

Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Jalur Terpendek Wilayah Pasar Minggu Dan STMIK Nusamandiri Jakarta

Supriadi Panggabean¹, Windu Gata², Arief Rama Syarif³, Siska Rahmadani⁴,
Tetra Widiyanto⁵

^{1,2,3,4,5} STMIK Nusa Mandiri Jakarta

e-mail: ¹14002471@nusamandiri.ac.id, ²windu@nusamandiri.ac.id,

³ arief.rma@nusamandiri.ac.id, ⁴14002456@nusamandiri.ac.id, ⁵14002461@nusamandiri.ac.id

Abstraksi

Banyaknya urbanisasi penduduk membuat wilayah Jakarta menjadi sangat padat. Kepadatan tersebut sangat berpengaruh dengan kemacetan lalu lintas di Jakarta. Banyak cara yang sudah dilaksanakan oleh pemerintah DKI Jakarta untuk mengatasi masalah kemacetan. Akan tetapi, kemacetan tetap saja masih terjadi. Maka sebagai pengguna jalan harus mencari cara untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu cara yang efektif untuk digunakan adalah mencari rute alternatif terpendek yang dilalui dengan menggunakan Algoritma Dijkstra. Pemanfaatan Algoritma Dijkstra dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah ini karena Algoritma Dijkstra memberikan output berupa jalur terpendek dan tercepat dari titik awal menuju titik tujuan. Hasil pencarian rute terpendek antara kawasan Pasar Minggu dengan rute STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta telah ditemukan yaitu rute ketiga dengan jarak tempuh 14,8 km.

Kata Kunci: Algoritma Dijkstra, implementasi, Rute terpendek.

Abstract

The large amount of urbanized residents has made the Jakarta area very dense. This density is very influential with congestion in Jakarta. There are many ways that have been done by the DKI Jakarta Provincial Government to solve congestion problems. However, congestion still occurs. So that as road users must find ways to overcome these problems. One of the effective ways to use it is to find the shortest alternative path which is followed by using Dijkstra's Algorithm. The use of Dijkstra's Algorithm can be used to solve this problem because the Dijkstra Algorithm provides output in the form of the shortest and fastest path from the starting point to the destination point. The results of the search for the shortest route between the Pasar Minggu area and the STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta were found for the third route with a distance of 14.8 km.

Keywords: Dijkstra's Algorithm, Implementation, Shortest route.

1. Pendahuluan

Algoritma merupakan suatu Langkah-langkah yang selalu digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Secara tidak sadar algoritma juga digunakan dalam rutinitas sehari-hari dari bangun tidur sampai tidur kembali. Secara umumnya, algoritma adalah urutan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah (Munir, 2016). Selain digunakan dalam rutinitas kehidupan sehari-hari, algoritma juga digunakan sebagai alat pendukung berjalannya suatu sistem. Salah satu contoh algoritma yang digunakan adalah untuk mencari rute

terpendek. Algoritma dijkstra adalah algoritma yang dapat digunakan dalam menentukan rute lintasan terpendek.

Algoritma dijkstra bertujuan untuk menentukan rute terpendek dari lintasan berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik berikutnya. Algoritma Dijkstra melakukan kalkulasi kemungkinan bobot terkecil terhadap setiap titik. Sesuai dengan namanya, penemu algoritma dijkstra adalah seorang ilmuwan komputer dari Belanda yang bernama *Edsger Dijkstra*. Berikut ini adalah contoh *pseudocode* dari algoritma Dijkstra.

Algoritma Dijkstra

```

1. procedure dijkstra (w,a,z,L)
2.   L(a) := 0
3.   S := { }
4.   for semua verteks x#a do
5.     L(x) := ∞
6.   T := himpunan semua vertex
7.   while z(T do
8.     begin
9.     pilih v(T dengan minimum L(v)
10.    T:= T-{v}
11.    S:= S union {v}
12.    for setiap x(T di samping v
13.      do
14.        L(x):=min{L(x), L(v)+w(v,x)}
15.      end
16.    end dijkstra

```

Gambar 1. Contoh Pseudocode Dari Algoritma Dijkstra
Sumber: (Dewi, 2010)

Padatnya urbanisasi penduduk mempengaruhi kemacetan lalu lintas Jakarta. Banyak langkah-langkah yang sudah dilakukan pemerintah dalam menangani permasalahan ini. Walaupun ada pengurangan kemacetan, tetap saja Jakarta masih termasuk wilayah kemacetan yang tinggi. Sebagai pengguna jalan harus mencari solusi lain yaitu dengan menentukan jalan-jalan manakah yang harus dilalui sehingga kita dapat mencari tempat tujuan dengan jarak terpendek atau mencari jalur terdekat (Wibowo & Wicaksono, 2012).

