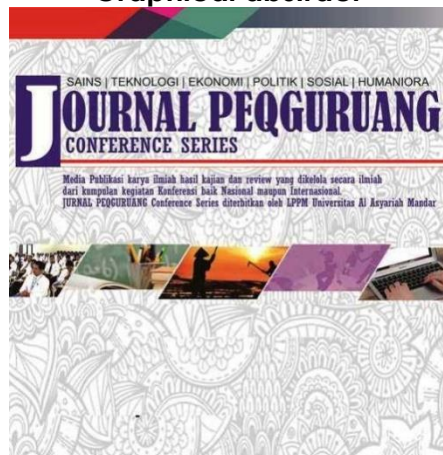


Graphical abstract



SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DENGAN ALGORITMA A-STAR UNTUK MENENTUKAN JALUR TERPENDEK

¹*Nur Padila, ²Basri, ³Cipta Riang Sari.
¹Universitas Al Syariah Mandar

*Corresponding author
Nurpadila07101999@gmail.com

Abstract

Geographic Information With the A-Star Algorithm was created because the public was confused or did not know the location of the health facility. So by selecting user needs, the name of the health facility and the location of the health facility. The community can find the shortest route to get to the health facility. This geographic information system can determine the shortest distance from the user's location to the location of the health facilities in Polewali sub-district according to the needs of health service users with the a-star testing algorithm which is carried out using blackbox testing, all functional systems run according to the test. For whitebox testing, the implementation of the A-Star coding is implemented correctly with a cyclomatic complexity value, while the results of liter scale calculations are well received by the community with this geographic information system with a percentage of 87%.

Keywords: *Geographic with A-star Algorithm to determine the shortest path to a health facility.*

Abstrak

Informasi Geografis With Algoritma A-Star ini dibuat karena masyarakat kebingungan atau tidak mengetahui lokasi faskes kesehatan. Sehingga dengan memilih keperluan pengguna, nama faskes dan lokasi faskes. Masyarakat bisa mengetahui rute terpendek untuk menuju ke faskes kesehatan. Sistem informasi geografis ini dapat menentukan jarak terdekat dari lokasi pengguna menuju ke lokasi faskes yang ada di kecamatan polewali sesuai dengan keperluan pengguna layanan kesehatan dengan algoritma a-star pengujian yang dilakukan menggunakan pengujian blackbox semua fungsional sistem berjalan sesuai dengan pengujian. Untuk pengujian whitebox implementasi coding a-star terimplementasi dengan benar dengan nilai kompleksitas siklomatis, sedangkan hasil perhitungan skala liter masyarakat menerima baik dengan adanya sistem informasi geografis ini dengan persentase 87%.

Kata kunci: *Geografis with Algoritma A-star untuk menentukan jalur terpendek pada faskes.*

Article history

DOI: [10.35329/jp.v5i1.4063](https://doi.org/10.35329/jp.v5i1.4063)

Received : 29/05/2023 | Received in revised form : 30/05/2023 | Accepted : 31/05/2023

1. PENDAHULUAN

Kesehatan termasuk hal yang sangat urgent dan menyenangkan untuk tiap orang. Tetapi, kesehatan ini wajib dibersamai dengan perlengkapan yang layak. Perlengkapan adalah segala sesuatu yang wajib dilengkapi bagi penyalur jasa demi digunakan dan dinikmati oleh masyarakat, dengan tujuan untuk memberikan kepuasan yang sebesar-besarnya. Fasilitas kesehatan disebut fasilitas kesehatan (faskes).

Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Polewali Mandar terdapat 20 Puskesmas yang telah tersebar di beberapa titik di Kabupaten Polewali Mandar, terkhususnya Daerah Kecamatan Polewali terdapat lebih dari 1 pusat kesehatan masyarakat. Berdasarkan Dekrit Menteri Kesehatan RI No. 43 tentang Puskesmas Tahun 2019, lebih lanjut disebutkan Pusat Kesehatan Masyarakat, Klinik dan Apotek ialah Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Faskes). Pusat perawatan kesehatan adalah tempat di mana kegiatan perawatan kesehatan negara, penduduk lokal atau komunitas diselenggarakan yang mencakup inisiatif promosi dan preventif, kuratif dan rehabilitatif. Misi Pusat kesehatan masyarakat ialah menjalankan program kesehatan demi menggapai objek pembangunan kesehatan di bidang tugasnya (Febrian Koswara & Wiguna, 2015).

