



Website: <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/gdk>



GEODIKA

Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi

Terakreditasi S4 – SK No. 36/E/KPT/2019

Penerbit: Program Studi Pendidikan Geografi, FISE, Universitas Hamzanwadi



PENERAPAN METODE *A*STAR* PADA PENCARIAN RUTE TERCEPAT MENUJU DESTINASI WISATA CAGAR BUDAYA MENES PANDEGLANG

Susilawati, Robby Rizky*, Sri Setiyowati, Aghy Gilar Pratama

Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Mathla'ul Anwar, Banten, Indonesia

*Email Koresponden: robby_bae87@yahoo.com

Diterima: 12-11-2020, Revisi: 19-12-2020, Disetujui: 20-12-2020

©2020 Program Studi Pendidikan Geografi, FISE, Universitas Hamzanwadi

Abstrak Banten merupakan provinsi yang memiliki cagar budaya bersejarah, salah satunya yang berlokasi di Kabupaten Pandeglang, Kecamatan Menes. Cagar budaya yang dimiliki berupa peninggalan gedung zaman Belanda yang masih berdiri hingga saat ini. Hal ini dapat banyak mengundang wisatawan berkunjung ke tempat ini. Permasalahan yang terjadi ialah para wisatawan kesulitan menemukan rute tercepat menuju tempat wisata tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan rute tercepat untuk menuju tempat wisata cagar budaya tersebut. Penelitian ini menggunakan metode *A*Star*, yang dipercaya sangat akurat dapat memecahkan permasalahan tersebut karena memiliki perhitungan *heuristic* yang mampu menghitung node-node yang ada. Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data dari *google maps* berupa data capture yang menunjukkan sebuah jalur menuju titik goal, setelah gambar didapatkan data tersebut akan diubah menjadi sebuah *grid* yang selanjutnya menjadi patokan perhitungan. Berdasarkan hasil penelitian bahwa penggunaan metode *A*Star* dapat digunakan untuk menemukan rute terdekat menuju tempat wisata cagar budaya di Kecamatan Menes, Kabupaten Pandeglang. Rute tercepatnya yaitu melalui Kota Serang - Persimpangan Maja - Persimpangan Cipacung - Persimpangan Mengger - Persimpangan Batubantar - Desa Alaswangi - Menes dengan jarak tempuh 29.400 Km.

Kata kunci: metode *A*Star*, rute tercepat, tempat wisata, cagar budaya

Abstract Banten is a province that has historical cultural heritage, one of which is located in Pandeglang Regency, Menes District. The cultural heritage that is owned is in the form of a relic of the Dutch era building that is still exist today. This triggers many tourists to visit this place. The problem is that tourists have difficulty finding the fastest route to these tourist attractions. The purpose of this research is to find the fastest route to get to the cultural heritage tourist attractions. This study uses the *A * Star* method, which is believed to be very accurate in solving these problems because it has a heuristic calculation that is able to calculate existing nodes. The data used in this study are data from *google maps*, after the image is obtained, the data will be converted into a grid which will then become the benchmark for calculations. Based on the results of this research, it can be concluded that the use of the *A * Star* method is used to find the closest route to cultural heritage tourist attractions in Menes District, Pandeglang Regency. The fastest route is through Serang City - Maja intersection - Cipacung intersection - Mengger intersection - Batubantar junction - Alaswangi village - Menes with a distance of 29,400 km.

Keywords : *A*Star* method, fastest route, travel places, cultural heritage

PENDAHULUAN

Provinsi Banten merupakan salah satu provinsi yang memiliki banyak destinasi wisata dan destinasi religious (Marcelina and Yulianti 2020). Selain destinasi wisata alam dan kuliner, banyak juga terdapat cagar budaya peninggalan sejarah seperti peninggalan Belanda dan Jepang yang masih sampai ada sampai saat ini dan masih banyak dikunjungi oleh para wisatawan, khususnya di Kecamatan Menes, Kabupaten Pandeglang (Dalem, 2018). Keberadaan dan keragaman destinasi wisata tentu akan menjadi daya tarik bagi wisatawan. Kunjungan wisata akan meningkat serta kondisi tersebut tentunya menguntungkan bagi perputaran roda prekonomian masyarakat. Oleh sebab itu, keberadaan obyek

wisata semestinya harus ditunjang dengan akses jalan yang baik dan dapat ditempuh dalam waktu yang singkat. Sehingga perjalanan wisatawan lebih efisien dan hemat.

