



## **IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA MENENTUKAN JARAK TERDEKAT JELAMBAR KAMPUS STMIK NUSA MANDIRI CENGKARENG**

---

**Musriatun Napihah, Rachma Darma Astuti, Mustofa,**  
**Universitas Bina Sarana Informatika**  
**(Naskah diterima: 1 Januari 2022, disetujui: 30 Januari 2022)**

### ***Abstract***

*Traffic jams in Jakarta have become our daily sight. There are many steps that have been taken by the government to solve congestion in Jakarta. However, traffic jams still occur today. The high mobility of road users is often constrained by the lack of limited road facilities and infrastructure. Therefore, road users must find their own way to solve this problem. That is, one of the most effective and efficient ways is to find an alternative route or route for the shortest distance that can be traversed using the Dijkstra Algorithm. So that the journey from the Jelambar area to the STMIK NUSA MANDIRI Cengkareng campus can be passed quickly without being blocked by traffic jams. The use of the Dijkstra Algorithm can provide a solution because the Dijkstra Algorithm provides output in the form of the fastest and shortest path from the place of origin to our destination.*

**Keyword:** *Dijkstra Algorithm, implementation, Fastest route*

### **Abstrak**

Kemacetan di Jakarta sudah menjadi pemandangan kita sehari – hari. Banyak sekali langkah-langkah yang sudah dilakukan pemerintah untuk mengatasi kemacetan di Jakarta. Akan tetapi kemacetan masih saja terjadi sampai saat ini. Mobilitas pengguna jalan yang tinggi sering terkendala dengan minimnya sarana dan prasarana jalan yang terbatas. Oleh karena itu pengguna jalan harus mencari cara tersendiri untuk mengatasi masalah tersebut. Yaitu salah satunya yang paling efektif dan efisien adalah dengan mencari rute atau jalur alternatif jarak terdekat yang dapat dilalui dengan Algoritma Dijkstra. Sehingga perjalanan dari wilayah Jelambar menuju kampus STMIK NUSA MANDIRI Cengkareng dapat dilalui dengan cepat tanpa terhalang kemacetan. Penggunaan Algoritma Dijkstra dapat memberikan solusi karena pada Algoritma Dijkstra ini memberikan keluaran berupa jalur tercepat dan terpendek dari tempat asal menuju tempat tujuan kita..

**Kata kunci:** *Algoritma Dijkstra, implementasi, rute tercepat*

## I. PENDAHULUAN

**K**emacetan di kota Jakarta sudah menjadi pemandangan yang tidak asing lagi dan menjadi pemandangan sehari-hari. Berbagai langkah sudah pemerintah lakukan untuk mengatasinya. Mobilitas yang tinggi tersebut sering terkendala dengan minimnya sarana dan prasarana jalan yang sangat terbatas. Oleh karena itu diperlukan sebuah solusi yang tepat untuk mengatasi dan memperlancar mobilitas tersebut. Salah satu solusi yaitu dengan menambah sarana dan prasarana jalan yang saat ini sangat terbatas. Akan tetapi hal ini sulit dilakukan selain karena tidak adanya lahan untuk perluasan jalan, tetapi juga karena hal ini membutuhkan dana yang sangat besar (Fauzi, 2011). Akan tetapi kemacetan masih saja terjadi, solusi lain yang mungkin dilakukan adalah dengan menggunakan kecermatan kita sendiri memilih dan memanfaatkan sarana yang tersedia dengan semaksimal mungkin. Hal ini akan sangat membantu kita untuk menghemat waktu yang diperlukan dalam menempuh perjalanan dari satu tempat ke tempat lain yang ada di Jakarta (Fauzi, 2011). Pencarian rute terpendek merupakan suatu masalah yang paling banyak dibahas dan dipelajari sejak akhir tahun 1950. Pencarian rute terpendek ini telah diterapkan di berbagai bidang untuk mengoptimasi

kinerja suatu sistem, baik untuk meminimalkan biaya atau mempercepat jalannya suatu proses. Salah satu aplikasi pencarian rute terpendek yang paling menarik untuk dibahas adalah pada masalah transportasi (Ardyan et al., 2017).