Namun informasi ini sangat sulit didapatkan, padahal informasi tentang rumah sakit, institusi kesehatan dan fasilitas kesehatan lainnya seperti puskesmas, dokter dan apotik merupakan informasi yang sangat penting bagi para pendatang atau wisatawan yang berkunjung ke daerah Polewali dan juga bagi mereka yang tinggal di daerah Polewali. Pendatang dan masyarakat daerah dari pelosok membutuhkan akses informasi, peta, dan petunjuk arah yang jelas ke fasilitas kesehatan di Kabupaten Polewali. Apalagi dalam situasi yang sangat tidak terduga, misalnya saat pengemudi mengalami kecelakaan atau tiba-tiba jatuh sakit, terkadang kita tidak yakin dimana puskesmas terdekat. Tanpa persiapan, sulit untuk membawa korban ke puskesmas terdekat, terlebih jika ternyata tidak mengetahui daerahnya, sangat sulit (Sukron & Sarjono, 2021)

Menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Polewali Mandar terdapat 20 Puskesmas yang telah tersebar di beberapa titik di Kabupaten Polewali Mandar, terkhususnya Daerah Kecamatan Polewali terdapat lebih dari 1 pusat kesehatan masyarakat. Berdasarkan Dekrit Menteri Kesehatan RI No. 43 tentang Puskesmas Tahun 2019, lebih lanjut disebutkan Pusat Kesehatan Masyarakat, Klinik dan Apotek ialah Fasilitas Pelayanan Kesehatan (Faskes). Pusat perawatan kesehatan adalah tempat di mana kegiatan perawatan kesehatan negara, penduduk lokal atau komunitas diselenggarakan yang mencakup inisiatif promosi dan preventif, kuratif dan rehabilitatif. Misi Pusat kesehatan masyarakat ialah menjalankan program kesehatan demi menggapai objek

pembangunan kesehatan di bidang tugasnya (Febrian Koswara & Wiguna, 2015)

Dalam situasi kritis, menentukan rute terpendek dan tercepat adalah yang paling penting. Untuk meminimalkan risiko yang tidak menyenangkan. Maka sebab itu di zaman canggih ini penulis ingin merakit sebuah aplikasi yang akan memudahkan imigran dan masyarakat pelosok untuk menemukan jalan terpendek ke Faskes dengan pelayanan rumah sakit terdekat. Hal ini juga dapat mencegah orang gagap teknologi untuk menggunakan aplikasi di era modern. Penentuan jarak terpendek menerapkan penelitian heuristik. Ada beberapa teknik yang bisa untuk menemukan jalur terpendek seperti dengan melibatkan pencarian heuristik yaitu algoritma A*. Algoritma A* merupakan algoritma pencarian rute terbaik dan lengkap. Terbaik artinya jalur yang dihasilkan ialah jalur terbaik dan sempurna artinya algoritmanya mencapai tujuan yang diharapkan. Algoritma A* lebih cepat dalam proses pencarian teringan dibandingkan dengan algoritma Dijkstra. Algoritma A-Star ialah algoritma pencarian terbaik temukan jalur teringan dengan waktu paling sedikit dan hitungan dari titik awal ke titik akhir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memfasilitasi jalur komunitas atau pengguna dari titik awal, cara terpendek dan tercepat untuk perawatan (Arsyad et al., 2019)

Adapun penelitian terkait seperti berikut :

(Mulya et al., 2022) Dalam penelitiannya berjudul "Analisis Sistem Pencarian Jalur Terdekat Bengkel UMKM Kendaraan Roda Dua Dengan Algoritma A-Star Dan Formula Haversine" Manfaatkan formula Haversine guna menemukan bengkel UMKM dengan jarak terkecil serta algoritma A-Star untuk menemukan rute terpendek. Studi ini berhasil mengembangkan sebuah aplikasi layanan ponsel yang memberikan informasi mengenai layanan bengkel sepeda motor dan reparasi, sehingga memperluas jaringan layanan bengkel UMKM.