Wilayah Pasar Minggu merupakan nama salah satu Kelurahan di Kecamatan Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan Provinsi DKI Jakarta. Pemilihan nama wilayah ini berdasarkan alamat domisili penulis yaitu Jl. M No.2A Rawa Bambu I RT.007 RW.06 Kelurahan Pasar Minggu Kecamatan Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan Provinsi DKI Jakarta. Titik awal rute dalam penelitian ini adalah Jl. M Rawa Bambu I RT.007 RW.06 Pasar Minggu Kota Jakarta Selatan, Provinsi DKI Jakarta.

Rumusan masalah dari latar belakang tersebut yaitu penentuan rute terpendek wilayah Pasar Minggu dengan STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta, menerapkan Algoritma Dijkstra untuk melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik.

Sedangkan batasan masalah dalam penelitian ini adalah: 1) Pencarian rute terpendek dengan menggunakan algoritma dijkstra dibatasi hanya pada permasalahan shortest path, dengan input graph yang terdiri dari jumlah titik atau titik, nama

wilayah dan titik koordinat; 2) bobot yang digunakan pada setiap titik adalah bobot jarak. Sehingga rute terpendek berdasarkan jarak lintasa terpendek antar titik; 3) Dalam penggunaan Algoritma Dijkstra ini tidak dibahas kecepatan transportasi dan waktu dari titik awal ke titik tujuan; dan 4) Data yang digunakan bersumber dari informasi yang merujuk pada kondisi sebenarnya.

Manfaat Algoritma Dijkstra untuk mencari lintasan terdekat (Fitria & Triansyah, 2013), maka dapat membantu para pengguna untuk mengetahui jalur terdekat tanpa harus membuang-buang waktu. Sedangkan tujuan dari penelitian ini antara lain: 1) memberikan solusi dalam pemilihan lintasan terpendek pada wilayah Pasar Minggu – STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta; 2) mempercepat dalam mencari solusi lintasan terpendek antara wilayah Pisangan – STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta; dan 3) memperoleh hasil yang akurat dan tepat sesuai dengan keadaan di lapangan.

2. Metode Penelitian

Algoritma dijkstra merupakan algoritma yang sering digunakan dalam menentukan rute terpendek, mudah digunakan dengan menggunakan titik sederhana pada lintasan jalan yang tidak rumit (Primadasa, 2015).

Prinsip algoritma Dijkstra adalah mencari dua jalur terkecil (*The principle of Dijkstra's algorithm is to search for the two smallest paths*) (Lestari et al., 2020). Algoritma Dijkstra memiliki iterasi untuk mencari titik yang jaraknya paling pendek dari titik awal (Dwi, Saputra & Ardana, 2016).

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, maka secara umum graf dibedakan atas 2 jenis (Satyanuraga, 2015):

- 1) Graf tak-berarah (*undirected graf*)
Graf tak-berarah adalah graf dimana setiap sisinya tidak memiliki orientasi arah.
- 2) Graf berarah (*directed graf or digraf*)
Graf berarah adalah graf dimana setiap sisinya memiliki orientasi arah

Prinsip greedy pada Algoritma Dijkstra menyatakan bahwa pada setiap langkah kita memilih sisi yang berbobot minimum dan memasukannya dalam himpunan solusi (Andayani & Perwitasari, 2014).