Ada beberapa Penelitian sebelumnya terkait dengan algoritma Dijkstra ini yaitu membahas tentang pemetaan lokasi, pencarian lokasi, dan penentuan jalur terpendek untuk mencapai lokasi SPBU tersebut. Hasil pengambilan data didapatkan 33 SPBU yang menjual premium dan bio solar di Kabupaten Jember. Pencarian SPBU terdekat dipengaruhi oleh kriteria, cost, dan reverse \_cost. Dimana untuk jalan satu arah diberikan nilai reverse \_cost sebesar 1.000.000, sehingga jalan ini tidak akan pernah dipilih. Algoritma dijkstra sangat sesuai dan mudah digunakan pada studi kasus di penelitian ini (Hariyadi et al., 2020).

Lintasan terpendek dapat diartikan sebagai bobot minimal dari suatu lintasan, yaitu jumlah bobot dari seluruh busur yang membentuk lintasan. Lintasan terpendek dapat ditentukan dengan beberapa algoritma matematika, salah satunya dengan Algoritma Dijkstra. Algoritma ini bertujuan untuk menentukan lintasan terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya. Algoritma Dijkstra 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).

Rumusan masalah dari latar belakang inilah yaitu menentukan rute terpendek wilayah Jelambar dengan STMIK Nusa Mandiri Cengkareng, menerapkan algoritma untuk melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik, dan untuk batasan masalah dari penelitian ini yaitu bobot antara titik yang ditentukan hanyalah bobot jarak, sehingga jalur terpendek berdasarkan jarak terpendek antar titik dan data yang digunakan adalah data yang berasal dari informasi yang merujuk ke kondisi sebenarnya.

Manfaat Algoritma Dijkstra untuk mencari lintasan terdekat (Fitria & Triansyah, 2013), sehingga dapat membantu pengguna jalan untuk menentukan jalur terdekat tanpa harus membuang – buang waktu . Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi kepada pengguna jalan dalam menentukan lintasan terpendek dari wilayah Jelambar ke kampus STMIK Nusa Mandiri Cengkareng , sehingga memperoleh hasil yang akurat dan tepat sesuai dengan keadaan sebenarnya.

## **1. METODE PENELITIAN**

### **a. Teori Graf**

Teori graf dimulai dengan masalah jembatan Königsberg, pada tahun 1735. Masalah ini mengarah pada konsep grafik Eulerian. Euler membahas permasalahan jembatan Königsberg dan dibangun suatu struktur untuk memecahkan masalah yang disebut grafik Eulerian (Sulindawaty et al., 2015).

### **b. Jalur Terpendek (Shortest Path Problem)**

Proses penghitungan rute terpendek adalah proses mencari jarak terpendek atau biaya terkecil suatu rute dari node awal ke node tujuan dalam sebuah jaringan. Pada proses penghitungan rute terpendek terdapat dua macam proses yaitu proses pemberian label dan proses pemeriksaan node. Metode pemberian label adalah metode untuk memberikan identifikasi pada setiap node dalam jaringan (R et al., 2015).

Algoritma Dijkstra diterapkan untuk mencari lintasan terpendek pada graf berarah. Namun, algoritma ini juga benar untuk graf tak berarah. Algoritma Dijkstra mencari lintasan terpendek dalam sejumlah langkah. Algoritma ini menggunakan prinsip greedy. Prinsip greedy pada algoritma dijkstra menyatakan bahwa pada setiap langkah kita

memilih sisi yang berbobot minimum dan memasukannya dalam himpunan solusi (Andayani & Perwitasari, 2014).