(Purnama et al., 2018) Dalam penelitiannya dengan judul "Penerapan Algoritma A* Untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner Di Kota Bandar Lampung" Menerapkan metode Algoritma A-star sebagai penentu jalur tercepat. Aplikasi mobile Android yang dibuat memberikan informasi mengenai tempat makan terdekat dan kuliner di sekitar pengguna.

(Hamka et al., 2017) Dalam penelitiannya dengan judul "Sistem Informasi Geografis Kawasan Bencana Alam Kabupaten Polewali Mandar Dengan Google Maps" Tujuan dari penelitian ini adalah membangun sistem informasi geografis untuk daerah bencana alam di wilayah tersebut untuk memaksimalkan, Polewali Mandar menggunakan Google Maps, API key yang disematkan dalam pemrograman Performa Google Maps. Bahan penelitian ini adalah data atribut dan data lokasi yang digunakan untuk menyiapkan data tersebut tiga

langkah, yang pertama adalah pembuatan data karakteristik yaitu pemetaan data dan lokasi daerah bencana, kedua, generate data lokasi yaitu mencari lokasi di peta dan mendapatkan koordinat area, ketiga menggabungkan data atribut dan data lokasi untuk pemrosesan kueri. Hasil penelitian ini, sistem online Informasi Geografis Daerah Bencana Alam Polewali Mandar menggunakan Google Maps.

A. Sistem Informasi Geografis

Geographic Information System ialah sistem terkomputerisasi untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, memvisualisasikan, dan memproses data geografis. Juga dapat dimanfaatkan atau dianalisis untuk objek dan kejadian dimana lokasi geografis menjadi aspek yang signifikan atau krusial untuk dikaji. Jadi, SIG merujuk pada sistem komputer yang memiliki kapabilitas untuk memproses data yang berkaitan dengan lokasi geografis (Furqon & Wismarini, 2022)

Misi GIS adalah untuk meningkatkan kemampuan analisis terintegrasi data spasial untuk perencanaan dan pengambilan keputusan. GIS dapat memungkinkan pembuat keputusan untuk menganalisis dan mengimplementasikan basis data spasial (Saputro, 2021)

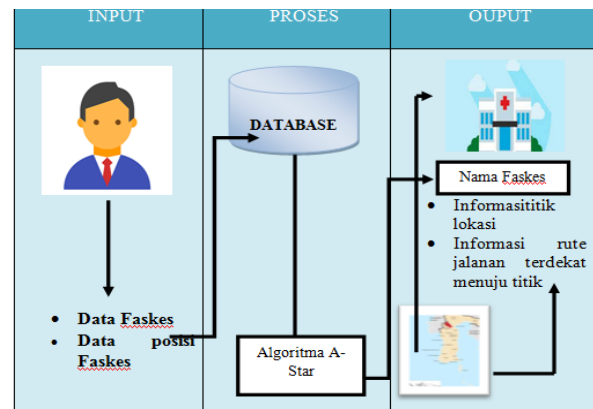
B. Maps API

Google Maps adalah layanan peta online gratis dari Google yang menyediakan berbagai informasi geografis. Anda dapat menggunakan Google Maps untuk menelusuri lokasi atau mendapatkan petunjuk arah ke suatu lokasi dari satu tempat ke tempat lain selain dapat melihat dan Gulir gambar pada bidang panorama horizontal dan industri dari berbagai kota di seluruh dunia. pengguna Anda juga bisa mendapatkannya melalui Google Maps informasi spesifik seperti lalu lintas di titik tertentu. Google Maps menyediakan API yang bisa digunakan Ubah peta dan data seperti itu ditampilkan (Hamka et al., 2017)

