

# Penerapan Metode Dijkstra Pada Sistem Informasi Pencarian Jarak Terpendek Menuju Rumah Sakit di Wilayah Jakarta Barat

Imam Syarifudin<sup>1</sup>, Yunita<sup>2</sup>, Kresna Ramanda<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Nusa Mandiri

Jl. Jatiwaringin Raya No. 02 Jakarta Timur, DKI Jakarta, 021-28534236

syarifudin.imam96@gmail.com, yunita.yut@nusamandiri.ac.id,

kresna.kra@nusamandiri.ac.id

## Abstract

*The health center has a very important role because it can help care for and care for people who are sick and provide emergency room services (UGD). for immigrants in the West Jakarta area who still have not seen where the health center is and have to go through which route is closer to where they are. There are several algorithms that can be used to determine the shortest path, one of which is using the Dijkstra algorithm. Search for the shortest distance to the hospital in the West Jakarta area using the Dijkstra method. The problem of finding the shortest path on the graph is one of the optimization problems. The graph used in the search for the shortest path is a wighted graph, which is a graph where each side is given a value or weight. In determining the shortest path, Dijkstra's algorithm starts from the initial node to the destination node. Where each node has a predetermined distance value. The results of this study indicate that Dijkstra's Algorithm is the right method to produce the shortest route for finding the path to hospitals in the West Jakarta area.*

**Keywords:** System, Dijkstra Method, Mileage, Graph

## Abstrak

*Pusat kesehatan memiliki peranan yang sangat penting karena dapat membantu mengobati dan merawat orang yang sakit serta memberikan pelayanan unit gawat darurat (UGD). bagi warga pendatang di wilayah Jakarta Barat yang masih belum mengetahui dimana letak pusat kesehatan dan harus melewati jalur mana yang lebih dekat dari tempat mereka berada. Ada beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan jalur terpendek, salah satunya menggunakan algoritma Dijkstra. Pencarian jarak terpendek menuju rumah sakit di wilayah Jakarta Barat dengan menggunakan metode Dijkstra. Persoalan mencari lintasan terpendek di dalam graf merupakan satu persoalan optimasi. Graf yang digunakan dalam pencarian lintasan terpendek adalah graf berbobot (wighted graph), yaitu graf yang setiap sisi diberikan suatu nilai atau bobot. Dalam penentuan jalur terpendek algoritma Dijkstra beroperasi dari node awal menuju node tujuan. Dimana masing-masing node memiliki nilai jarak yang telah ditetapkan. Hasil penelitian ini menghasilkan bahwa Algoritma Dijkstra merupakan metode yang tepat untuk menghasilkan rute terpendek bagi pencarian jalur menuju rumah sakit di daerah Jakarta Barat.*

**Kata kunci:** Sistem, Metode Dijkstra, Jarak Tempuh, Graf

## 1. PENDAHULUAN

DKI Jakarta merupakan salah satu kota dengan penduduk terbanyak di Indonesia dengan penduduk mencapai 10,5 juta jiwa pada tahun 2019. Angka tersebut meningkat 0,73% dari jumlah penduduk pada tahun 2018 yang sebanyak 10,4 jiwa pada tahun 2019[1]. Tidak hanya itu DKI Jakarta memiliki peningkatan perkembangan pembangunan yang sangat pesat. Salah satunya



adalah pembangunan pusat kesehatan antara lain puskesmas dan rumah sakit. Peran dari pusat kesehatan tersebut tidak kalah penting fungsinya seperti bangunan-bangunan penting lainnya yang ada di DKI Jakarta. Keberadaan pusat kesehatan sangat penting karena dapat membantu mengobati dan merawat orang yang sakit serta memberikan pelayanan Unit Gawat Darurat (UGD) selama 24 jam bagi masyarakat yang mengalami sakit atau kecelakaan yang harus segera ditolong. Bagi warga DKI Jakarta terutama di wilayah Jakarta Barat khususnya warga pendatang yang masih belum mengetahui dimana saja letak pusat kesehatan dan harus melewati jalur mana yang lebih dekat dari tempat mereka berada. Informasi tentang jarak antara satu terminal ke terminal yang lain di Jakarta sangat dibutuhkan[2]. Penelitian lain mengungkapkan bahwa penentuan jalur terdekat distribusi barang melalui darat dapat mengoptimalkan waktu dan biaya perjalanan[3].

