

Implementasi Algoritma A-Star Untuk Menentukan Jalur Evakuasi Bencana Banjir (Kelurahan Semarang Kec. Sungai Serut) Kota Bengkulu

Elly Hertita¹, Yulia Darmi¹, Ardi Wijaya¹, Surya Ade Saputera¹
Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu, Indonesia¹
ellyhertita491@gmail.com¹, yuliadarmi10juli@gmail.com², ardiwijaya@umb.ac.id³,
suryaade@umb.ac.id⁴

*Corresponding author : yuliadarmi10juli@gmail.com²

Abstrak— Kota Bengkulu merupakan salah satu daerah yang sering terjadi banjir akibat meluapnya Air Bengkulu (Sungai Bengkulu). Hampir setiap tahun, Kota Bengkulu mengalami dua hingga tiga kali banjir yang menggenangi sekitar 400 hektar wilayahnya. Kelurahan Semarang, Kec. Sungai Serut merupakan salah satu daerah yang sering terjadi bencana banjir di Provinsi Bengkulu. Hal ini disebabkan tidak adanya penyerapan air akibat pengerukan sungai (untuk batu bara) yang terus menerus dan karena letaknya yang relatif rendah di atas permukaan laut saat hujan. Air menggenangi dan banjir terjadi karena kurangnya drainase. Banjir ini lebih sering terjadi bukan hanya karena faktor ketinggian, tapi juga karena meluapnya air sungai ke wilayah kelurahan Semarang kec. Sungai Serut Kota Bengkulu. Oleh karena itu diperlukan jalur evakuasi sehingga semakin cepat evakuasi dilakukan, semakin besar kemungkinan jumlah orang yang dapat diselamatkan dari bencana tersebut. Algoritma A* adalah satu metode yang cukup sering digunakan untuk mencari rute terpendek dari suatu titik menuju titik lainnya. Algoritma A* juga dapat digunakan untuk menentukan rute terpendek untuk jalur evakuasi bencana banjir. Penelitian ini bertujuan untuk Menentukan Jalur Evakuasi Bencana Banjir di Kelurahan Semarang Kec. Sungai Serut Kota Bengkulu menggunakan Algoritma A (a-star) dan membantu daerah Kelurahan Semarang kec. Sungai Serut Kota Bengkulu dengan mudah dan cepat dalam pencarian rute terpendek tempat evakuasi bencana banjir. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penelitian ini dapat memberikan informasi jalur terpendek tempat evakuasi bencana banjir menggunakan metode Algoritma A (a-star) untuk menentukan rute terpendek dalam evakuasi bencana banjir dan dapat mencari rute terdekat dari suatu lokasi menuju lokasi lainnya yang dimana terdapat lokasi yang dapat dilewati dan lokasi tidak dapat di lewati dan melakukan pencarian. Dari hasil pengujian, diperoleh jawaban sangat menarik 47 %, menarik 45 %, dan tidak menarik 8%.

Abstract—The city of Bengkulu is one of the areas where flooding often occurs due to the overflow of the Bengkulu River (Bengkulu River). Almost every year, Bengkulu City experiences two to three floods which inundate around 400 hectares of its area. Semarang Village, District. The Serut River is one of the areas where floods often occur in Bengkulu Province. This is due to the lack of water absorption due to continuous dredging of the river (for coal) and because it is located relatively low above sea level when it rains. Water stagnates and floods occur due to lack of drainage. These floods occur more frequently not only because of the height factor, but also because river water overflows into the Semarang sub-district area. Serut River, Bengkulu City. Therefore, evacuation routes are needed so that the faster the evacuation is carried out, the greater the possibility of the number of people who can be saved from the disaster. The A* algorithm is a method that is quite often used to find the shortest route from one point to another point. The A* algorithm can also be used to determine the shortest route for flood disaster evacuation routes. This research aims to determine the evacuation route for flood disasters in Semarang sub-district, Kec. Serut River, Bengkulu City uses Algorithm A (a-star) and helps the Semarang sub-district area. Serut River, Bengkulu City, easily and quickly in finding the shortest route for flood disaster evacuation. From this research it can be concluded that this research can provide information on the shortest route for flood disaster evacuation using the A (a-star) Algorithm method to determine the shortest route for flood disaster evacuation and can find the closest route from one location to another location where there is a suitable location. can be skipped and locations cannot be skipped and carry out a search. From the test results, the answers obtained were 47% very interesting, 45% interesting, and 8% not interesting