Namun faktanya, tidak sedikit wisatawan yang kesulitan menentukan rute tercepat menuju destinasi cagar budaya tersebut. Alasan utamanya dikarenakan provinsi banten memiliki banyak jalan menuju destinasi wisata sehingga membuat para wisatawan menjadi bingung untuk menentukan rute yang paling cepat (Rizky et al., 2018; Yunita et al., 2020). Tidak sedikit pula wisatawan dari berbagai daerah yang sering kali salah jalan dan berakibat menambah jarak tempuh menuju obyek wisata tersebut (Widodo & Ahmad, 2017; Rizky & Hakim 2019; Putra et al. 2020; Rizky et al., 2020a). Dengan demikian diperlukan metode yang efektif yang dapat membantu menemukan rute dengan jarak tempuh terpendek dan waktu tempuh tercepat (Dalem, 2018). Ketika para wisatawan melalui jalan yang sangat jauh tentu dapat memakan waktu dan menguras energi, pemilihan rute terdekat dengan waktu tempuh tercepat tentunya akan memangkas waktu perjalanan (Arsyad et al., 2019; Rizky et al, 2020b; (Hakim & Rizky, 2020). Adanya permasalahan ini melatarbelakangi upaya mencari solusi memecahkan permasalahan tersebut melalui sebuah penelitian.

Dalam menemukan rute terdekat jarak tempuh terpendek dan waktu tempuh tercepat harus dilakukan dengan sebuah langkah metode yang tepat. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menemukan jalur atau rute tercepat adalah metode *A*Star*. Proses yang harus dilalui dengan menggunakan metode *A*Star* harus melalui beberapa tahap. Antara lain 1) mendapatkan data dari *google earth* berupa *capture* jalur yang akan dilalui, 2) menghitung grid data dari *google maps*, 3) hasil dari perhitungan grid tersebut kemudian dihitung dengan perhitungan *heuristic* yang akan menentukan jalur tecepat yang akan dilalui ke tempat tujuan (Hermanto & Dermawan, 2018).

Beberapa penelitian juga mengungkapkan pentingnya penggunaan metode *A*Star* untuk menentukan jalur terpendek. Setiawan et al., (2018) misalnya melakukan penelitian dengan metode *A*Star* untuk mengetahui jalur terpendek pada rumah sakit Bahteramas. Ia mengemukakan pentingnya menggunakan metode *A*Star* karena metode ini menggunakan estimasi jarak terdekat untuk mencapai goal dan memiliki nilai *heuristic* yang digunakan sebagai dasar pertimbangan. *Heuristik* adalah kriteria metode atau prinsip untuk menentukan pilihan sejumlah *alternative* untuk mencapai sasaran dengan efektif. Arsyad et al., (2019) dan Rizky et al., (2018) mempelajari cara kerja *algoritma A*Star* dalam jarak tercepat yang disimulasikan seperti kondisi ketika seorang mencari rute dalam keadaan macet. Simulasi yang dilakukan tersebut memberikan gambaran yang lebih nyata perilaku *algoritma A*Star* dalam pencarian rute terpendek. Prinsip algoritma ini adalah terpendek dari sebuah titik awal menuju titik akhir dengan memperhatikan harga terkecil algoritma dan memperhitungkan nilai *current state* ke tujuan (Prasetyo et al., 2019).

Berdasarkan uraian permasalahan dan pentingnya penggunaan metode *A*Star* untuk menemukan rute terdekat, diketahui bahwa metode *A*Star* sangat valid untuk pencarian rute tercepat dan memiliki tingkat keakuratan sangat baik. Oleh sebab itu, peneliti menggunakan metode *A*Star* dalam penelitian ini agar dapat membantu dalam pencarian tempat wisata cagar budaya di Kecamatan Menes dengan rute tercepat. Hal ini sebagaimana penelitian sebelumnya untuk menemukan rute tercepat menuju lokasi wisata kuliner di Kecamatan Menes, Kabupaten Pandeglang (Rizky et al., 2020c).