2. METODE PENELITIAN

Metode ini menggunakan Alat dan bahan antara lain, Komputer/Laptop dengan spesifikasi minimal memiliki processor Intel Core i3, Memory 4GB, HDD 500 GB. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah informasi tentang Puskesmas, titik koordinasi atau letak fasilitas kesehatan di Kecamatan Polewali. Adapun tempat pelaksanaan penelitian ini yaitu kecamatan polewali, dengan turun langsung ke lokasi untuk menentukan titik koordinat serta jalur terpendek faskes tujuan dan dilaksanakan pada Februari-April. Tahapan penelitian mencantumkan data tentang semua yang

akan dilakukan selama penelitian, adapun penjelasan dari tahapan penelitian ini sebagai berikut: (1). Investigasi masalah yaitu menentukan sistem yang akan dibuatkan dalam perancangan sistem algoritma a-star untuk penentuan jalur terpendek. (2). Studi literatur yaitu review jurnal, artikel, buku, skripsi terdahulu sebagai bahan referensi perancangan sistem. (3). Pengumpulan data yaitu teknik pengumpulan data ini dilakukan dari wawancara, observasi dan studi pustaka. (4). Analisis data pengolahan data yaitu pengolahan data dan analisis deskriptif untuk analisis data. (5). Perancangan sistem yaitu aplikasi ini merancang sistem yang dapat membantu masyarakat menemukan rute terpendek. (6). Pengujian sistem yaitu pada tahap pengujian sistem, penulis menguji sistem yang sudah jadi dan menguji kembali apakah program berjalan sesuai dengan yang diharapkan. (7). Laporan evaluasi yaitu laporan evaluasi berupa skripsi. Adapun Kerangka sistem pada penelitian ini, seperti gambar berikut:



Gambar 3.2 Kerangka Sistem

Admin mengisi form data faskes, Data posisi faskes setelah itu data tersebut tersimpan dalam database kemudian di proses. Dan untuk mendapatkan rute terdekat, dari user ke puskesmas maka diproses menggunakan algoritma A-star. Dan output dari sistem ini yaitu tampilan dari ke-dua faskes. Dari setiap faskes menampilkan Nama faskes, menghasilkan informasi titik lokasi dan rute terdekat jalanan menuju titik tujuan.

1. Algoritma A-Star

Algoritma ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1968 oleh Peter Hart, Nils Nilsson dan Bertram Raphael. Dalam hal ini, A* (disebut "a-star") adalah salah satu *algoritme* pencarian graf terbaik yang dapat menemukan jalur berbiaya terendah dari titik awal tertentu ke titik tujuan yang diharapkan dari "tujuan lain" (Oktafiani, 2020)

Algoritma A* membutuhkan dua antrian, OPEN dan CLOSED. OPEN adalah daftar untuk menyimpan node yang telah dibuat dan dihitung heuristiknya, tetapi belum dipilih sebagai node. terbaik (simpul terbaik). Dengan kata lain:

OPEN berisi node yang masih berpeluang terpilih sebagai node terbaik, sedangkan CLOSED adalah list untuk menyimpan node yang telah dipromosikan dan terpilih sebagai node terbaik. Dengan kata lain, CLOSED berisi node yang tidak mungkin dipilih sebagai node terbaik. "Opsi yang dapat dipilih ditutup"(Saputro, 2021)

Algoritma A^* (*Admissibel Heuristic*) adalah strategi *best firstsearch* dengan memakai estimasi solusi pengeluaran rendah demi mencapai tujuan dengan jarak tempuh terdekat dan ini memiliki nilai heuristik yang berfungsi sebagai dasar atau prinsip untuk pencapaian tujuan yang efektif

Nilai heuristik digunakan untuk mempersempit ruang pencarian. Metode pencarian A^* menghasilkan jalur optimal mulai dari titik awal dan kemudian melintasi grafik ke tujuan. Metode ini didasarkan pada rumus : $f(n) = g(n) + h(n)$

Keterangan:

$h(n)$ = biaya estimasi dari node n ke tujuan

$g(n)$ = biaya path atau perjalanan

$f(n)$ = solusi biaya estimasi termurah node n untuk mencapai tujuan

2. Flowchart

Flowchart adalah bagan alir yang banyak digunakan dalam teknik industri. Flowchart ini juga berguna bagi analisis untuk menggambarkan aliran proses.

