

IJCIT

(Indonesian Journal on Computer and Information Technology)

Journal Homepage: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ijcit>

Menerapkan Algoritma Dijkstra Dan Metode *Heuristic* Dalam Menentukan Jalur Terpendek Menuju Kampus

Mohamad Noor¹, Waeisul Bismi², Windu Gata³

Ilmu Komputer, Universitas Nusa Mandiri
Jakarta, Indonesia

e-mail: 14002440@nusamandiri.ac.id¹, 14002464@nusamandiri.ac.id², windu@nusamandiri.ac.id³

ABSTRAK

Kemacetan adalah situasi atau keadaan tersendatnya atau bahkan terhentinya lalu lintas yang disebabkan oleh banyaknya jumlah kendaraan yang melebihi kapasitas jalan. Kemacetan banyak terjadi di kota-kota besar, terutama kota yang tidak mempunyai transportasi publik yang baik atau kurang memadai. Bisa juga tidak seimbang kebutuhan jalan dengan kepadatan penduduk. Banyak langkah-langkah yang sudah dilakukan oleh pemerintah untuk mengatasi kemacetan. Akan tetapi, kemacetan tetap saja masih terjadi. Oleh karena itu pengguna jalan harus menemukan cara sendiri untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu cara yang efektif yaitu mencari jalur alternatif terpendek yang dapat dilalui dengan menggunakan Algoritma Dijkstra. Penggunaan Algoritma Dijkstra dan metode *Heuristic* dapat memberikan peluang solusi, karena Algoritma Dijkstra yang dipadukan dengan metode *Heuristic* ini memberikan keluaran berupa jalur tercepat dan terpendek dari tempat asal menuju tempat tujuan. Dalam penelitian ini peneliti mendapati jalur terpendek dari wilayah bojong kulur menuju tempat tujuan yaitu kampus Universitas Nusa Mandiri dengan menerapkan Algoritma Dijkstra dan metode *Heuristic* yakni dengan jarak 26,1 Km.

Katakunci: algoritma dijkstra, *Heuristic*, jalur terpendek

ABSTRACTS

Congestion is a situation or condition of traffic jams or cessation of traffic caused by the large number of vehicles that exceed the capacity of the road. Congestion occurs a lot in big cities, especially cities that do not have good or inadequate public transportation. It could also be that the road needs are not balanced with the population density. Many steps have been taken by the government to overcome congestion. However, traffic jams still occur. Therefore, road users must find their own way to solve the problem. One effective way is to find the shortest alternative path that can be traversed using Dijkstra's Algorithm. The use of Dijkstra's Algorithm and Heuristic methods can provide solution opportunities, because Dijkstra's Algorithm combined with this Heuristic method provides output in the form of the fastest and shortest path from the origin to the destination. In this study, researchers found the shortest path from the bojong kulur area to places, namely the Nusa Mandiri University campus by applying the Dijkstra algorithm and Heuristic methods, with a distance of 26.1 Km.

Keywords: dijkstra algorithm, *Heuristics*, shortest path



1. PENDAHULUAN

Kemacetan merupakan salah satu masalah yang dihadapi oleh masyarakat, khususnya di kota besar. Kemacetan menimbulkan banyak kerugian, salah satunya adalah kerugian waktu. Apabila masalah lalu lintas tidak terpecahkan, maka semua kerugian yang timbul akibat masalah ini akan ditanggung oleh masyarakat itu sendiri, dan apabila masalah ini dapat terpecahkan dengan baik, maka masyarakat sendiri yang akan mendapatkan manfaatnya (Salean et al., 2019). Diketahui salah satu penyebabnya adalah tidak sebandingnya jumlah kendaraan dengan lebar atau ruas jalan raya yang dilalui, karena pengguna kendaraan roda dua mendominasi jalanan sebanyak 72,8 persen sementara itu pengguna kendaraan roda empat 26,5 persen dan kepadatan penduduk di wilayah ibu kota (Bismi et al., 2021). Hal tersebut juga dikarenakan masyarakat cenderung melalui jalur tertentu saja untuk menuju ke sekolah, kampus, ataupun kantor sehingga mengakibatkan terjadi kemacetan di beberapa ruas jalan tertentu (Rifanti, 2017).