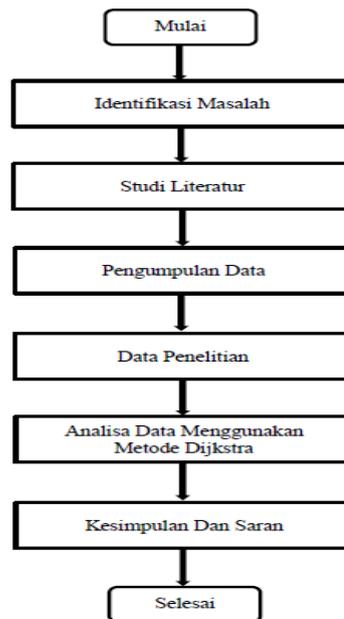
Algoritma adalah sebuah prosedur komputasi yang mentransformasikan sejumlah *input* menjadi sebuah *output*. Sebuah algoritma dikatakan “benar (*correct*)” jika untuk setiap *input* nya menghasilkan *output* yang benar pula[4]. Dalam hal ini algoritma dapat digunakan sebagai metode untuk mengetahui langkah-langkah secara urut untuk mencapai tujuan. Setiap algoritma memiliki perbedaan dalam mencapai tujuan. Ada beberapa algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan jalur terpendek. Salah satunya menggunakan algoritma Dijkstra. Algoritma ini pertama kali dikemukakan oleh Edsger W. Dijkstra pada tahun 1959 dan telah secara luas digunakan dalam menentukan rute tersingkat atau jalur terpendek berdasarkan kriteria tertentu yang digunakan sebagai batasan[4]. Untuk mencari jarak terpendek dalam suatu graf dapat menggunakan Algoritma dijkstra[5].

Algoritma Dijkstra bekerja dengan mencari bobot yang paling minimal dari suatu graf berbobot, jarak terpendek akan diperoleh dari dua atau lebih titik dari suatu graf dan nilai total yang didapat adalah yang bernilai paling kecil [6]. Di wilayah Jakarta Barat terdapat beberapa rumah sakit yang dapat di tempuh dengan jarak yang berbeda-beda. Banyak nya jalur untuk menuju rumah sakit membuat masyarakat harus menentukan jalur terdekat untuk dapat sampai dengan cepat menuju lokasi. Berdasarkan uraian dari permasalahan diatas, maka dibutuhkan sistem penunjang keputusan pemilihan jalur terpendek menuju rumah sakit dan puskesmas. Metode yang digunakan dalam sistem penunjang keputusan ini adalah Metode Dijkstra. Dengan adanya latar belakang masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan bagaimana mencari rute terpendek menuju rumah sakit di wilayah Jakarta Barat. Bagaimana cara penerapan metode Dijkstra terhadap pencarian rute terpendek di wilayah Jakarta Barat. Adapun maksud dari penelitian ini adalah dapat mempermudah masyarakat dalam mencari informasi dan letak bangunan rumah sakit yang terdapat di wilayah Jakarta Barat. Terciptanya rute terpendek menggunakan Metode Dijkstra untuk membantu memberikan informasi kepada masyarakat. Waktu untuk mencari pusat kesehatan menjadi lebih singkat dan rute menjadi lebih dekat.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penyusunan penelitian ini dilakukan dengan terencana, teratur dan sistematis. Untuk itu kegiatan penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap yaitu sebagai berikut :



**Gambar 1.** Tahapan Penelitian

Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1) Identifikasi Masalah

Langkah Pertama yang harus dilakukan dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah yang ada sehingga hasilnya tidak keluar dari alur penelitian. Identifikasi masalah ini sulit nya bagi warga pendatang untuk mengetahui jalur terpendek menuju rumah sakit di wilayah Jakarta Barat dan juga untuk mengetahui bagaimana mengimplementasikan metode Dijkstra untuk menentukan rute terpendek menuju rumah sakit di wilayah Jakarta Barat.

2) Studi Literatur

Studi literatur terdiri dari dua tahapan yaitu tahap studi pustaka dan observasi. Pada tahap studi pustaka dan observasi dilakukan dengan mengumpulkan informasi dengan cara membaca buku-buku, jurnal ataupun bacaan dalam bentuk digital yang digunakan untuk mempelajari teori-teori terkait dengan metode yang akan digunakan yaitu metode dijkstra serta pengamatan langsung pada tempat penelitian.

3) Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer berupa hasil *survey* lapangan dengan melakukan penelitian jarak pada objek

yang bersangkutan. Jarak yang akan diteliti yaitu dari jl peta selatan ke berbagai rumah sakit di wilayah Jakarta Barat

4) Data Penelitian

Tahap pengumpulan data ini menggunakan dua jenis yaitu data primer dan data sekunder. Pada data primer berupa data rumah sakit yang ada di wilayah Jakarta barat. Data rumah sakit tersebut meliputi alamat objek rumah sakit. Sedangkan pada data sekunder berupa data yang diperoleh secara tidak langsung atau mengambil data yang sudah ada meliputi jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian mengenai penentu rute terpendek menggunakan metode Dijkstra.

5) Analisa Data Menggunakan Metode Dijkstra

Pada tahap ini bertujuan untuk meneukan jalur terpendek berdasarkan bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya. Misalnya titik menggambarkan bangunan dan garis menggambarkan jalan, maka algoritma Dijkstra melakukan kalkulasi terhadap semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik.

6) Kesimpulan dan Saran

Merupakan tahapan akhir dari penelitian tersebut. Kesimpulan diambil berdasarkan analisis data dan diperiksa apakah sesuai dengan maksud tujuan penelitian. Sehingga penelitian ini akan diakhiri dengan pemberian saran untuk menyempurnakan penelitian ini.

## 2.2. Metode Pengumpulan Data

a) Data Primer

Data primer adalah data dalam bentuk verbal atau kata-kata yang diucapkan secara lisan, gerak-gerik atau perilaku yang dilakukan oleh subjek yang dapat dipercayai, yakni subjek penelitian atau informan yang berkenaan dengan variabel yang diteliti atau data yang diperoleh dari responden secara langsung[7]. Untuk penyusunan laporan dibutuhkan data berupa data rumah sakit yang ada di wilayah Jakarta Barat. Data rumah sakit tersebut meliputi informasi objek rumah sakit dan alamat objek rumah sakit. Data tersebut diperoleh dari hasil observasi (pengamatan).

b) Data Sekunder

Data yang diperoleh secara tidak langsung atau mengambil data yang sudah ada meliputi jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian mengenai pemilihan jarak terpendek menuju rumah sakit menggunakan metode Dijkstra.

## 2.3. Populasi dan Sample Penelitian

Sample merupakan objek observasi peneliti, penarikan sampel dilakukan secara sampling *simple random*. Untuk penelitian ini di tetapkan 28 populasi objek rumah sakit di wilayah Jakarta Barat . Sampel hanya di ambil 6 yang lokasi nya di pinggir kota.

**Tabel 1.** Data Rumah Sakit

No	Nama Rumah Sakit	Alamat Rumah Sakit
1	Rumah Sakit Hermina Daan Mogot	Jl. Kintamani Raya No. 2, Komp. Perumahan Daan Mogot Baru Jakarta Barat
2	Rumah Sakit Umum Kecamatan Kalideres	Jl. Satu Maret No.48 Jakarta Barat
3	Rumah Sakit Ciputra Hospital Citra Garden City	Jl Boulevard Citra 5 Blok G1 No1 Citra Garden City 5, Jakarta Barat Jakarta Barat
4	Rumah Sakit Siloam Hospitals Kebon Jeruk	Jl. Perjuangan Raya Kav.8 Jakarta Barat
5	Rumah Sakit Umum Kecamatan Kembangan	Jl. Topaz Raya F 2 No. 3, Meruya Hlir, Kembangan Jakarta Barat
6	Rumah Sakit Puri Indah	Jl. Puri Indah Raya, Blok S-2, Kel. Kembangan Selatan, Jakarta Barat

Sumber : Penelitian 2020

#### 2.4. Metode Analisis Data

Metode analisis data merupakan metode yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian dalam melakukan pengolahan data, dalam hal melakukan penelitian mengenai penentuan jalur terpendek menuju rumah sakit di wilayah Jakarta Barat maka metode yang digunakan untuk penelitian tersebut yaitu metode Dijkstra. Berikut langkah-langkah metode Dijkstra:

- Beri nilai bobot jalur (jarak) untuk setiap titik ke titik lainnya, lalu set nilai 0 pada node awal dan nilai tak hingga terhadap node lain (yang belum terisi).
- Set semua node "belum terjamah" dan set node awal sebagai "Node keberangkatan".
- Dari node keberangkatan, pertimbangkan node tetangga yang belum terjamah dan hitung jaraknya dari titik keberangkatan.
- Setelah selesai menghitung setiap jarak terdapat node tetangga, tandai node yang telah terjamah sebagai "Node terjamah". Node terjamah tidak akan pernah di cek kembali, jarak yang disimpan adalah jarak terakhir dan yang paling minimal bobotnya.
- Set "Node belum terjamah" dengan jarak terkecil (dari node keberangkatan) sebagai "Node keberangkatan" selanjutnya dan lanjutkan dengan kembali ke step 3.