3. Use Case

Menurut Rossa dkk. dalam bukunya Software Design (2013: 155) Use case diagram adalah model perilaku (behaviour) dari sistem informasi yang dibuat. Use case menggambarkan interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang muncul. Secara kasar, use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang tersedia dalam sistem informasi dan siapa saja yang diperbolehkan menggunakannya. Prasyarat untuk memberi nama kasus penggunaan adalah bahwa nama harus didefinisikan sesederhana dan sejelas mungkin. (Pugas et al., 2011)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

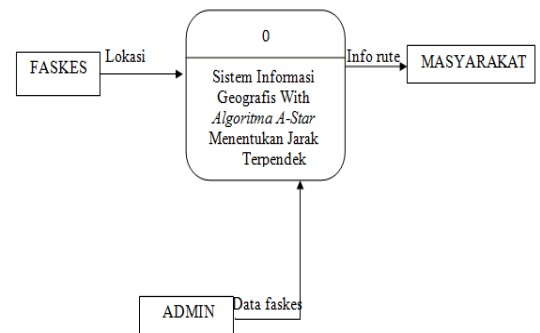
Hasil dari penelitian ini adalah hadirnya sebuah implementasi Algoritma a-star untuk pencarian lokasi faskes Kecamatan Polewali. sistem ini dirancang dengan menggunakan PHP dan MySQL dan Maps API sebagai media untuk menyampaikan informasi rutenya seperti terlihat pada gambar 4.1



Gambar 3.1 Hasil Pencarian Rute

Dari sistem yang dibangun ini menghadirkan fitur-fitur untuk pengguna yakni mencari rute terpendek dalam pencarian lokasi faskes yang dikhususkan pada kecamatan polewali, ada beberapa faskes di kecamatan polewali yang menghadirkan kemudahan dalam mencari rute terdekat ke faskes yang ada pada kecamatan polewali. Di sistem pengguna akan menginput lokasi awal dan lokasi tujuannya maka sistem sendiri yang terkoneksi langsung dengan googlemaps API akan menampilkan rute perjalanan dan jarak tempuh yang dilalui untuk sampai pada lokasi tujuan.

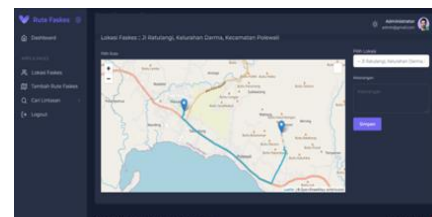
Adapun berikut gambaran diagram konteks yang mempresentasikan sistem sebagai proses.



Gambar 3.2 Diagram Konteks

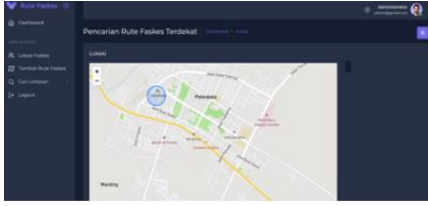
Tujuannya adalah untuk menjelaskan sistem secara singkat. Diagram konteks menunjukkan data yang mengalir dari luar (unit luar) yang menjadi sumber masukan bagi sistem, dan pihak luar yang menerima keluaran dari sistem.

Berikut adalah tampilan program sistem pencarian lokasi faskes di Kecamatan Polewali yang telah dirancang ini:



Gambar 3.3 Titik Koordinat Rute Faskes

Di halaman ini, administrator memasukkan informasi rute melalui sistem dan kemudian ditampilkan melalui alat Maps API seperti yang ditunjukkan pada gambar.