Oleh karena itu pengguna jalan harus menemukan cara sendiri untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu cara yang efektif yaitu mencari jalur alternatif terpendek yang dapat dilalui dengan menggunakan metode Algoritma Dijkstra. Algoritma Dijkstra adalah algoritma yang menerapkan graph berarah dan berbobot, dimana jarak antar titik adalah bobot dari tiap panah tersebut (Yusuf et al., 2017) dengan melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik. Dengan kata lain algoritma ini menghitung lintasan berdasarkan jarak terpendek yang ditempuh di tiap-tiap kota (Noviriandini & Safitri, 2017) dikarenakan Algoritma ini berbasis pada teknik greedy (Masri et al., 2019), dimana digunakan sebuah himpunan vertex S yang mula-mula diisi dengan vertex awal pada setiap langkah vertex v berikutnya yang memiliki bobot terkecil ditambahkan. Sebuah array D biasa digunakan untuk merekam jalur terpendek dari vertex awal ke vertex akhir, lalu Titik-titik (vertex) yang terpii dipisahkan dan titik-titik (vertex) tersebut tidak diperhatikan lagi dalam iterasi berikutnya (Fitria & Triansyah, 2013).

Dari beberapa referensi yang berkaitan dengan Algoritma dalam menetapkan rute terdekat ataupun pencarian lintasan terpendek terdapat beraneka ragam namanya dan juga

metode penyelesaiannya, *Algoritma Dijkstra* lah yang dianggap paling efisien dan dianggap dapat dijadikan solusi sebagai prosedur pemecahan masalah dalam memastikan jalur terpendek, Nama Dijkstra diambil dari nama penemunya yaitu Edsger Wybe Dijkstra pada tahun 1959 yang merupakan seorang ilmuwan computer (Sunardi et al., 2019). Keunggulan mekanisme penyelesaian pada Algoritma Dijkstra terletak pada prosesnya yakni awal proses pemilihan titik mana yg akan menjadi bobot jarak di node secara bertahap sampai menemukan akhir node yang dituju Jadi dalam Algoritma Dijkstra, kita tidak perlu memikirkan konsekuensi yang akan terjadi jika kita memilih suatu keputusan pada tahapan - tahapan tertentu (Bismi et al., 2021).

Algoritma Dijkstra bekerja dengan membuat jalur ke satu simpul optimal pada setiap langkah. Jadi pada langkah ke n , setidaknya ada n node yang sudah kita tahu jalur terpendek (Girsang, 2017). Langkah-langkah algoritma Dijkstra dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- a. Tentukan titik mana yang akan menjadi node awal, lalu beri bobot jarak pada node pertama ke node terdekat satu per satu, Dijkstra akan melakukan pengembangan pencarian dari satu titik ke titik lain dan ke titik selanjutnya tahap demi tahap.
- b. Beri nilai bobot (jarak) untuk setiap titik ke titik lainnya, lalu set nilai 0 pada node awal dan nilai tak hingga terhadap node lain (belum terisi) 2.
- c. Set semua node yang belum dilalui dan set node awal sebagai "node keberangkatan"
- d. Dari node keberangkatan, pertimbangkan node tetangga yang belum dilalui dan hitung jaraknya dari titik keberangkatan. Jika jarak ini lebih kecil dari jarak sebelumnya (yang telah terekam sebelumnya) hapus data lama, simpan ulang data jarak dengan jarak yang baru
- e. Saat kita selesai mempertimbangkan setiap jarak terhadap node tetangga, tandai node yang telah dilalui sebagai "node dilewati". Node yang dilewati tidak akan pernah di cek kembali, jarak yang disimpan adalah jarak terakhir dan yang paling minimal bobotnya.
- f. Set "node belum dilewati" dengan jarak terkecil (dari node keberangkatan) sebagai "node Keberangkatan" selanjutnya dan ulangi langkah e.

Maka dalam penelitian ini peneliti bertujuan untuk menentukan jalur terpendek dari wilayah Bojong Kulur menuju kampus

Universitas Nusa mandiri dengan menerapkan *Algoritma Dijkstra*. Lalu untuk mengoptimalkan hasil yang didapatkan peneliti juga menerapkan dan metode *Heuristic* dalam perhitungan nilai, Metode *Heuristic* merupakan metode perencanaan yang paling nyata kemungkinannya untuk direalisasikan dan diaplikasikan ke dalam permasalahan nyata (Basuki et al., 2018) serta Teknik dalam pencarian nilai dalam metode *Heuristic* adalah salah satu bagian dalam melakukan suatu proses pencarian secara hati-hati serta ketat dan juga dapat mengarahkan kepada suatu proses pencarian yang mendapati kemungkinan peluang lebih besar dan memiliki prbabilitas keberhasilan terbesar. Pemanfaatan metode *Heuristic* yang diharapkan dapat menyelesaikan masalah pencarian jalur terpendek dengan hasil yang lebih variatif dan dengan waktu perhitungan yang lebih singkat (Aprizal, 2013), menurut (Mutakhiroh et al., 2007) metode *Heuristic* diterapkan dengan perhitungan kecerdasan buatan, dengan menentukan basis pengetahuan dan perhitungannya.