Misalkan A merupakan graf berarah berlabel dengan titik-titik $V(A) = \{v_1, v_2, v_3 \dots v_n\}$ dan jalur lintasan terpendek yang akan dicari adalah dari v_1 ke v_n . Proses pencarian algoritma ini dimulai dari titik v_1 . Dalam iterasinya algoritma dijkstra akan mencari satu titik berikutnya yang jumlah bobotnya paling kecil dari titik sebelumnya. Titik-titik yang sudah terpilih dipisahkan dan titik-titik tersebut tidak diperhatikan lagi pada iterasi berikutnya (Fitria & Triansyah, 2013).

Misalkan :

$V(A) = \{v_1, v_2, v_3 \dots v_n\}$

L = himpunan titik-titik $\in V(A)$ yang sudah terpilih dalam lintasan path terpendek

$B(j)$ = jumlah bobot lintasan terkecil dari v_1 ke v_j

$G(i,j)$ = bobot garis dari titik v_i ke titik v_j

$G^*(1, j)$ = jumlah bobot path terkecil dari v_1 ke v_j

Secara formal, penggunaan algoritma Dijkstra untuk mencari shortest path adalah sebagai berikut:

- 1) $L = \{ \}$;
- 2) $V = \{v_2, v_3, \dots, v_n\}$.
- 3) Untuk $i = 2, \dots, n$, lakukan $B(i) = G(1,i)$
- 4) Selama $v_n \notin L$ lakukan:
 - a. Pilih titik $v_k \in V - L$ dengan $B(k)$ terkecil. $L = L \cup \{v_k\}$
 - b. Untuk setiap $v_j \in V - L$ lakukan: Jika $B(j) > B(k) + G(k,j)$ maka ganti $B(j)$ dengan $B(k) + G(k,j)$
- 5) Untuk setiap $v_j \in V$, $G^*(1, j) = B(j)$

Menurut algoritma di atas, jalur lintasan pendek dari titik v_1 ke v_n adalah melalui titik-titik dalam L secara berurutan, dan jumlah bobot rute terkecilnya adalah $B(n)$.

Dalam penelitian ini pendekatan yang dilakukan adalah menggunakan pendekatan kualitatif. Artinya data yang dikumpulkan bukan berupa nilai dan angka, melainkan data tersebut berasal dari catatan, naskah, dokumen pribadi, catatan lapangan, memo dan dokumen pendukung berupa dokumen resmi lainnya. Sehingga yang menjadi tujuan dari penelitian kualitatif ini adalah menggambarkan realita empirik dibalik fenomena secara mendalam, rinci dan tuntas. Pendekatan kualitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melihat kecocokan antara realita empirik dengan teori-teori yang berlaku dengan menggunakan metode deskriptif.

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

1. Metode Pengamatan Langsung (*Observation*)
2. Dalam metode ini peneliti melakukan perjalanan secara langsung dari wilayah Pasar Minggu ke Kampus STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta untuk mengukur jarak melalui empat rute.
3. Metode pengambilan titik *waypoint*
Dalam metode ini, penelitian menggunakan alat *Global Positioning System (GPS)*.
4. 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.

3. Hasil dan Pembahasan

Algoritma Dijkstra menggunakan prinsip *greedy* dalam menentukan jalur lintasan terpendeknya. Pada setiap langkah, ambil sisi berbobot terkecil dengan menghubungkan sebuah simpul yang sudah terpilih dengan sebuah simpul lain yang belum terpilih. Lintasan dari titik simpul asal ketitik simpul yang baru haruslah merupakan lintasan yang terpendek di antara semua lintasannya ke titik simpul-simpul yang belum terpilih (Novandi, 2013).

Penelitian ini menghasilkan suatu program yang mengimplementasikan Algoritma Dijkstra untuk pencarian rute atau jalur terpendek wilayah Pasar Minggu – STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta.