METODE PENELITIAN

*Algoritma A*Star* merupakan algoritma pencarian dengan cara menghitung node terkecil sehingga metode ini sangat akurat di dalam pencarian jalur tercepat. *Algoritma A*star* merupakan *algoritma heuristic* yang menghitung efisiensi solusi optimal dan didesain untuk pencarian jalur dari suatu titik ke titik lain menggunakan konsep *graph* dan terdapat kumpulan node yang mempresentasikan titik asal tujuan. Berikut ini merupakan beberapa langkah atau metode yang digunakan dalam penelitian ini:

Metode pengumpulan data

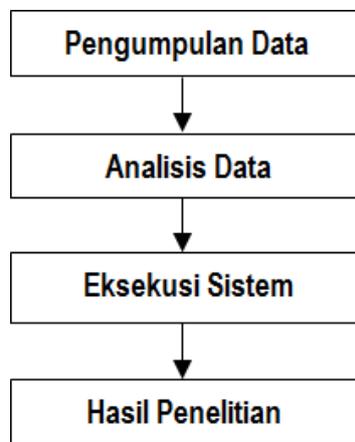
Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan dengan cara mengambil sebuah foto (*photo capture*) data dari *google earth*. Data tersebut menggambarkan sebuah persimpangan yang nanti akan dilalui oleh pengendara (wisatawan) sehingga pengendara tersebut dapat menemukan rute tercepat.

Metode analisis data

Data yang sudah terkumpul kemudian dianalisis dengan sebuah perhitungan grid rute terdekat dari titik awal kendaraan berangkat ke titik tempat menuju titik tempat wisata cagar budaya yang berada di Kabupaten Pandeglang Kecamatan Menes. Langkah berikutnya dengan perhitungan *heuristic* yang membuat algoritma ini lebih akurat perhitungannya dengan memilih node terendah yang akan dilalui pengendara.

Tahapan penelitian

Tahapan penelitian terdiri dari: 1) pengumpulan data, yaitu dengan mengambil data citra foto dari *google earth*. Dalam citra foto tersebut akan terlihat rute jalan menuju destinasi wisata cagar budaya di Kecamatan Menes. Kemudian dari citra foto itu akan dibuat grid dan akan dihitung setiap nodenya; 2) analisis data, yaitu dengan melakukan perhitungan *heuristic* yang ada di dalam *algoritma A*Star*; 3) eksekusi sistem, yaitu dengan memasukkan hasil perhitungan *heuristic* ke dalam sebuah aplikasi program *google earth* yang nantinya dibuat perhitungan grid dan perhitungan lainnya sehingga dapat menentukan goal tercepat agar dapat dijalankan sebagaimana mestinya; 4) Hasil penelitian, merupakan hasil yang diperoleh setelah melakukan seluruh tahapan penelitian. Secara visual tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar 1.