2. METODE PENELITIAN

Menggunakan pendekatan kualitatif pada suatu penelitian sangat sesuai dalam menyamakan antara metode deskriptif dengan teori yang berlaku (Noviriandini & Safitri, 2017), pendekatan kualitatif merupakan pendekatan yg diterapkan dalam penelitian ini, karena teknik yang digunakan merupakan metode observasi lapangan dan juga berfokus pada eksplorasi agar mendapati pemahaman tentang alasan yang mendasar dan juga guna menghasilkan uraian - uraian penelitian yang pragmatis serta sesuai fakta kebenaran hasil lapangan secara detail dan terperinci (Bismi et al., 2021).

Metode penelitian yang dipakai pada proses pengumpulan data dalam penelitian mencari rute terpendek antar cabang kampus menggunakan algoritma djisktra sebagai berikut:

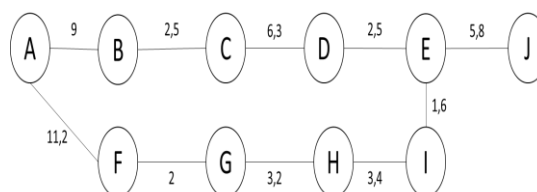
a. Pengamatan Lapangan (*Observation*) Dalam proses pengumpulan data peneliti melakukan eksplorasi lapangan pada object guna mendapatkan kebenaran hasil lapangan dengan melakukan perjalanan secara akurat dan langsung dari wilayah bojong kulur sebagai titik sumber menuju wilayah senen yakni kampus Universitas Nusa Mandiri Kramat 18 sebagai titik tujuan untuk menghitung jarak antar wilayah tersebut melalui rute yang berbeda-beda dan

untuk memastikan rute yang ditempuh kemudian dilakukan pengecekan kembali melalui google maps untuk total rutenya.

b. Literatur Studi (*Library Research*) Untuk memperkuat landasan teori dalam penelitian ini peneliti melakukan pengumpulan data rute-rute yang digunakan menuju kampus dan juga artikel dari paper, buku, internet atau referensi lainnya agar memperoleh informasi yang terarah sesuai fokus penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti melakukan penelitian tentang jarak tempuh dari dari wilayah bojong kulur sebagai titik sumber menuju wilayah senen yakni kampus Universitas Nusa Mandiri Kramat 18 sebagai titik tujuan, ada banyak jalan yang bisa dilalui peneliti jika ingin menuju ketempat tujuan tersebut, namun peneliti hanya memberikan beberapa titik tujuan perlintasan yang bisa dilalui bisa dilihat dari graf yang dibuat oleh peneliti berdasarkan titik tujuan dan panjang jarak (km) yang ditempuh. Gambar 1 menjelaskan tentang graf yang dibuat oleh penulis.



Gambar 1. Rute Bojong Kulur Menuju Kampus Universitas Nusa Mandiri

Keterangan tiap titik pada perlintasan rute perjalanan yang telah ditelusuri dapat terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterangan titik graf rute

Titik graf	Keterangan
A	Bojong kulur
B	Jatiwaringin
C	Kalimalang Pondok Bambu
D	Penas Kalimalang
E	Flyover Kp.Melayu
F	Pondok Gede
G	Pinang Ranti
H	Kramat Jati
I	Mt.Haryanon Cawang
J	Senen (UNM Kramat 18)

3.1. Metode Heuristic

Pada Tahap penerapan *Algoritma Dijkstra* dalam menentukan jalur terpendek dilakukan perhitungan dengan metode *Heuristic* untuk mengoptimalkan hasilnya dan berikut ini adalah formula perhitungan metode *Heuristic*:

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

Maka hasil penerapan dari rumus formula perhitungan metode *Heuristic* akan menjadi seperti berikut:

$$d = \sqrt{(lat1 - lat2)^2 + (long1 - long2)^2}$$

Keterangan :