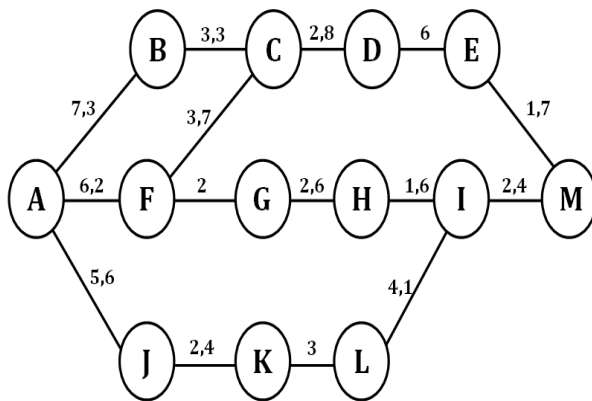
Berikut adalah langkah-langkah pencarian lintasan terpendek menggunakan algoritma dijkstra :

1. Beri nilai bobot (jarak) untuk setiap titik ketitik lainnya, lalu set nilai 0 pada titik awal dan nilai tak terhingga terhadap titik lain (belum terisi).
2. Set semua titik dari rute yang ditentukan dengan “Belum Terjamah” dan set titik awal rute perjalanan sebagai “titik awal keberangkatan”.
3. Dari titik keberangkatan, pertimbangkan titik tetangga yang belumterjamah dan hitung jaraknya dari titik keberangkatan. Sebagai contoh, jika titik keberangkatan A ke B memiliki bobot jarak 8 dan dari B ke titik C berjarak 3, maka jarak ke C melewati B menjadi $8+3=11$. Jika jarak ini lebih kecil dari jarak sebelumnya (yang

telah terekam sebelumnya) hapus data lama, simpan ulang data jarak dengan jarak yang baru.

4. Saat kita selesai mempertimbangkan setiap jarak terhadap titik tetangga, tandai titik yang telah terjamah sebagai "Titik Terjamah". Titik terjamah tidak akan pernah dicek kembali, jarak yang disimpan adalah jarak terakhir dan yang paling minimal bobotnya.
5. Set "Titik Belum Terjamah" dengan jarak terkecil (dari titik keberangkatan) sebagai "Titik Keberangkatan" selanjutnya dan lanjutkan dengan kembali ke step 3.

Terdapat pilihan rute-rute yang dapat dilalui, diantaranya sebagai berikut:



Gambar 2. Rute Pasar Minggu-Kampus STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta
Sumber: Panggabean (2020)

Keterangan :

- A : Pasar Minggu
- B : Mampang Prapatan
- C : Kuningan
- D : Menteng
- E : Cikini
- F : Pancoran
- G : Tebet
- H : Manggarai
- I : Salemba
- J : Kalibata
- K : Cawang
- L : Jatinegara
- M : Kampus STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta

Berikut adalah tabel rute perjalanan dari Pasar Minggu ke Kampus STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta:

Tabel 1. Rute 1

Rute 1	Titik Yang Dipilih	Jarak
Pasar Minggu	Jl. M Rawa Bambu I RT.007 RW.06 Pasar Minggu, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta	0 km
Mampang Prapatan	Mampang Square, Jl. Mampang Prpt. Raya No.88, RT.4 RW.6, Kel. Tegal Parang, Kec. Mampang Prapatan, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta	7,3 km
Kuningan	Kedutaan Besar Malaysia, Jl. H. R. Rasuna Said Kav.X/6 No.1-3 RT.7 RW.4, Kel. Kuningan, Kec.Karet Kuningan, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta	3,3 km
Menteng	Kedutaan Besar Iran, Jl. Hos. Cokroaminoto No.110, RT.10 RW.4, Kel. Menteng Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta	2,8 km
Cikini	Rumah Sakit PGI Cikini, Jl. Raden Saleh Raya No.40, RT.12 RW.2, Cikini, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta	6 km
Kampus STMIK	Jl. Kramat Raya No.18, RT.5 RW.7, Kel. Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta	1,7 km
		21,1 km

Sumber: Panggabean (2020)

Tabel 2. Rute 2

Rute 2	Titik Yang dipilih	Jarak
Pasar Minggu	Jl. M Rawa Bambu I RT.007 RW.06 Pasar Minggu, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta	0 km
Pancoran	Monumen Patung Dirgantara Jl. Gatot Subroto RT.2 RW.1 Kel. Menteng Dalam, Kec. Pancoran, Kota Jakarta Selatan	6,2 km
Kuningan	Kedutaan Besar Malaysia, Jl. H. R. Rasuna Said Kav.X/6 No.1-3 RT.7 RW.4 Kel. Kuningan, Kec. Karet Kuningan, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta	3,7 km
Menteng	Kedutaan Besar Iran, Jl. HOS. Cokroaminoto No.110 RT.10 RW.4, Kel. Menteng, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta	2,8 km