Salah satu masalah umum yang dapat diselesaikan dengan menggunakan teori graf yaitu Masalah Lintasan Terpendek (Shortest Path Problem/SPP) yang mencari lintasan dengan jumlah bobot paling minimum. Algoritma Dijkstra merupakan salah satu algoritma untuk menyelesaikan masalah ini (Salaki, 2011).

Contoh penerapan algoritma dijkstra adalah lintasan terpendek yang menghubungkan antara dua kota berlainan tertentu (Single-source Single-destination Shortest Path Problems). Cara kerja algoritma Dijkstra memakai strategi greedy, di mana pada setiap langkah dipilih sisi dengan bobot terkecil yang menghubungkan sebuah simpul yang sudah terpilih dengan simpul lain yang belum terpilih. Algoritma Dijkstra membutuhkan parameter tempat asal, dan tempat tujuan. Hasil akhir dari algoritma ini adalah jarak terpendek dari tempat asal ke tempat tujuan beserta rutenya (Andayani & Perwitasari, 2014).

Klasifikasi pada graf cukup luas, klasifikasi tersebut bergantung pada faktor – faktor yang membedakannya. Berdasarkan orientasi arah

pada sisinya, maka secara umum graf dibedakan atas dua jenis sebagai berikut (Fauzi, 2011):

a. Graf tidak berarah (undirected graph)

Graf yang sisinya tidak memiliki orientasi arah disebut graf tidak berarah. Pada graf tidak berarah, urutan pasangan simpul yang dihubungkan oleh sisi tidak diperhatikan.

b. Graf berarah (directed graph)

Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut graf berarah, pada graf berarah  $(u, v)$  dan  $(v, u)$  menyatakan dua buah sisi yang berbeda.

Adapun graf yang mempunyai bobot pada setiap sisinya disebut graf berbobot (weighted graph).

Graf didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V, E)$ , ditulis dengan notasi  $G = (V, E)$ , yang dalam hal ini  $V$  adalah himpunan tidak kosong dari simpul-simpul (vertices atau node) dan  $E$  adalah himpunan sisi (edges atau arcs) yang menghubungkan sepasang simpul [1]. Simpul pada graf dapat dinomori dengan huruf, seperti  $a, b, c, \dots$ , dengan bilangan asli  $1, 2, 3, \dots$ , atau gabungan keduanya. Sedangkan sisi yang menghubungkan simpul  $u$  dengan simpul  $v$  dinyatakan dengan pasangan  $(u, v)$  atau dinyatakan dengan lambang  $e_1, e_2, \dots, e_n$  dengan kata lain, jika  $e$

adalah sisi yang menghubungkan simpul  $u$  dengan simpul  $v$ , maka  $e$  dapat ditulis sebagai  $e = (u, v)$ . Secara geometri graf digambarkan sebagai sekumpulan noktah (simpul) di dalam bidang dwimatra yang dihubungkan dengan sekumpulan garis (sisi) (Fitria & Triansyah, 2013).

Persoalan mencari lintasan terpendek didalam graf merupakan salah satu persoalan optimasi. Graf yang digunakan dalam pencarian lintasan terpendek adalah graf berbobot (weighted graph), yaitu graf yang setiap menyatakan jarak antar kota, waktu pengiriman pesan, ongkos pembangunan dan sebagainya. Asumsi yang digunakan adalah semua bobot bernilai positif. Kata terpendek berbeda-beda maknanya bergantung pada tipikal persoalan yang akan diselesaikan. Secara umum, terpendek berarti meminimisasi bobot pada suatu lintasan dalam graf. Algoritma Dijkstra merupakan algoritma yang lebih efisien dibanding Algoritma Warshall meskipun implementasinya juga lebih sukar.

Misalkan  $G$  adalah graf berarah berlabel dengan titik-titik  $V(G) = \{V_1, V_2 \dots V_n\}$  dan path terpendek yang dicari adalah dari  $V_1$  ke  $V_n$ . Algoritma Dijkstra dimulai dari titik  $V_1$  dalam iterasinya, algoritma akan mencari satu titik yang jumlah bobot dari titik 1 terkecil.