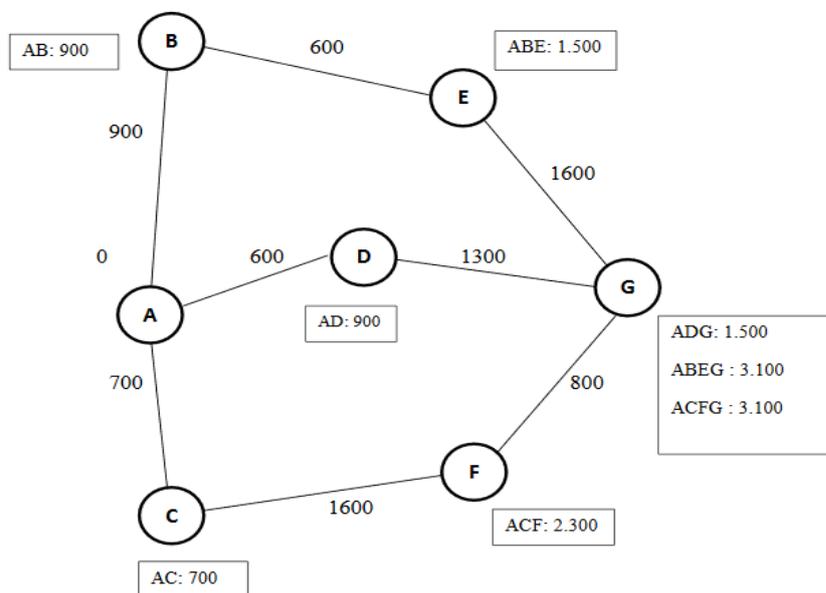
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Proses pencarian rute terpendek

Setelah semua data sudah didapatkan maka akan ditentukan rute terpendek mana yang akan dipilih untuk menjadi rute menuju rumah sakit di wilayah Jakarta Barat menggunakan metode Dijkstra. Di dalam pencarian rute terpendek ini dilakukan secara bertahap, kemudian memulai melakukan

pencarian rute terpendek dimulai dari lokasi awal yaitu jalan peta selatan dan lokasi tujuan yaitu beberapa rumah sakit yang dijadikan sample untuk mencari jalur tercepatnya. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel 6 rumah sakit di wilayah Jakarta Barat yang berada di pinggir kota. Pada proses pencarian rute terpendek menggunakan algoritma Dijkstra ini ditentukan bobot terlebih dahulu, sehingga dari bobot yang sudah didapatkan dapat dibuat graph berbobot dimana titik awal berada pada jalan peta selatan menuju tujuan beberapa rumah sakit di wilayah Jakarta Barat. Nilai bobot pada graf ditentukan berdasarkan hitungan meter seperti gambar II :

1. Graf Rumah Sakit Hermina Daan Mogot



Sumber : Penelitian 2020

**Gambar 2.** Graf Rumah Sakit Hermina Daan Mogot

Keterangan :

- A = Jalan peta selatan
- B = Jalan utan jati
- C = Jalan raya daan mogot
- D = Jalan kalideres permai, jalan gilimanuk
- E = Jalan Jimbaran
- F = Jalan tapak siring
- G = Jalan kintamani raya

**Tabel 2.** Iterasi Perhitungan Graf Rumah Sakit Hermina Daan Mogot

Iterasi	A	B	C	D	E	F	G
1	A	900	700	600	$\infty$	$\infty$	$\infty$
	A	A	A	A			
2	D	900	700	600	$\infty$	$\infty$	1.900

Iterasi	A	B	C	D	E	F	G
		A	A	D			D
3	C	900	700	600	$\infty$	2.300	1.900
		A	C	D		C	D
4	B	900	700	600	1.500	2.300	1.900
		A	A	E	A	B	
5	E	900	700	600	1.500	2.300	3.100
		A	C	D	B	C	E
6	F	900	700	600	1.500	2.300	3.100
		A	C	D	B	C	F