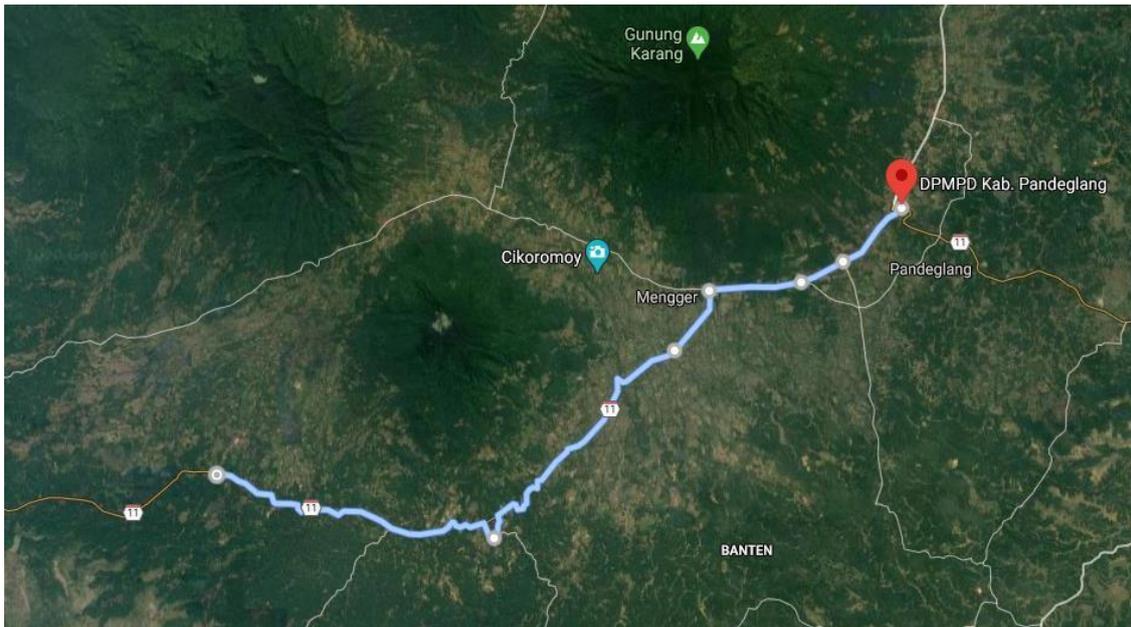
Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian
(Sumber: Peneliti, 2020)

TEMUAN DAN PEMBAHASAN

Metode *A*Star* merupakan langkah perhitungan dengan membuang setiap node yang tidak memiliki fungsi dan mengambil langkah jalur tercepat, langkah yang lakukan dengan mengambil foto capture dari *google earth* dan setiap persimpangan beri tanda agar dapat dibuat sebuah grid yang nantinya untuk perhitungan titik koordinat. Setelah perhitungan jarak dengan grid sudah temukan langkah selanjutnya menghitung *heuristic* agar mendapatkan jalur tercepat yang akan dilalui. Dengan demikian akan dapat disimpulkan mengenai rute tercepat yang dapat dilalui menuju tempat wisata cagar budaya di Kecamatan Menes Kabupaten Pandeglang.

Penangkapan (*capturing*) data spasial dari *google earth* berupa citra foto

Sebagai langkah awal penelitian yaitu dengan mengumpulkan data berupa data spasial, yaitu berupa citra foto yang diambil (*di-capture*) dari *google earth*. Dari data spasial berupa citra foto ini kemudian diketahui jalur mana saja yang dapat digunakan menuju destinasi wisata cagar budaya di Kecamatan Menes, Kabupaten Pandeglang. Dengan melihat jaringan rute atau jalan menuju destinasi wisata cagar budaya, maka akan lebih mudah dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan grid dan perhitungan *heuristic*. Dengan demikian maka akan lebih mudah ditemukan rute mana yang dapat digunakan untuk menempuh perjalanan tercepat menuju destinasi wisata cagar budaya di Kecamatan Menes, Kabupaten Pandeglang. Untuk lebih jelasnya citra foto hasil *capture* dari *google earth* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Citra foto rute persimpangan menuju Kecamatan Menes Pandeglang Banten
(Sumber: *Google Earth*, 2020)

Rute menuju Kecamatan Menes secara keseluruhan tergambar dengan jelas sebagaimana di tampilkan pada gambar 2. Berdasarkan gambar tersebut diketahui bahwa terdapat beberapa persimpangan jalan yang dapat dilalui menuju tempat wisata di Kecamatan Menes. Setiap persimpangan diberikan sebuah node (titik) sebagai penanda agar mudah d analisis lebih lanjut. Sebelum ke tahap perhitungan *heuristic*, citra foto tersebut terlebih dahulu dibuat sebuah grid, hal ini berfungsi untuk mengetahui titik koordinat. Adapun penentuan titik (node) dimulai dari 0,0, penulis memutar citra foto menjadi 180⁰ agar mudah dalam melihat titik koordinat. Adapun nama dan titik koordinat setiap persimpangan dapat diketahui sebagai berikut :