- d* adalah Jarak dengan satuan kilometer
- Lat1* adalah istilah *Latitude* titik node awal
- Lat2* adalah istilah *Latitude* titik tujuan
- Long1* adalah *Longitude* titik node awal
- Long2* adalah *Longitude* titik node tujuan

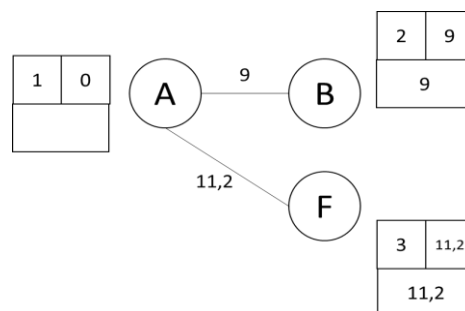
Hasil perhitungan dari titik-titik node dengan menggunakan metode heuristic dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Titik *Heuristic*

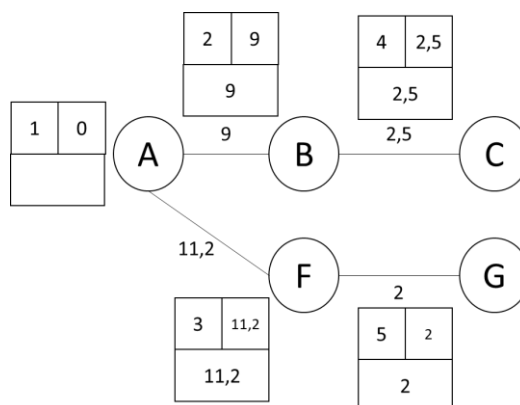
Titik Heuristic	Hasil
A (0) ke B (9)	9
A (0) ke F (11,2)	11,2
B (9) ke C (2,5)	11,5
C (2,5) ke D (6,3)	8,8
D (6,3) ke E (2,5)	8,8
E (2,5) ke J (5,8)	8,3
F (11,2) ke G (2)	13,2
G (2) ke H (3,2)	5,2
H (3,2) ke I (3,4)	6,4
I (3,4) ke E (1,6)	5

3.2. Penerapan Algoritma Dijkstra

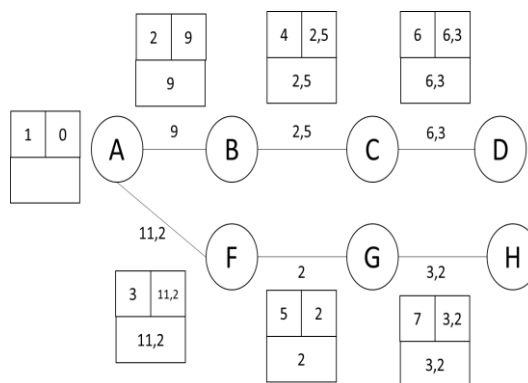
Setelah mendapati nilai heuristic pada setiap masing-masing titik node, maka pada tahapan selanjutnya yakni dilakukan perhitungan algoritma dijkstra yang menghasilkan lintasan jalur terpendek antara wilayah bojong kulur sebagai titik sumber menuju wilayah senen yakni kampus Universitas Nusa Mandiri Kramat 18 sebagai titik tujuan dengan Langkah-langkah yang dapat dilihat pada gambar 2. Gambar 2 menjelaskan perhitung jarak titik awal dengan membandingkan titik A menuju ke titik B serta titik A ke titik F. Gambar 3. Menjelaskan perhitungan jarak selanjutnya titik b menuju ke titik c dan titik f menuju ke titik g.