Sumber : Penelitian 2020

Kesimpulan perhitungan sebagai berikut:

1. Jalur terpendek dari A ke B adalah A-B = 900
2. Jalur terpendek dari A ke C adalah A-C = 700
3. Jalur terpendek dari A ke D adalah A-D = 600
4. Jalur terpendek dari A ke E adalah A-B-E = 1.500
5. Jalur terpendek dari A ke F adalah A-C-F = 2.300
6. Jalur terpendek dari A ke G adalah A-D-G = 1.900

Dibawah ini merupakan langkah per langkah pencarian jalur terpendek secara rinci dimulai dari node awal sama node tujuan dengan jarak terkecil pada rumah sakit hermina daan mogot sebagai berikut :

- a) Node awal adalah A dan node tujuan adalah G. Setiap edge yang berhubungan antar node yang telah diberi nilai.
- b) Dijkstra melakukan kalkulasi terhadap node tetangga yang terhubung langsung dengan node keberangkatan (node A), dan hasil yang di dapat adalah node D karena bobotnya yang paling kecil dibandingkan nilai pada node lain, nilai = (0 + 600).
- c) Node D menjadi node yang telah terjamah, dijkstra melakukan kalkulasi kembali dan menemukan bahwa node G (node tujuan) telah tercapai lewat node 600. Jalur terpendeknya adalah A-D-G dan nilai bobot yang didapat adalah 1.900 (600 + 1300). Bila node tujuan telah tercapai maka kalkulasi dijkstra dinyatakan selesai.

Setelah mengetahui jarak tempuh perjalanannya sekarang menghitung untuk waktu tempuh perjalanan setiap meternya. Untuk asumsi kecepatannya yaitu 25 km/jam dalam keadaan macet dan 40 km/jam dalam keadaan lancar. Jarak dari Jalan Peta Selatan ke Rumah Sakit Hermina Daan Mogot adalah 1.900 meter atau 1,9 km.

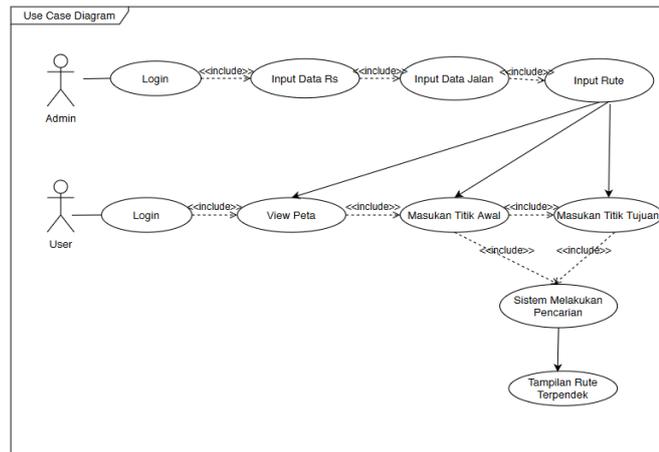
$$t = \frac{1,9 \text{ km}}{25 \text{ km/jam}} = 0,076 \times 60 = 4 \text{ menit}$$

$$t = \frac{1,9 \text{ km}}{40 \text{ km/jam}} = 0,0475 \times 60 = 2 \text{ menit}$$

### 3.2. Perancangan Sistem

#### a) Use Case Diagram

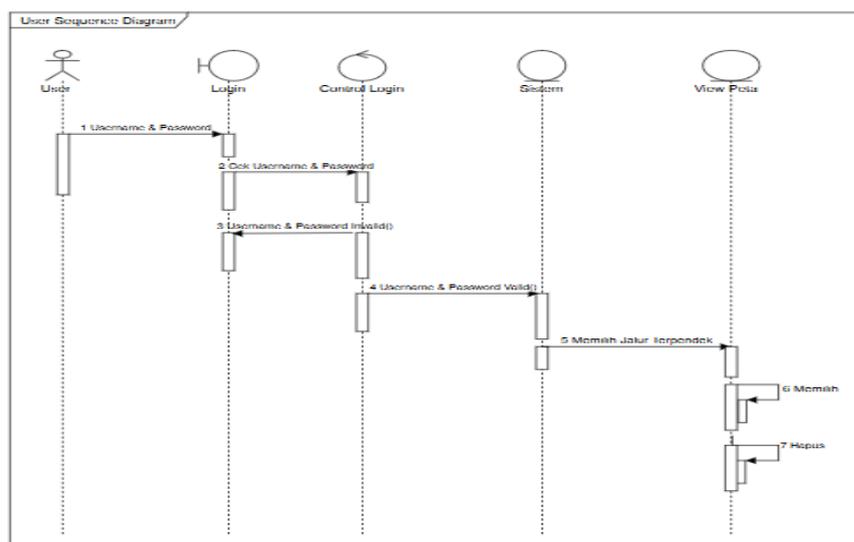
Untuk mengetahui logika apa yang dikerjakan oleh pengguna sistem dirancanglah sebuah diagram *use case*. Dengan diagram ini juga dapat diketahui fungsi yang digunakan oleh sistem yang dirancang. *Use Case Diagram* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram

#### b) Sequence Diagram

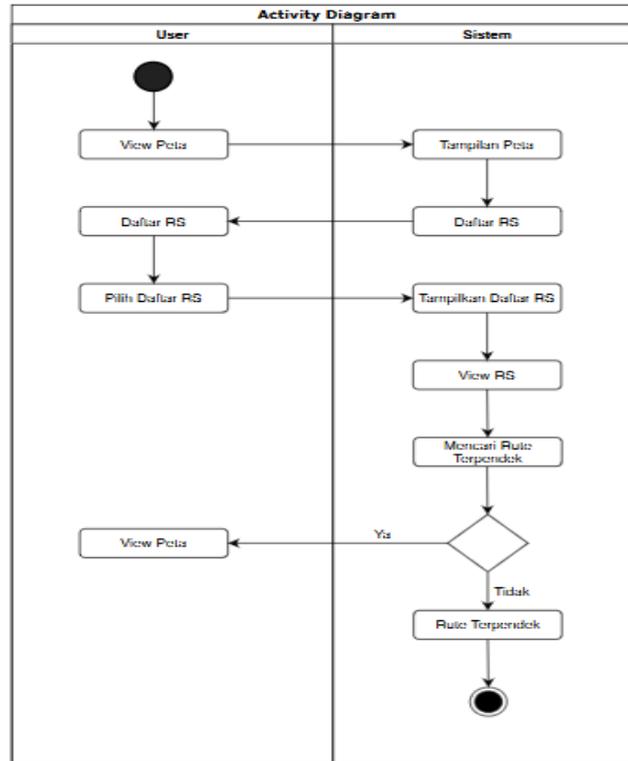
Pada proses ini admin harus melakukan login terlebih dahulu untuk masuk kedalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password*, selanjutnya sistem memeriksa apakah *username* dan *password* *valid* atau *invalid*, jika *username* *invalid* maka sistem akan kembali ketampilan login admin, dan jika *username* dan *password* *valid*, maka sistem akan menuju ke dalam tampilan sistem.



Gambar 4. User Sequence Diagram

c) *Activity Diagram*

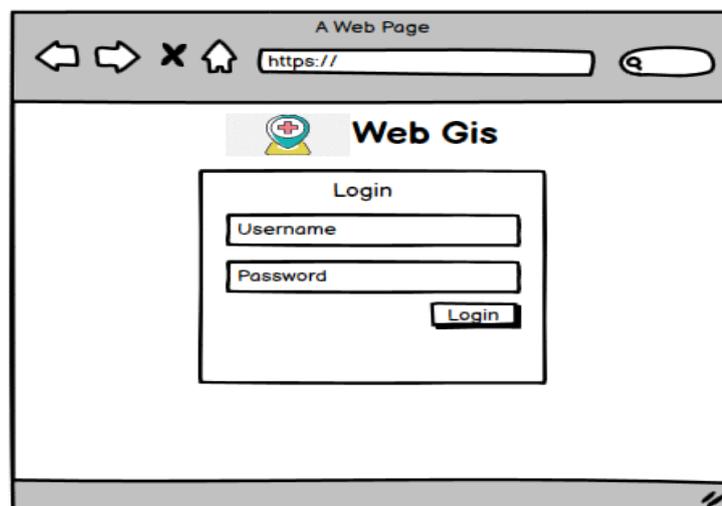
Pada gambar 5 dapat dijelaskan bahwa setelah user berhasil *login*, user dapat bias melihat peta, daftar rumah sakit. Bila telah memilih sistem akan menampilkan rute terpendeknya.