A = DPMPD Kabupaten Pandeglang	(0,0)
B = Persimpangan Maja	(3,2)
C = Persimpangan Cipacung	(4,1)
D = Persimpangan mengger	(7,4)
E = Persimpangan Batu Bantar	(9,5)
F = Persimpangan Saketi	(19,7)
G = Desa alaswangi menes cagar budaya	(30,2)

Setelah titik koordinat didapatkan, selanjutnya masuk pada tahap perhitungan *heuristic*. Adapun rumus jarak dua titik adalah sebagai berikut:

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

Sumber (Rizky et al., 2020)

Dengan menggunakan rumus di atas maka perhitungan dari semua titik koordinat dapat dilihat sebagai berikut :

A (0,0) ke B (3,2)

$$(x, y) = \sqrt{(0 - 3)^2 + (0 - 2)^2} = \sqrt{13} = 3,61$$

B (3,2) ke C (4,1)

$$(x, y) = \sqrt{(3 - 4)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{2} = 1,41$$

B (3,2) ke D (7,4)

$$(x, y) = \sqrt{(3 - 7)^2 + (2 - 4)^2} = \sqrt{20} = 4,47$$

C (4,1) ke E (9,5)

$$(x, y) = \sqrt{(4 - 9)^2 + (1 - 5)^2} = \sqrt{41} = 8,40$$

D (7,4) ke E (9,5)

$$(x, y) = \sqrt{(7 - 9)^2 + (4 - 5)^2} = \sqrt{5} = 2,24$$

D (7,4) ke F (19,7)

$$(x, y) = \sqrt{(7 - 19)^2 + (4 - 7)^2} = \sqrt{153} = 12,37$$

E (9,5) ke G (30,2)

$$(x, y) = \sqrt{(9 - 30)^2 + (5 - 2)^2} = \sqrt{450} = 21,21$$

F (19,7) ke G (30,2)

$$(x, y) = \sqrt{(19 - 30)^2 + (7 - 2)^2} = \sqrt{146} = 12,08$$

Setelah nilai *heuristik* dari masing-masing node didapatkan maka selanjutnya adalah proses mencari $f(n)$ menggunakan *algoritma A*Star* dengan rumus:

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

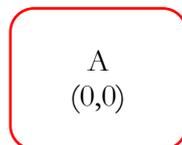
(Sumber: Rizky et al., 2020)

Keterangan:

$h(n)$ = Nilai *heuristik* antar koordinat

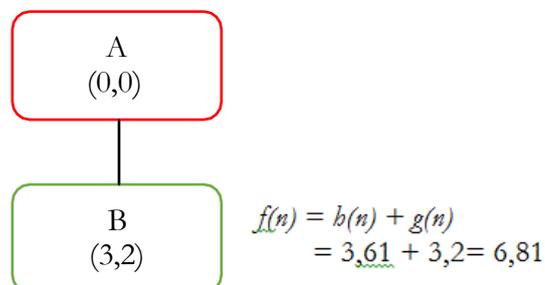
$g(n)$ = Jarak koordinat ke titik tujuan

Langkah I: menentukan tempat sebagai titik awal atau titik start untuk memulai perjalanan. Adapun tempat yang digunakan untuk memulai perjalanan adalah DPMPD Kabupaten Pandeglang, dengan titik koordinat A.