Gambar 2. Langkah pertama perhitungan menggunakan Algoritma Dijkstra

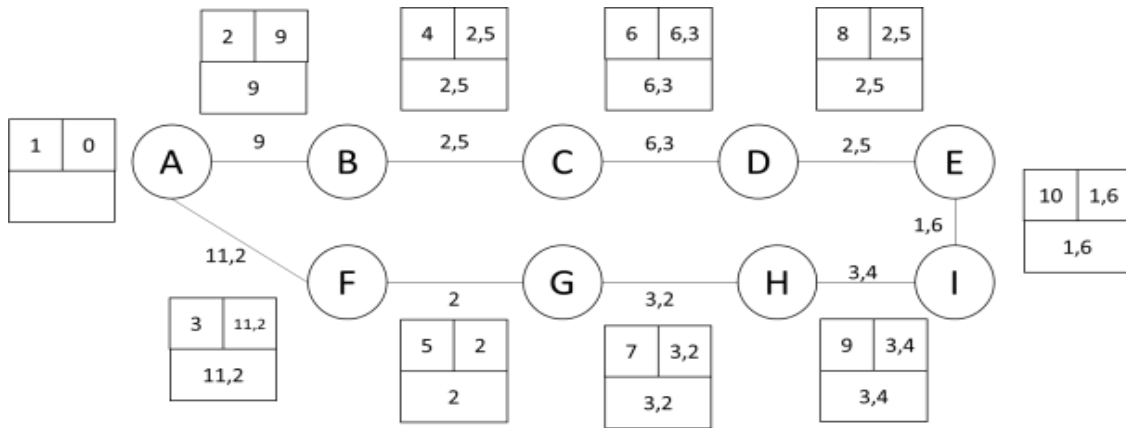


Gambar 3. Langkah Kedua Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra

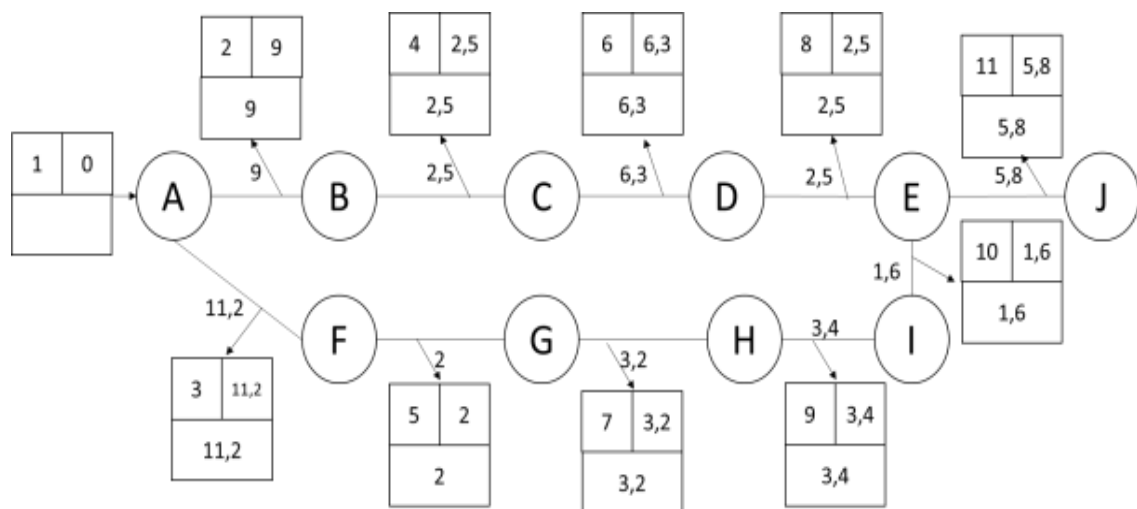


Gambar 4. Langkah Ketiga Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra

Gambar 4. Menjelaskan perhitung jarak selanjutnya titik C menuju ke titik D, dan titik G menuju ke titik H. Gambar 5. Menjelaskan perhitung jarak selanjutnya titik D menuju ke titik E, dan titik H menuju ke titik I, serta titik I ke titik E.



Gambar 5. Langkah Keempat Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra



Gambar 6. Langkah Kelima Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra

Gambar 6. Menjelaskan perhitung jarak terakhir dari titik E menuju ke titik J. Jalur yang dilewati antara wilayah bojong kulur sebagai titik sumber menuju wilayah senen yakni kampus Universitas Nusa Mandiri Kramat 18 sebagai titik tujuan disimpulkan pada tabel 3 dan tabel 4.

Tabel 3. Rute 1

Rute perjalanan	Jarak
Bojong Kulur	0 KM
Jatiwaringin	9 KM
Kalimalang Pondok Bambu	2,5 KM
Penas Kalimalang	6,3 KM
Flyover Kp. Melayu	2,5 KM
Senen (UMN Kramat 18)	5,8 KM
Total	26,1 KM

Tabel 4. Rute 2

Rute perjalanan	Jarak
Bojong Kulur	0 KM
Pondok Gede	11,2 KM
Pinang Ranti	2 KM
Kramat Jati	3,2 KM
Mt Haryono Cawang	3,4 KM
Flyover Kp. Melayu	1,6 KM
Senen (Umn Kramat 18)	5,8 KM
Total	27,2 KM