Gambar 5. Activity Diagram

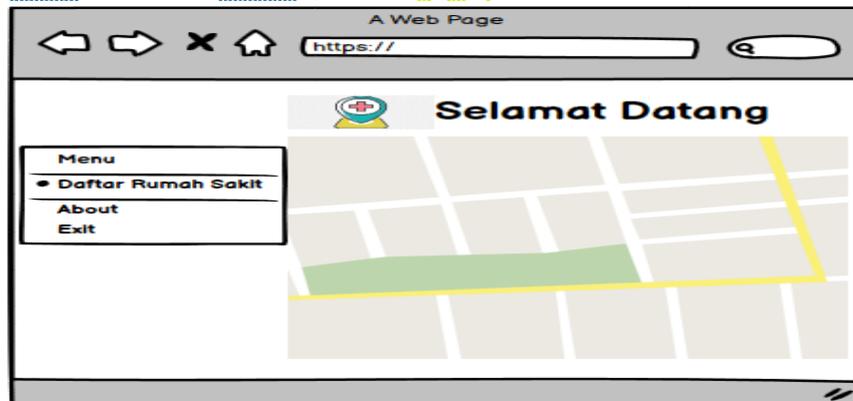
### 3.3. Perancangan Tampilan Sistem

a) Menu *Login*



Gambar 6. Tampilan Menu *Login*

b) Menu Beranda



Gambar 8. Tampilan Menu Beranda

c) Menu Tampilan Rute Terpendek



Gambar 9. Tampilan Rute Terpendek

#### 4. SIMPULAN

Sesuai hasil penelitian Sistem Pemilihan Pencarian Jarak Terpendek Menuju Rumah Sakit Di Wilayah Jakarta Barat Dengan Metode Dijkstra, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dalam penentuan jalur terpendek Algoritma Dijkstra beroperasi dari node awal menuju node tujuan. Dimana masing-masing node memiliki nilai jarak yang telah ditetapkan.
- 2) Dengan menggunakan metode Dijkstra ini, dapat ditentukan jalur terpendek dari sebuah jalur perjalanan yang dimulai dari jalan peta selatan menuju beberapa rumah sakit di wilayah Jakarta Barat. Dengan menentukan *vertex* awal dan *vertex* tujuan serta membandingkan nilai *vertex* tersebut.
- 3) Algoritma Dijkstra merupakan metode yang tepat untuk menghasilkan rute terpendek bagi pencarian jalur menuju rumah sakit.
- 4) Dari pembahasan diperoleh hasil rumah sakit terdekat dari jalan peta selatan adalah rumah sakit hermina daan mogot dengan jarak tempuh 1900 meter dan dengan asumsi waktu tempuh selama 2 sampai 4 menit.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. P. Statistik, "Proyeksi Jumlah Penduduk DKI Jakarta Berdasarkan Gender dan Usia 2019," 2018.
- [2] A. Salim and B. O. Lubis, "Aplikasi Android Untuk Menentukan Jarak Terpendek Antar Terminal Di Jakarta," in *Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi 2016 (SENSITif 2016)*, 2016, no. Desember, pp. 87–100.
- [3] I. D. Made, A. Baskara, V. Nurcahyawati, and A. Genetika, "Penentuan Jarak Terpendek Pada Jalur Distribusi Barang Di Pulau Jawa Dengan Menggunakan Algoritma Genetika," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 3, pp. 244–258, 2012.
- [4] A. G. Wibowo and A. P. Wicaksono, "Rancang Bangun Aplikasi untuk Menentukan Jalur Terpendek Rumah Sakit di Purbalingga dengan Metode Algoritma Dijkstra," *Juita*, vol. II, no. 2, pp. 21–35, 2012.
- [5] A. Ratnasari, F. Ardiani, and F. N. A, "Penentuan Jarak Terpendek dan Jarak Terpendek Alternatif Menggunakan Algoritma Dijkstra Serta Estimasi Waktu Tempuh," in *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2013 (Semantik 2013)*, 2013, vol. 2013, no. November, pp. 29–34.
- [6] M. N. Parapat, D. Kusbianto, and C. Rahmad, "Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Rute Terpendek Jasa Kiriman Barang Berbasis Mobile Dengan Metode Algoritma Dijkstra," *J. Inform. Polinema*, vol. 3, no. 3, pp. 15–19, 2017.
- [7] S. Arikunto, *Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik*. 2019.