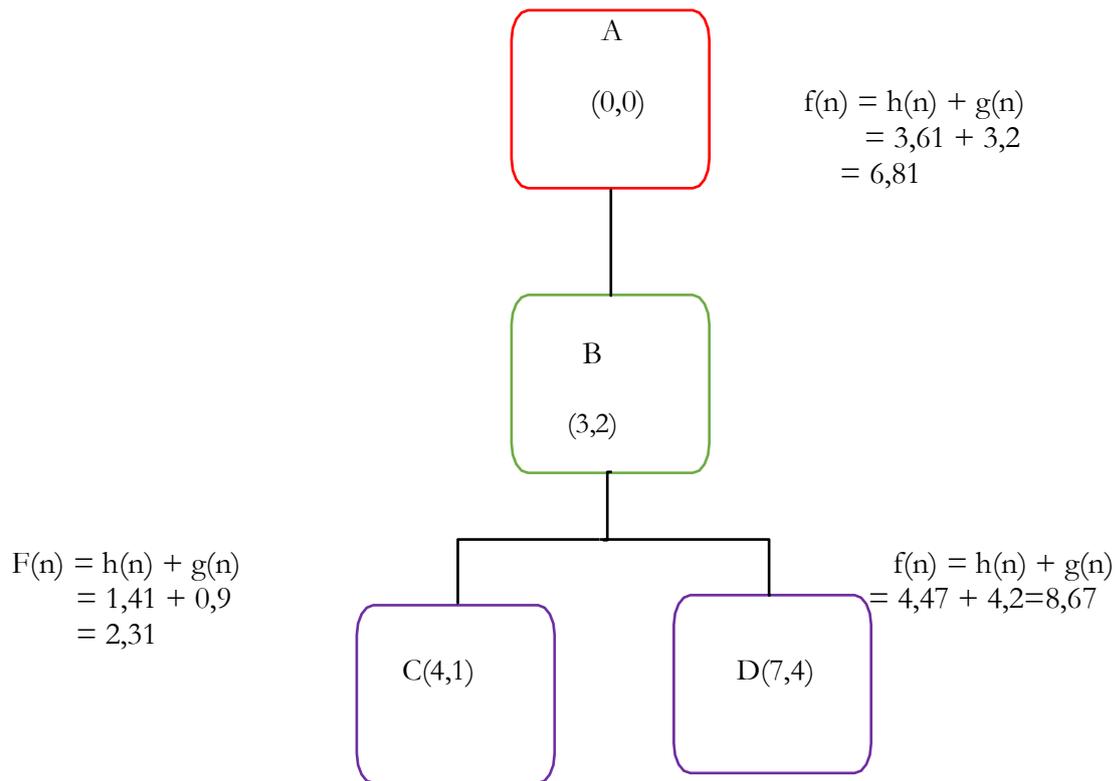
Gambar 3. Bagan Langkah I
(Sumber : Hasil Olahan data primer, 2020)

Langkah II: masih berjalan lurus dari titik A ke titik B dan belum menemukan persimpangan.



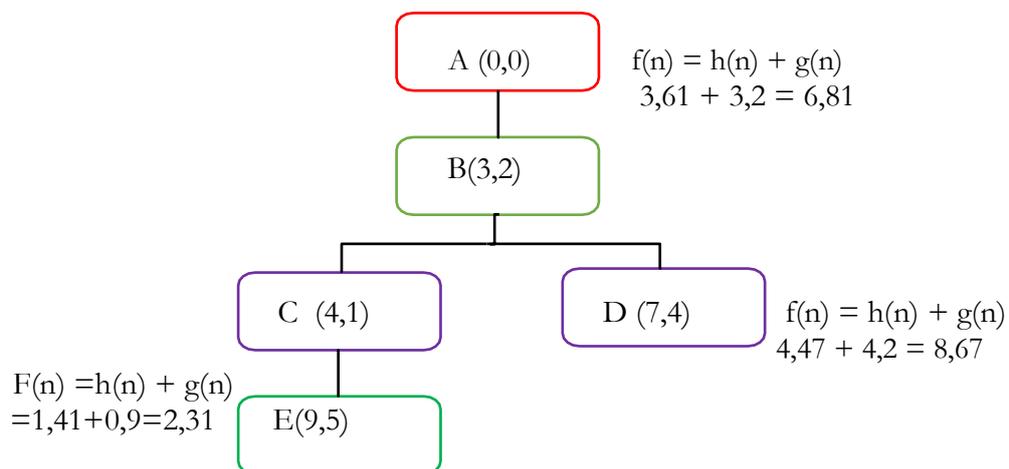
Gambar 4. Bagan Langkah II
(Sumber : Hasil Olahan Data Primer, 2020)