Titik-titik yang terpilih dipisahkan dan titik-titik tersebut tidak diperhatikan lagi dalam iterasi berikutnya. (Noviriandini & Safitri, 2017).

Dalam penelitian ini pendekatan yang dilakukan adalah dengan melalui pendekatan kualitatif, dimana data yang dikumpulkan bukan merupakan angka, melainkan data tersebut merupakan hasil catatan penulis di lapangan, dokumen pribadi, memo, dan dokumen lainnya. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menggambarkan realitia empirik dibalik fenomena secara mendalam, terperinci dan tuntas. Penggunaan pendekatan kualitatif dalam penelitian ini yakni dengan mencocokkan antara realita empiric dengan teori yang berlaku dengan menggunakan metode deskriptif sehingga menghasilkan keluaran yang sesuai dengan kebutuhan.

Metode yang digunakan untuk proses pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

- a. Metode Pengamatan Langsung (Observation)

Dalam metode ini peneliti melakukan perjalanan secara langsung dari wilayah Pisangan ke Kampus STMIK Nusa Mandiri Tangerang untuk mengukur jarak melalui tiga rute.

- b. Metode Studi Pustaka (Library Research)

Pada tahap ini peneliti mencatat dan mengutip pendapat beberapa ahli dan nara sumber dalam artikel, buku serta surat kabar untuk memperkuat landasan teori

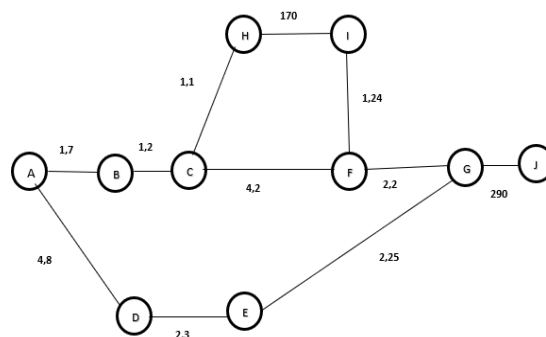
## 2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan program yang mengimplementasikan Algoritma Dijkstra dimana untuk mencari rute ataupun jalur terpendek dari wilayah Jelambar ke kampus STMIK Nusa Mandiri Cengkareng.

- a. Berikan nilai bobot (jarak) untuk setiap titik ke titik lainnya, lalu set nilai 0 pada node awal dan nilai tak terhingga terhadap node lain (belum terisi).
- b. Set semua node “belum terjamah” dan set node awal sebagai “Node Keberangkatan”.
- c. Dari node keberangkatan, pertimbangkan node tetangga yang belum terjamah dan hitung jaraknya dari titik keberangkatan. Sebagai contoh, jika titik keberangkatan A ke B memiliki jarak 5 dan dari B ke C mempunyai jarak 2, maka jarak C melewati B menjadi  $5+2=7$ , jika jarak ini lebih kecil dari jarak sebelumnya maka hapus data lama, kemudian simpan ulang data jarak yang baru.

- d. Pada saat kita selesai mempertimbangkan setiap jarak terhadap node tetangga, tandai node yang telah terjamah sebagai “Node Terjamah”. Node terjamah tidak akan pernah dicek Kembali, jarak yang sudah tersimpan adalah jarak terakhir dan yang paling minimal bobotnya.
- e. Set “Node Belum Terjamah” dengan jarak terkecil (dari node keberangkatan) sebagai “Node Keberangkatan” selanjutnya dan lanjutkan kembali dengan step 3.

Terdapat beberapa pilihan rute dari wilayah Jelambar untuk menuju ke kampus STMIK Nusa Mandiri Cengkareng diantaranya :



Sumber : Hasil Penelitian(2020)

Gambar 1. Rute Jelambar ke Kampus STMIK Nusa Mandiri Cengkareng.