Rute 2	Titik Yang dipilih	Jarak
Cikini	RumahSakit PGI Cikini, Jl. Raden Saleh Raya No.40, RT.12 RW.2, Kel. Cikini, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta	6 km
Kampus STMIK	Jl. Kramat Raya No.18, RT.5 RW.7, Kel. Kwitang, Kec. Senen, Jakarta Pusat, DKI Jakarta	1,7 km
		20,4 km

Sumber: Panggabean (2020)

Tabel 3.Rute 3

Rute 3	Titik Yang dipilih	Jarak
Pasar Minggu	Jl. M Rawa Bambu I RT.007 RW.06 Pasar Minggu, Jakarta Selatan	0 km
Pancoran	Monumen Patung Dirgantara	6,2 km
Tebet	Kantor Pelayanan Pajak Tebet Jl.Tebet Raya No. 9, RT.13 RW.2, Kel. Tebet Barat, Kec. Tebet, Jakarta Selatan, DKI Jakarta	2 km
Manggarai	Pasaraya Manggarai Jl. Sultan Agung No.1, RT.2/RW.8, Ps. Manggis, Kec. Tebet, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta	2,6 km
Salemba	BMN Connected Indonesia Jl. Salemba Raya No.28, RT.5 RW.6, Kel. Kenari, Kec. Senen, Jakarta Pusat, DKI Jakarta	1,6 km
Kampus STMIK	Jl. Kramat Raya No.18, RT.5 RW.7, Kel. Kwitang, Kec. Senen, Jakarta Pusat, DKI Jakarta	2,4 km
		14,8 km

Sumber: Panggabean (2020)

Tabel 4.Rute 4

Rute 4	Titik Yang dipilih	Jarak
Pasar MIngggu	Jl. M Rawa Bambu I RT.007 RW.06 Pasar Minggu, Kota Jakarta Selatan, DKI Jakarta	0 km
Kalibata	Taman Makam Pahlawan Nasional Utama Jl. Raya Kalibata No.14, RT.14 RW.1, Kel. Kalibata, Kec. Pancoran, Jakarta Selatan, DKI Jakarta	5,6 km
Cawang	RSUD BUDHI ASIH Jl. DewiSartika No.200, RT.1 RW.3, Kel. Cawang III, Kec. Kramatjati, Jakarta Timur, DKI Jakarta	2,4 km

Rute 4	Titik Yang dipilih	Jarak
Jatinegara	Politeknik Statistika STIS Jalan Otto Iskandarinata No.64C 1 4, RT.1 RW.4, Kel. Bidara Cina, Kec. Jatinegara, Jakarta Timur, DKI Jakarta	3 km
Salemba	BMN Connected Indonesia, Jl. Salemba Raya No.28, RT.5 RW.6, Kel. Kenari, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta	4,1 km
Kampus STMIK	Jl. Kramat Raya No.18, RT.5 RW.7, Kel. Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta	2,4 km
		17,5 km

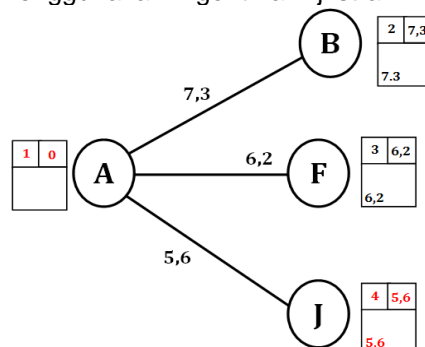
Sumber: Panggabean (2020)

Total jarak pada rute pertama adalah 21,1 km, jarak yang paling jauh adalah Pasar Minggu menuju Mampang Prapatan. Total jarak pada rute kedua adalah 20,4 km, jarak yang paling jauh adalah Pasar Minggu menuju Pancoran. Total Jarak pada rute ketiga adalah 14,8 km, jarak yang paling jauh adalah Pasar Minggu menuju Pancoran. Total Jarak pada rute keempat adalah 17,5 km, jarak yang paling jauh adalah Pasar Minggu menuju Kalibata.

