengan metode algoritma A* adalah dari Jln.desa lingga(1,7km) menuju jln.nang belawan(0,8km), menuju jln.rumah kabanjahe(0,5km) menuju jln.veteran (RS Umum Ester) jarak paling dekat menuju kerumah sakit dibandingkan rumah sakit lain.

REFERENSI

- [1] E., & , M. (2019). Pencarian Jalur Terdekat Menuju Rumah Sakit Di Kota Bogor Dengan Menggunakan Algoritma a*. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Dan Matematika*, 16(1), 245–253. <https://doi.org/10.33751/komputasi.v16i1.1729>
- [2] Arsyad, M. A., Supriyadi, D., Veronica, A., Hidayah, L. N., & Pratiwi, D. P. (2019). Penerapan Algoritma A Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di Banyumas. *Conference on Electrical Engineering, Telematics, Industrial Technology, and Creative Media 2019*, 74–82. <http://conferences.ittelkom-pwt.ac.id/index.php/centive/article/view/91>
- [3] 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: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, 4(1), 85–94. <https://doi.org/10.29408/geodika.v4i1.2068>
- [4] Sariyanti. (2020). Menghitung Pencarian Rute Terdekat Pada Objek Wisata Menggunakan Algoritma a-Star (Studi Kasus : Kecamatan Nyalindung. *Jurnal Informatika Kaputama(JIK)*, 4(2), 223–230.
- [5] Yusriadi, H., Mukhtar, H., & Soni. (2022). Implementasi Algoritma A Star Dalam Pencarian Rute Terpendek (Shortest Path Problem) Pada Sistem Pencarian Kantor Pos Di Kota Pekanbaru. *Jurnal Software Engineering and Information Systems (SEIS)*, 2(1), 111–119.