Keterangan :

A : Jelambar

B : Angke

C : Daan Mogot

D : Kapuk Raya

E : Kapuk Cengkareng

F : Rawa Buaya

G : Lingkar Luar Barat

H : Taman Kota

I : Basmol

J : STMIK Nusa Mandiri Cengkareng

Dari rute yang telah di gambarkan di atas, dapat diasumsikan bahwa jalur pertama tersebut merupakan jalur terpendek yang dapat di lalui dari wilayah Jelambar ke STMIK Nusa Mandiri Cengkareng.

Tabel 1. Rute 1

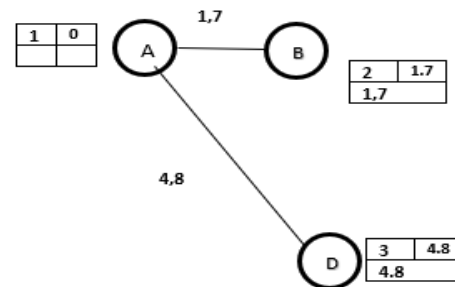
Rute 1	Jarak
Jelambar	0
Angke	1.7 km
Daan Mogot	1,2 km
Rawa Buaya	4.2 km
Lingkar Luar Barat	2,21 km
STMIK Nusa Mandiri CKG	290 m
	9.6 km

Tabel 2. Rute 2

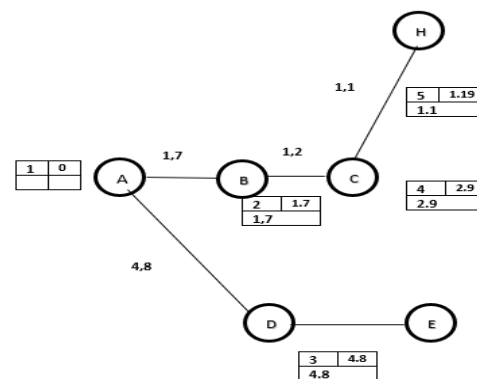
Rute 2	Jarak
Jelambar	0
Kapuk Raya	4.8 km
Kapuk Cengkareng	2.3 km
Lingkar Luar Barat	2.25 km
STMIK Nusa Mandiri CKG	1.5 km
	10.85 km

Dari tabel di atas dapat diambil kesimpulan bahwa jarak yang dilintasi melalui rute 1 totalnya adalah 9.6 km dengan jarak terjauh adalah Daan Mogot menuju Rawa Buaya. Kemudian untuk total rute yang kedua

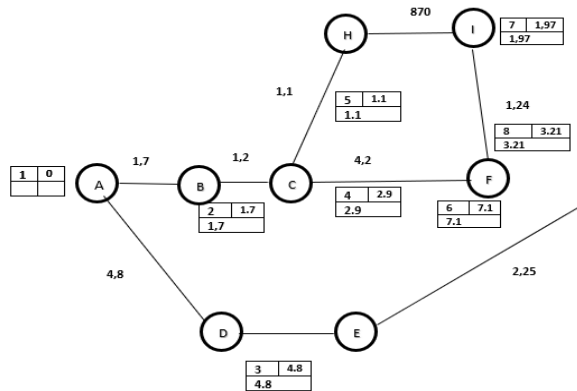
adalah 10.2 km dengan jarak terjauh yaitu dari Angke menuju Kapuk Raya, dan yang terakhir adalah total rute ketiga yaitu 10.85 km dengan jarak terjauh dari Lingkar Luar Barat menuju Kampus STMIK Nusa Mandiri Cengkareng.