Dalam hal ini pengguna jalan dapat memilih jalur ketiga yang diasumsikan sebagai jalur terpendek untuk rute Pasar Minggu ke STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta

Perhitungan lintasan terpendek dari titik simpul awal A ke titik simpul M :

1. Langkah Pertama Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra



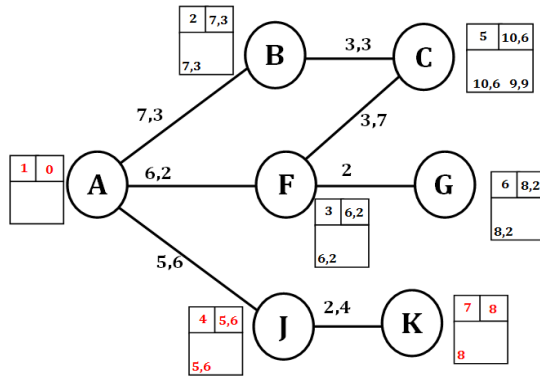
Gambar 3. Langkah Pertama Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra
Sumber: Panggabean (2020)

Keterangan:

Menghitung jarak terpendek dengan membandingkan titik awal A = Pasar Minggu dengan titik B = Mampang Prapatan, F =

Pancorandan J = Kalibata. Dan akhirnya titik yang dituju untuk selanjutnya adalah titik F = Kalibata karena memiliki jarak yang paling kecil.

2. Langkah Kedua Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra

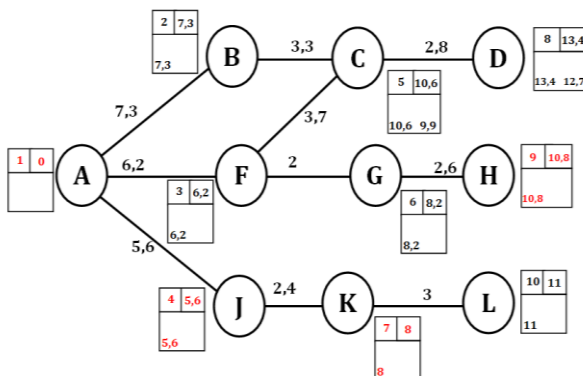


Gambar 4. Langkah Kedua Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra
Sumber: Panggabean (2020)

Keterangan:

Menghitung jarak terpendek dari titik B = Mampang Prapatan ke C = Kuningan, F = Kalibata ke C = Kuningan, F = Kalibata ke G = Tebet dan J = Kalibata ke K = Cawang. Dan akhirnya titik yang dituju untuk selanjutnya adalah titik K = Cawang karena memiliki jarak yang paling kecil.

3. Langkah Ketiga Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra



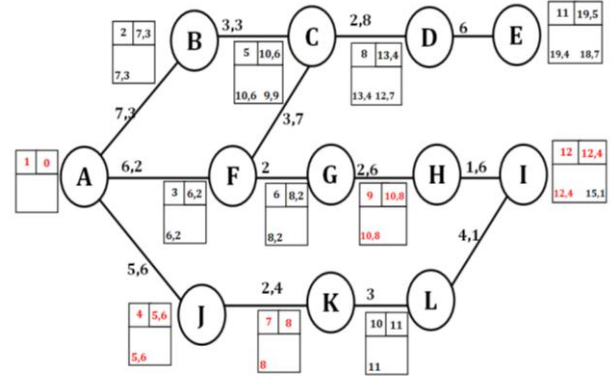
Gambar 5. Langkah Ketiga Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra
Sumber: Panggabean (2020)

Keterangan:

Menghitung jarak terpendek dari titik C = Kuningan ke D = Menteng, G = Tebet ke H = Manggarai dan K = Cawang ke L = Jatinegara. Hasil perbandingan rute tersebut akhirnya titik yang dituju untuk selanjutnya

adalah titik H = Manggarai karena memiliki jarak yang paling kecil. Dan jarak yang telah terekam sebelumnya di hapus simpan ulang data jarak dengan jarak yang baru.