Dari tabel 3 diketahui total jarak pada rute pertama adalah 26,1 km dengan jarak yang paling jauh adalah dari Bojong Kulur ke Jatiwaringin dan dari tabel 4 Total jarak pada rute kedua adalah 27,2 km dengan jarak yang terjauh adalah Bojong Kulur ke Pondok gede.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa untuk mencari jalur terpendek wilayah bojong kulur sebagai titik sumber menuju wilayah senen yakni kampus Universitas Nusa Mandiri Kramat 18 sebagai titik tujuan, yaitu rute pertama dengan jarak tempuh 26,1 Km yang mana bisa dianggap sebagai peluang yang lebih baik dan efektif untuk menghindari kemacetan lalu lintas. Namun hasil ini tidak dapat menjamin pengguna jalan cepat sampai ke tempat tujuan melainkan menjadi peluangnya lebih besar. Maka diharapkan pengguna jalan dapat dengan bijak memilih jalur atau rute yang ditempuh untuk mencapai tempat tujuan yang diinginkan.

5. REFERENSI

- Aprizal, A. (2013). Pemanfaatan Metode *Heuristic* Dalam Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Semut Dan Algoritma Genetika. *Inspiration: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi, Vol 3, No, 13–20*.
- Basuki, M., MZ, H., Aprilyanti, S., & Junaidi, M. (2018). Perancangan Sistem Keseimbangan Lintasan Produksi Dengan Pendekatan Metode *Heuristic*. *Jurnal Teknologi, volume.11(2)*, 1–9.
- Bismi, W., Gata, W., & Asra, T. (2021). *Penerapan Algoritma Hybrid Dalam Menentukan Rute Terpendek Antara Cabang Kampus*. *13(1)*, 1–9.
- Fitria, & Triansyah, A. (2013). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Aplikasi Untuk Menentukan Lintasan Terpendek Jalan Darat Antar Kota Di Sumatera Bagian Selatan. *Jurnal Sistem Informasi (JIS), 5(2)*, 611–621.
<http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/article/download/840/430>
- Girsang, S. A. (2017). Algoritma Dijkstra. *MTI-Bina Nusantara*, 5.
<https://mti.binus.ac.id/2017/11/28/algoritma-dijkstra/>
- Masri, M., Kiswanto, A. P., & Kusuma, B. S. (2019). *Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Perancangan Pariwisata Danau Toba Dan Sekitarnya*. 221–225.
- Mutakhirroh, I., Saptono, F., Hasanah, N., & Wiryadinata, R. (2007). Pemanfaatan Metode *Heuristic* Dalam Pencarian Jalur Terpendek Dengan Algoritma Semut dan Algoritma Genetika. *SNATI (Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi) 2007, 2007(Snati)*, B33–B39.
<http://journal.uui.ac.id/index.php/Snati/article/viewFile/1623/1398>
- Noviriandini, A., & Safitri, M. (2017). *Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Jalur Terpendek Wilayah Pisangan Dan Kampus Nusa Mandiri Tangerang*. *13(2)*, 181–186.
- Rifanti, U. M. (2017). Pemilihan Rute Terbaik Menggunakan Algoritma Dijkstra Untuk Mengurangi Kemacetan Lalu Lintas di Purwokerto. *JMPM: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika, 2(2)*, 90.
<https://doi.org/10.26594/jmpm.v2i2.926>
- Salean, S. T., Si, M., & Hadyan, M. H. (2019). *Analisis Kemacetan Lalu-Lintas Di Jalan Matraman Raya-Jalan Bekasi Barat , Jakarta Timur*. *13(1)*.
- Sunardi, S., Yudhana, A., & Kadim, A. A. (2019). Implementasi Algoritma Dijkstra dan Algoritma Semut Untuk Analisis Rute Transjogja Berbasis Android. *It Journal Research and Development, 4(1)*, 1–9.
[https://doi.org/10.25299/itjrd.2019.vol4\(1\).2483](https://doi.org/10.25299/itjrd.2019.vol4(1).2483)
- Yusuf, M. S., Az-zahra, H. M., & Apriyanti, D. H. (2017). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Menemukan Jarak Terdekat Dari Lokasi Pengguna Ke Tanaman Yang Di Tujuan Berbasis Android (Studi Kasus di Kebun Raya Purwodadi). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer, 1(12)*, 1779–1781.