Keywords— *Algorithm, Flood, Evacuation, Implementation, Route*

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



1. Pendahuluan

Kota Bengkulu merupakan salah satu wilayah yang sering terjadi banjir akibat luapan Air Bengkulu (Sungai Bengkulu). Hampir setiap tahun 2-3 kali Kota Bengkulu mengalami banjir yang menggenangi kurang lebih 400 ha dari luas wilayah [1]. Kelurahan Semarang Kec. Sungai Serut merupakan salah satu area di Provinsi Bengkulu yang sering terjadi Bencana Banjir karena tidak adanya penyerapan pada sungai

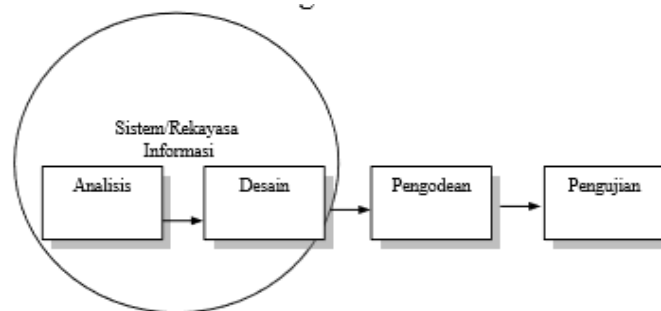
yang disebabkan oleh pengerokan sungai (untuk batu bara) yang dilalukan secara terus menerus menyebabkan tidak adanya penyerapan, dan juga letaknya yang tergelong rendah dari permukaan laut sehingga ketika hujan turun air tergenang yang mengakibatkan banjir dikarenakan tidak adanya aliran air. Banjir ini lebih sering terjadi bukan hanya karena faktor ketinggian, tapi juga karena meluapnya air sungai ke wilayah kelurahan Semarang kec. Sungai Serut Kota Bengkulu [2].

Evakuasi merupakan tindakan penyelamatan dari bencana banjir. Semakin cepat evakuasi dilakukan, semakin besar kemungkinan jumlah orang yang dapat diselamatkan dari bencana tersebut. Dengan evakuasi yang terkoordinasi, layanan darurat dapat lebih mudah mencapai orang yang membutuhkan bantuan dari Bencana Banjir atau orang yang terdampak Banjir. Oleh karena itu, evakuasi banjir menjadi langkah krusial untuk melindungi nyawa manusia dan harta benda dari dampak negatif yang mungkin timbul akibat bencana banjir. Algoritma A* dapat digunakan untuk penentuan rute terpendek untuk jalur evakuasi banjir [3]. Algoritma A* adalah satu algoritma pencarian rute yang cukup sering digunakan, algoritma A* termasuk dalam pencarian rute bertipe informed search. Algoritma A-Star merupakan algoritma yang menerapkan perhitungan nilai fungsi heuristik. heuristik yang berarti 'mencari' atau 'menemukan'. Dalam metode pencarian, kata heuristik diartikan sebagai suatu fungsi yang memberikan suatu nilai berupa biaya perkiraan (estimasi) dari suatu solusi. Metode-metode yang termasuk dalam teknik pencarian yang berdasarkan pada fungsi heuristik diantaranya Generate and Test, Hill Climbing, Best First Search, dan A* (A-Star) [4].

Algoritma ini dapat digunakan untuk mencari rute terdekat dari suatu lokasi menuju lokasi lainnya yang dimana terdapat lokasi yang dapat dilewati dan lokasi tidak dapat dilewati dan melakukan pencarian [5]. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk Menentukan Jalur Evakuasi Bencana Banjir di Kelurahan Semarang Kec. Sungai Serut Kota Bengkulu menggunakan Algoritma A (a-star). Membantu daerah Kelurahan Semarang kec. Sungai Serut Kota Bengkulu dengan mudah dan cepat dalam pencarian rute terpendek tempat evakuasi bencana banjir.

2. Metodologi Penelitian

Metode pengembangan perangkat lunak untuk mengembangkan incremental system [6]. Metode incremental adalah suatu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang memungkinkan penambahan fitur secara bertahap dan iteratif [7]. Adapun penjelasan dari metode incremental system ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Incremental System

Sumber: Sukanto dan Shalahuddin., 2013:29

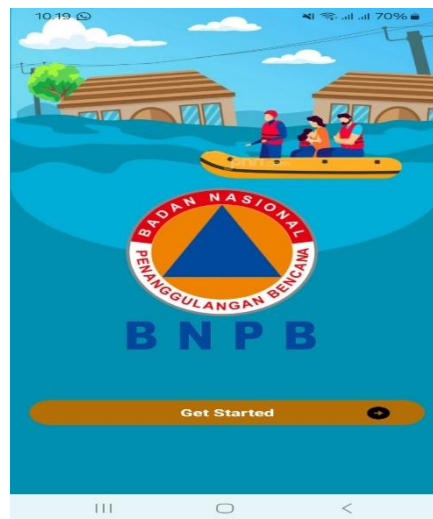
Berdasarkan gambar diatas, adapun penjelasan metode incremental system adalah sebagai berikut :