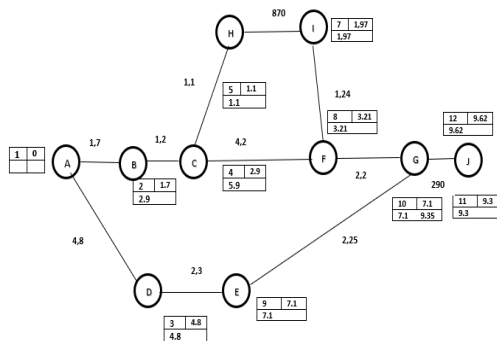
Gambar 2. Langkah pertama perhitungan Algoritma Dijkstra



Gambar 3. Langkah kedua perhitungan Algoritma Dijkstra



Gambar 4. Langkah ke 3 perhitungan  
Algoritma Dijkstra



Gambar 5. Langkah ke 4 perhitungan  
Algoritma Dijkstra

### 3. KESIMPULAN

Berdasarkan dari pembahasan yang telah penulis uraikan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa untuk mencari jalur atau rute terpendek antara wilayah Jelambar

menuju ke Kampus STMIK Nusa Mandiri Cengkareng adalah dengan menggunakan rute pertama dimana jarak tempuh 9,6 km, akan tetapi hasil ini tidak menjamin bagi pengguna jalan untuk cepat sampai ke tujuan karena ada perihail lain, namun ini merupakan suatu peluang yang amat besar agar pengguna cepat sampai ke tujuan.

Oleh karena itu pengguna jalan harus bijak dalam memilih dan menentukan rute yang ditempuh untuk mencapai ke tempat tujuan. Dan dengan adanya metode penelitian ini diharapkan pengguna jalan dapat menemukan jalur tercepat atau jarak terpendek yang dapat di tempuh untuk sampai ke tujuannya dalam menghindari kemacetan ataupun perihail lain yang mengganggu lalu lintas di perjalanan.

Hasil dari penelitian ini adalah salah satu cara bagaimana mengatasi mobilitas yang tinggi dalam perjalanan untuk mencapai tempat yang dituju dengan keterbatasan sarana dan prasarana yang ada menggunakan algoritma greedy



**DAFTAR PUSTAKA**

- Andayani, S., & Perwitasari, E. W. (2014). Penentuan Rute Terpendek Pengambilan Sampah di Kota Merauke Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Aeminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan (SEMANTIK)*, 164–170.
- Ardyan, S., Suyitno, A., & Mulyono. (2017). Implementasi Algoritma Dijkstra Dalam Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Kabupaten. *UNNES Journal of Mathematics*, 6(2), 108–116.
- Fauzi, I. (2011). PENGGUNAAN ALGORITMA DIJKSTRA DALAM PENCARIAN RUTE TERCEPAT DAN RUTE TERPENDEK (Studi Kasus Pada Jalan Raya antara Wilayah Blok M dan Kota). *Tugas Akhir*, 1–210.
- 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>
- Hariyadi, D., Nakulo, B., Sari, I. D., & Aini, F. N. (2020). Indonesian Journal of Business Intelligence. *Indonesian Journal of Business Intelligence*, 3(1), 14–19.
- Noviriandini, A., & Safitri, M. (2017). Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Jalur Terpendek Wilayah Pisangan Dan Kampus Nusa Mandiri Tangerang. 13(2), 181–186.
- R, W. E. Y., Istiadi, D., & Roqib, A. (2015). Pencarian Spbu Terdekat Dan Penentuan Jarak Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 4(1), 89–93.
- Salaki, D. T. (2011). Penentuan Lintasan Terpendek Dari Fmipa Ke Rektorat Dan Fakultas Lain Di Unsrat Manado Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(1), 73. <https://doi.org/10.35799/jis.11.1.2011.46>
- Sulindawaty, Winata, H., & Syahputra, T. (2015). PENDISTRIBUSIAN BARANG FARMASI MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA (STUDI KASUS: PT. AIR MAS CHEMICAL). *Jurnal Ilmiah Saintikom Sains Dan Komputer*, 14(6), 8.