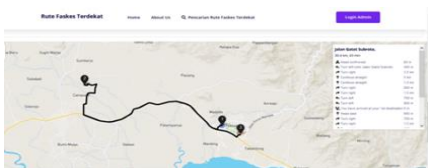
Gambar 3.4 Halaman Data Pencarian Faskes

Di halaman ini, administrator memasukkan informasi kelas termasuk nama dan ikon kelas sebagai file PNG dan kemudian menyimpannya database.



Gambar 3.5 Halaman Tambah Data Faskes

Di halaman ini data faskes akan diinput oleh admin untuk menamah data mulai dari ama lokasi, deskripsi, koordinat desimal, disertakan dengan fotonya



Gambar 3.6 Halaman Utama Pengguna

Pada halaman ini adalah tampilan untuk melihat rute faskes dengan jalur yang ditentukan oleh sistem, dimana jalur akan muncul dengan jarak tempu terpendek.

4. KESIMPULAN

Sistem informasi geografis adalah sistem informasi spasial yang memadukan unsur peta geografis dan informasi sedemikian rupa sehingga penyajiannya lebih mudah dipahami dan menarik bagi banyak pengguna. “Star Algorithm Geographical Information System for Shortest Path Determination” Sistem ini dapat digunakan untuk menentukan jalur terpendek dalam pelayanan kesehatan, sehingga memungkinkan pihak dari manapun dapat membantu menemukan jalur tercepat menuju lokasi Puskesmas. sehingga pengguna bisa mendapatkan hasil yang mereka inginkan. Pada dasarnya, sistem dirancang untuk memudahkan aktivitas manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M. A., Supriyadi, D., Anggie, V., Hidayah, L. N., & Putri, D. (2019). *Penerapan Algoritma A Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di. 1*(1), 1–9.
- Febrian Koswara, F., & Wiguna, W. (2015). Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Sig) Menggunakan Algoritma A* Untuk Mencari Lokasi Puskesmas Terdekat Berbasis Android Di Kota Bandung. *Simposium Nasional Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (SIMNASIPTEK) 2015, 8*(May), A1–A2.
- Furqon, I. R., & Wismarini, T. D. (2022). Model Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Rute Terdekat Menuju Restoran di Kota Semarang Dengan Algoritma A*. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi, 11*(1), 209. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v11i1.823>
- Hamka, Qashlim, A., & Syarli. (2017). SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS KAWASAN BENCANA ALAM KABUPATEN POLEWALI MANDAR DENGAN GOOGLE MAPS. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer, 3*(2), 21–27. <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id/index.php/jikom/article/view/55>
- Mulya, M. F., Trisanto, D., Rismawati, N., & Anwar, S. (2022). *Analisis Sistem Pencarian Jalur Terdekat Bengkel UMKM Kendaraan Roda Dua Dengan Algoritma A* (A Star) dan Formula Haversine. 5*.
- Oktafiani, nur K. (2020). *No Title IMPLEMENTASI ALGORITMA A* Untuk menentukan rute terpendek pada NPC Game Healthy food* (2020th ed.).
- Pugas, D. O., Somantri, M., Satoto, K. I., & Nilsson, N. (2011). *Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra dan Astar (A *) pada SIG Berbasis Web untuk Pemetaan Pariwisata Kota Sawahlunto. 13*(1), 27–32.
- Purnama, S., Megawaty, D. A., & Fernando, Y. (2018). Penerapan Algoritma A Star Untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner di Kota Bandarlampung. *Jurnal Teknoinfo, 12*(1), 28. <https://doi.org/10.33365/jti.v12i1.37>
- Saputro, H. (2021). Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi Perusahaan Mebel Terdekat Di Jepara Dengan Metode Algoritma a*(Star) Berbasis Web. *Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS), 3*(1), 17–20. <https://doi.org/10.24176/ijtis.v3i1.6737>
- Sukron, A., & Sarjono, S. (2021). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Geografis Fasilitas Kesehatan Berbasis Android Pada Kota Jambi. *Jurnal Manajemen Sistem Informasi, 6*(2).