1. Analisis : Dalam tahap ini penulis mulai menganalisa cara perhitungan algoritma AES (Advanced Encryption Standard) yang dibutuhkan dari sistem, mulai dari kebutuhan fungsional system maupun kebutuhan non fungsional dari sistem.
2. Desain : Tahap desain merupakan tahapan lanjut dari tahap analisis di mana dalam tahap ini disajikan desain desain dari aplikasi seperti desain antar muka, dan desain database yang akan diterapkan kedalam implementasi sistem informasi geografis yang akan dibuat.
3. Pengkodean : Pada tahap ini penulis menerapkan desain data base serta desain antar muka kedalam bahasa pemrograman, dimana bahasa pemrograman yang dipakai adalah menggunakan bahasa java dan PHP untuk website.
4. Pengujian : Tahap uji merupakan tahap akhir dalam metode incremental system dimana dalam tahap pengujian ini digunakan teknik pengujian black-box testing dan kuisioner.

3. Hasil dan Pembahasan

Adapun hasil Implementasi Algoritma A (A-Star) untuk menentukan Jalur Evakuasi Bencana Banjir (di Kelurahan Semarang Kec. Sungai Serut) Kota Bengkulu. Dapat memberikan informasi jalur terpendek tempat evakuasi bencana banjir menggunakan metode Algoritma A (a-star) untuk menentukan rute terpendek dalam evakuasi bencana banjir,. Dan dapat Membantu daerah Kelurahan Semarang kec. Sungai Serut Kota Bengkulu dengan mudah dan cepat dalam pencarian rute terpendek tempat evakuasi bencana banjir.

Tampilan screensaver merupakan tampilan yang berisi gambar selama 3 detik, kemudian akan muncul button get started untuk masuk ke dalam tampilan menu. Adapun tampilan screensaver dapat dilihat pada Gambar.



Gambar 2. Tampilan Screensaver

a. Tampilan Menu

Tampilan menu merupakan tampilan navigasi yang berisi 3 button yaitu kecamatan, peta dan keluar. Adapun tampilan menu dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Tampilan Menu

b. Tampilan Pengungsian Berdasarkan Kecamatan

Tampilan pengungsian berdasarkan kecamatan merupakan informasi lokasi pengungsian, adapun tampilan pengungsian berdasarkan kecamatan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Pengungsian Berdasarkan Kecamatan

c. Tampilan Peta

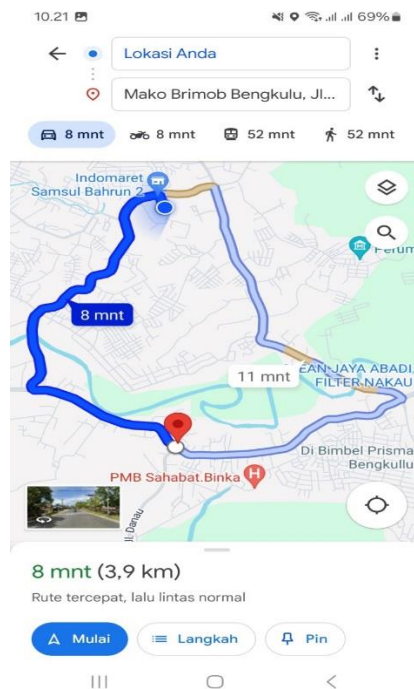
Tampilan peta merupakan informasi marker pengungsian dalam bentuk informasi peta, adapun tampilan peta dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Tampilan Pengungsian Berdasarkan Kecamatan

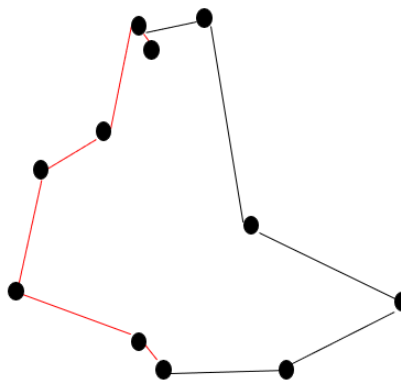
d. Tampilan Rute

Tampilan rute merupakan jalur tercepat dengan algoritma * star, adapun tampilan rute dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Tampilan Rute

Adapun tampilan dalam bentuk graph dari tampilan diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Graph

Jadi untuk menghitung rute dari kampung bali ke mako brimob ada-lah sebagai berikut:

- A. $\text{Latitit awal dikurang latitit akhir (titik tujuan)} = -3,7895 - -3,7832 = 0,0063 \times 6,371$ (jari-jari bumi = 40,1373
- B. $\text{Longitit awal dikurang longitit akhir (titik tujuan)} = 102.2666 - 102.3082 = 0,0416 \times 6,371$ (jari-jari bumi) = -265,0336
- C. Hasil dari pengurangan latitit dan longitit dijumlahkan = 265,0336 + 401373 = 3,051.709

Jadi perhitungan rute terbaik adalah dengan jarak 3.051.709 KM

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari Implementasi Algoritma A (A-Star) un-tuk menentukan Jalur Evakuasi Bencana Banjir (di Kelurahan Semarang Kec. Sungai Serut) Kota Bengkulu, adalah Dapat memberikan informasi jalur terpendek tempat evakuasi bencana banjir menggunakan metode Algoritma A (a-star) untuk

menentukan rute terpendek dalam evakuasi bencana banjir. Dapat Membantu daerah Kelurahan Semarang kec. Sungai Serut Kota Bengkulu dengan mudah dan cepat dalam pencarian rute terpendek tempat evakuasi bencana banjir. Dengan Algoritma A* termasuk dalam pencarian rute bertipe informed search, dimana dapat mengevaluasi terhadap node-n dengan meng-gabungkan g(n) sehingga untuk mencari rute terdekat dari suatu lokasi menuju lokasi lainnya yang dimana terdapat lokasi yang dapat dilewati dan lokasi tidak dapat di lewati dan melakukan pencarian. Dari hasil pengujian, diperoleh jawaban sangat menarik 47 %, menarik 45 %, dan tidak menarik 8%.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih kepada Orang Tua dan keluarga penulis yang selalu mem-berikan doa, semangat, dan dukungan yang sangat berarti bagi penulis serta semua pihak yang telah berkontribusi dan memberikan dukungan yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

6. Daftar Pustaka

- [1] Y. Fauzi, Z. M. Mayasari, and H. T. Fachri, "Permodelan Potensi Bencana Banjir di Daerah Perkotaan Menggunakan SIG Studi Kasus: Kota Bengkulu," *J. Ilm. Geomatika*, vol. 28, no. 1, pp. 21–28, 2022.
- [2] I. Technology and C. Science, "WEB-BASED STUDENT VIOLATION INFORMATION SYSTEM USING RAPID," vol. 3, pp. 234–242, 2020.
- [3] E. Rohadi, S. M. Sa'adah, and Y. W. Syaifudin, "Pengembangan Sistem Informasi Geografis Lokasi Bencana Di Perkotaan Dan Pencarian Jalur Evakuasi Dengan Algoritma A*," *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2019, doi: 10.25047/jtit.v6i1.106.
- [4] Y. H. Nuryoso, P. Pradjoko, and L. Lelah, "Implementasi Algoritma A-Star Untuk Mencari Rute Terpendek Angkutan Umum Kota (Studi Kasus Pada Rute Angkutan Umum Kota di Kota Sukabumi)," *JSTIE (Jurnal Sarj. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 1, p. 21, 2020, doi: 10.12928/jstie.v8i1.13922.
- [5] G. P. Wirawan, "Penerapan Algoritma A Star Dalam Penentuan Jalur Evakuasi Bencana Gedung Bertingkat," 2019.
- [6] A. D. Permadi, D. Deslianti, R. Toyib, and P. Pahrizal, "Penerapan Model Incremental Dalam Pembangunan Sistem Informasi Penentuan Jenis Usaha," *JUSIBI (Jurnal Sist. Inf. dan Bisnis)*, vol. 5, no. 1, pp. 16–29, 2023, doi: 10.54650/jusibi.v5i1.463.
- [7] G. E. Peta, I. Zidanie, and M. A. Setiawan, "Perancangan Sistem Informasi Masjid Nurut Taqwa Berbasis Web dengan Metode Incremental," *Sci. Sacra J. Sains*, vol. 3, no. 2, pp. 176–189, 2023, [Online]. Available: <https://pijarpemikiran.com/index.php/Scientia/article/view/509>
- [8] Fenny, Anggraini. 2015. Penerapan Metode Algoritma Bellman Ford Dalam Aplikasi Pencarian Lokasi Perseroan Terbatas Di Pt. Jakarta Industrial Estate Pulogadung (Pt. Jiep). *Jurnal Teknologi* 7 (1) pp 28 - 34 © 2015
- [9] Jogiyanto. 2008. Perancangan sistem manajemen database. Andi Offset. Yogyakarta
- [10] Ladjamudin. 2005. Teori dan Aplikasi Program Komputer Bahasa Pascal Jilid 1, Yogyakarta, ANDI.

7. Penulis



Elly Hertita
Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu,
Indonesia; Penulis merupakan mahasiswa di Universitas Muham-
madiyah Bengkulu.