Langkah III: langkah ke 3 menemukan persimpangan dari B ke C dan B ke D



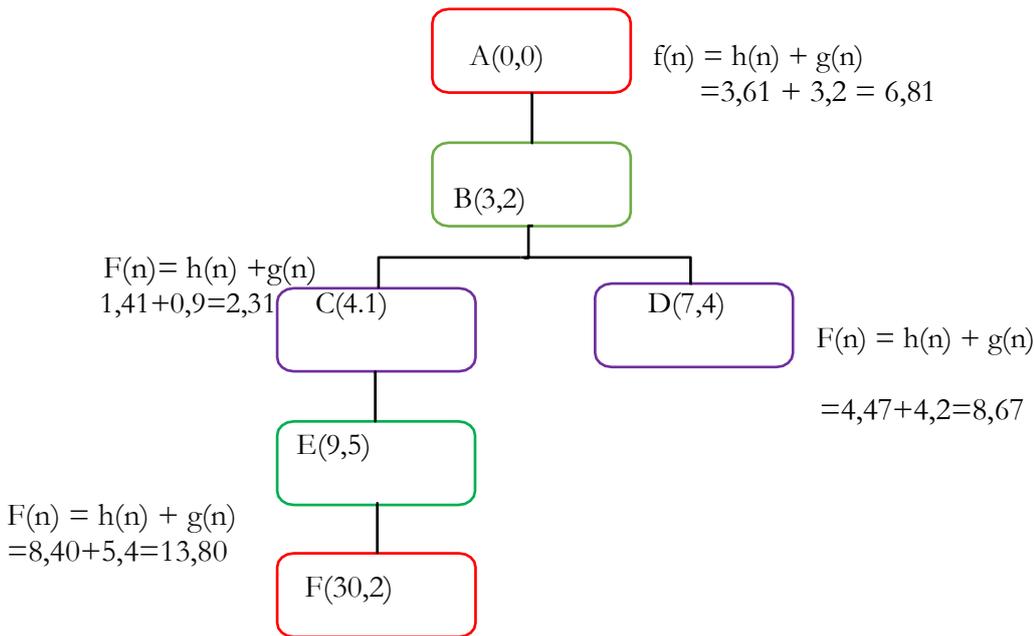
Gambar 5. Bagan langkah III
(Sumber :Hasil Olahan Data Primer, 2020)

Langkah IV : terusan dari persimpangan B ke C dan B ke D diambil jalur tercepat yaitu C ke E



Gambar 6. Bagan labgkah IV
(Sumber : Hasil Olahan Data Primer, 2020)

Langkah V: merupakan langkah akhir yang sudah tidak menemukan persimpangan, dan pada tahap ini tujuan sudah ditemukan.



Gambar 7. Bagan langkah V
(Sumber: Hasil Olahan Data Primer, 2020)

Maka $f(n)$ total yang didapat adalah 73,5 karena satu titik koordinat mewakili 400 meter maka jarak sebenarnya (dalam meter) adalah : $73,5 \times 400 = 29400$ dalam kilometer = 29,400 km jalur yang dilalui yaitu A-B-C-D-E-G. berdasarkan titik rute tersebut dapat diketahui bahwa rute tercepat untuk menuju destinasi wisata cagar budaya Kecamatan Menes adalah: DPMPD Kabupaten Pandeglang – Persimpangan Maja – Persimpangan Cipacung – Persimpangan Mengger – Persimpangan Batu Bantar – Kecatan Menes.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode A*Star dapat menemukan rute tercepat menuju tempat pariwisata cagar budaya di Kecamatan Menes Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. Adapun untuk menuju kecamatan menes sebagai tempat wisata cagar budaya dapat ditempuh dengan jalur tercepat A-B-C-D-E-G yaitu: Persimpangan Maja - Persimpangan Cipacung - Persimpangan Mengger - Persimpangan Batu Bantar dan berakhir di Kecamatan Menes dengan jarak tempuh 29,400 km. Dengan demikian rute ini dianjurkan untuk dilewati menuju destinasi wisata cagar budaya tersebut karena memiliki rute terpendek atau terdekat. Dengan demikian dapat perhitungan *algoritma A*Star* sangat dianjurkan sekali untuk menentukan rute tercepat. Hal ini dikarenakan memiliki beberapa langkah yang diyakini dapat menentukan jalur yang sangat akurat. Maka dari itu *algoritma A*Star* sangat diminati para kalangan peneliti untuk riset guna menentukan rute tercepat. Maka dari itu penelitian ini memecahkan permasalahan yang ada dan metode yang digunakan yaitu metode A*Star sangat efektif untuk menemukan rute tercepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, M. A., Supriyadi, D., Anggie, V., Hidayah, L. N., & Pratiwi, D. P. (2019). Penerapan Algoritma A Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di Banyumas. In *Conference on Electrical Engineering, Telematics, Industrial technology, and Creative Media (CENTIVE)* 2(1), 74-82.
- Dalem, I. B. G. W. A. (2018). Penerapan Algoritma A*(Star) Menggunakan Graph untuk Menghitung Jarak Terpendek. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 1(1), 41-47.