4. Langkah Ke Empat Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra

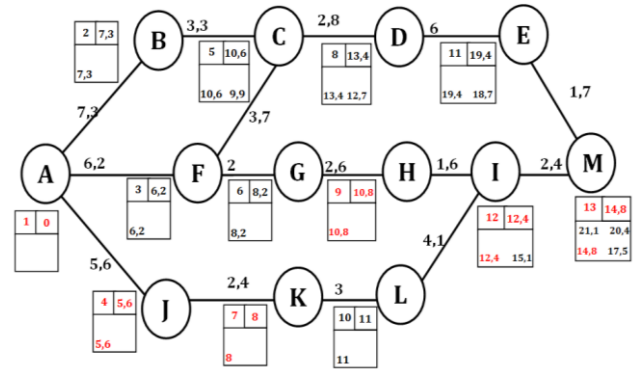


Gambar 6. Langkah Ke Empat Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra
Sumber: Panggabean (2020)

Keterangan:

Menghitung jarak terpendek dari titik D = Menteng ke E = Cikini, H = Manggarai ke I = Salemba dan L = Jatinegara ke I = Salemba. Dan akhirnya titik yang dituju untuk selanjutnya adalah titik I = Salemba karena memiliki jarak yang paling kecil.

5. Langkah Kelima Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra



Gambar 7. Langkah Ke Lima Perhitungan Menggunakan Algoritma Dijkstra
Sumber: Panggabean (2020)

Keterangan:

Menghitung jarak terpendek dari titik E = Cikini ke M = Kampus STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta dan I = Salemba ke M = Kampus STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta.

Jadi rute terpendek dari Wilayah Pasar Minggu menuju STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta adalah 14,8 km melalui Pancoran, Tebet, Manggarai, Salemba dan berakhir di Kampus STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari pembahasan diatas maka dapat disimpulkan bahwa untuk mencari jalur rute terpendek antara wilayah Pasar Minggu dengan STMIK Nusa Mandiri Kramat Jakarta sudah ditemukan rutenya, yaitu rute ketiga dengan jarak tempuh 14,8 km. Namun hasil ini tidak menjamin pengguna jalan cepat sampai ketempat tujuan melainkan peluangnya lebih besar. Maka diharapkan pengguna jalan dapat dengan bijak memilih jalur atau rute yang ditempuh untuk mencapai tempat tujuan yang diinginkan.

Referensi

- Andayani, S., & Perwitasari, E. W. (2014). Penentuan Rute Terpendek Pengambilan Sampah di Kota Merauke Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Aeminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan (SEMANTIK)*.
- Dewi, L. J. E. (2010). Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata Di Bali Dengan Menggunakan Algoritma Dijkstra. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2010 (SNATI 2010)*.
- Dwi, Saputra, R., & Ardana. (2016). Penerapan Algoritma Dijkstra pada Aplikasi Pencarian Rute Bus Trans Semarang. *Skripsi Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Sains Dan Matematika, Universitas Diponegoro*.
- 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)*.
- Lestari, S. L., Ardiansyah, A., Giovani, A. P., & Dwijayanti, D. (2020). A Dijkstra Algorithm Implementation In Determining Shortest Route To Mosque In Residential Citra Indah City. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*. <https://doi.org/10.33480/pilar.v16i1.1199>
- Munir, R. (2016). Algoritma Dan Pemrograman Dalam Bahasa Pascal, C, Dan C++ Edisi Keenam. *Informatika. Bandung*.
- Novandi, R. A. D. (2013). Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Floyd-Warshall dalam Penentuan Lintasan Terpendek (Single Pair Shortest Path). *IF2251 Strategi Algoritmik*.
- Primadasa, Y. (2015). Pencarian Rute Terpendek Menggunakan Algoritma Dijkstra Pada Sig Berbasis Web Untuk Distribusi Minuman. *Jurnal KomTek Infolmu Komputer*.
- Satyanuraga, D. (2015). Penerapan Teori Graf Dalam Rencana Tata Ruang Kota. *Makalah IF2120 Matematika Diskrit – Sem. I Tahun*.
- Wibowo, A. G., & Wicaksono, A. P. (2012). Rancang Bangun Aplikasi untuk Menentukan Jalur Terpendek Rumah Sakit di Purbalingga dengan Metode Algoritma Dijkstra. *Juita*.