- Hakim, Z., & Rizky, R. (2020). Sistem Pakar Menentukan Karakteristik Anak Kebutuhan Khusus Siswa Di SLB Pandeglang Banten Dengan Metode Forward Chaining. *Jutis (Jurnal Teknik Informatika)*, 7(1), 93-97.
- Hermanto, D., & Dermawan, S. (2018). Penerapan Algoritma A-Star Sebagai Pencari Rute Terpendek pada Robot Hexapod. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 7(2), 122-129.
- 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.
- Prasetyo, A. C., Arnandi, M. P., Hudnanto, H. S., & Setiaji, B. (2019). Perbandingan Algoritma Astar dan Dijkstra Dalam Menentukan Rute Terdekat. *Sisfotenika*, 9(1), 36-46.
- Putra, A. B. W., Rachman, A. A., Santoso, A., & Mulyanto, M. (2020). Perbandingan Hasil Rute Terdekat Antar Rumah Sakit di Samarinda Menggunakan Algoritma A*(star) dan Floyd-Warshall. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, 9(1), 59-68.
- Rizky, R. (2018). Pencarian Jalur Terdekat dengan Metode A*(Star) Studi Kasus Serang Labuan Provinsi Banten. In *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Informasi (SNARTISI Vol. 1)*.
- Rizky, R., & Hakim, Z. (2019). Analysis and Design of Voip Server (Voice Internet Protocol) using Asterisk in Statistics and Statistical Informatics Communication of Banten Province using Ppdioo Method. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1179, No. 1, p. 012160). IOP Publishing.
- Rizky, R., Hidayat, T., Hardianto, A., & Hakim, Z. (2020a). Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk pengukuran Keakuratan Jarak Pada Pintu Otomatis di CV Bejo Perkasa. *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, 5(1), 33-42.
- Rizky, R., Hidayat, T., Nugroho, A. H., & Hakim, Z. (2020b). 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.
- Rizky, R., Sukisno, S., Ridwan, M., & Hakim, Z. (2020c). Implementasi Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Penyakit Covid-19 di RSUD Berkah Pandeglang Banten. *JurTI (Jurnal Teknologi Informasi)*, 4(1), 69-72.
- Setiawan, K., Supriyadin, Santoso, I., Buana, R. (2018). Menghitung Rute Terpendek Menggunakan Algoritma A*Star dengan Fungsi Euclidean Distance. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2018* (ISSN: 2089-9815): 70–79.
- Widodo, W., & Ahmad, I. (2017). Penerapan algoritma A Star (A*) pada game petualangan labirin berbasis android. *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 3(2), 57-63.
- Yunita, A.M., Wardah, N.N., Sugiarto, A., Susanti, E.N., Sujai, L., & Rizky, L. (2020). Water Level Measurements at The Cikupa Pandeglang Banten Dam Using Fuzzy Sugeno with Microcontroller-based Ultrasonic Sensor. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1477, p. 052048).