

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN JARAK  
TERDEKAT LOKASI FASILITAS LAYANAN KESEHATAN  
DIKABUPATEN LABUHANBATU UTARA  
MENGUNAKAN ALGORITMA  
DIJKSTRA BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

**DISUSUN OLEH**

**MEGA KUMALA SARI**

**NPM. 220910237**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS ILMU  
KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS  
MAUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN 2026**

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN JARAK  
TERDEKAT LOKASI FASILITAS LAYANAN KESHATAN  
DIKABUPATEN LABUHANBATU UTARA  
MENGUNAKAN ALGORITMA  
DIJKSTRA BERBASIS WEB**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Komputer (S.Kom) dalam Program Studi Sistem  
Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi  
Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI FAKULTAS ILMU  
KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI UNIVERSITAS  
MAUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

**MEDAN 2026**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul Skripsi : SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN  
JARAK TERDEKAT LOKASI FASILITAS LAYANNA  
KESEHATAN DIKABUPATEN LABUHANBATU  
UTARA MENGGUNAKAN ALGORITMA DJIKSTRA  
BERBASIS WEB**

**Nama Mahasiswa : MEGA KUMALA SARI**

**NPM : 2209010237**

**Program Studi : SISTEM INFORMASI**

**Menyetujui  
Komisi Pembimbing**



**(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)**  
NIDN. 0127099201

**Ketua Program Studi**



**(Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom)**  
NIDN. 0117088902

**Dekan**



**(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom)**  
NIDN. 0127099201

## PERNYATAAN ORISINALITAS

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN JARAK TERDEKAT  
LOKASI FASILITAS LAYANAN KESHATAN DIKABUPATEN  
LABUHANBATU UTARA MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA  
BERBASIS WEB

### SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali  
beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya

Medan, 15 Mei 2026

Yang membuat pernyataan

  
Kumala Sari  
Npm. 2209010237

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPETINGAN  
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| Nama          | : Mega Kumala Sari |
| Npm           | : 2209010237       |
| Program Studi | : Sistem Informasi |
| Karya Ilmiah  | : Skripsi          |

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitain skripsi saya yang berjudul

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN JARAK TERDEKAT  
LOKASI FASILITAS LAYANAN KESHATAN DIKABUPATEN  
LABUHANBATU UTARA MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA  
BERBASIS WEB**

Berdasarkan perangkat yang ada (jika diperlukan), Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, 15 Mei 2026  
Yang membuat pernyataan



Mega Kumala Sari  
Npm. 2209010237

## **RIWAYAT HIDUP**

### **DATA PRIBADI**

Nama Lengkap : Mega Kumala Sari  
Tempat dan Tanggal Lahir : Panigoran, 30 Agustus 2001  
Alamat Rumah : Dusun III Panigoran  
Telepon/Hp : 082163922499  
E-mail : [megakumalasari8@gmail.com](mailto:megakumalasari8@gmail.com)

### **DATA PENDIDIKAN**

SD : SDN 112304 PANIGORAN TAMAT : 2014  
SMP : SMP N 1 AEK KUO TAMAT : 2017  
SMA : SMA N 1 AEK KUO TAMAT : 2020

## KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia menuju kehidupan yang penuh ilmu pengetahuan dan kemajuan.

Skripsi ini disusun berdasarkan hasil penelitian yang berjudul "*Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Fasilitas Layanan Kesehatan di Kabupaten Labuhanbatu Utara Menggunakan Algoritma Dijkstra Berbasis Web*". Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana (S1) pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI), Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Penulis memahami bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan masih terdapat kekurangan, baik dari segi isi maupun penulisannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan serta penyempurnaan karya ini di masa mendatang.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menemui berbagai hambatan dan tantangan. Namun, berkat dukungan, bantuan, doa, serta motivasi dari berbagai pihak, seluruh proses dapat dilalui dengan baik hingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan

dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

1. Bapak Prof. Dr. Akrim, M.Pd, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU).
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU sekaligus Dosen Pembimbing saya yang telah memberikan bimbingan, arahan serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom, selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
4. Bapak Mhd. Basri, S.Si., M.Kom, selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
5. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
6. Bapak Mulkan Azhari, S.Kom., M.Kom, selaku Sekretaris Program Studi Sistem Informasi.
7. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis persembahkan kepada kedua orang tua tercinta, Ayah dan Mamak, yang telah membesarkan, mendidik, serta membimbing penulis dengan penuh kasih sayang, kesabaran, dan keikhlasan sejak penulis kecil hingga saat ini. Segala pengorbanan yang telah diberikan, baik berupa tenaga, waktu, pikiran, maupun materi, merupakan bentuk kasih sayang yang sangat besar maknanya bagi penulis. Terima kasih atas doa yang selalu diberikan tanpa henti. yang selalu Ayah dan Mamak panjatkan demi keberhasilan dan masa depan penulis. Terima kasih atas setiap perjuangan yang telah dilakukan demi memberikan

pendidikan terbaik kepada penulis, serta atas dukungan moral dan semangat yang selalu diberikan dalam setiap langkah perjalanan hidup penulis, khususnya selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa segala pencapaian yang diraih hingga saat ini tidak terlepas dari doa, dukungan, serta pengorbanan Ayah dan Mamak. Oleh karena itu, penulis berharap semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, serta umur yang panjang kepada Mamak dan penulis sennatiasa mengirimkan doa kepada Ayah tercinta agar Ayah ditempatkan disisi terbaiknya Allah Alfatihah Ayah, serta penulis akan membalas segala kebaikan dan pengorbanan yang telah diberikan dengan balasan yang berlipat ganda. Semoga penulis dapat menjadi anak yang membanggakan serta mampu membalas segala jasa dan kasih sayang yang telah diberikan oleh Ayah dan Ibu.

8. Penulis juga mengucapkan ribuan terima kasih kepada abang dan kakak tercinta, yaitu Bg Rial, Bg Hendra, Bg Sandi, dan Kak Tiika, yang selalu menjadi tempat pulang, tempat berbagi cerita, serta tempat berkeluh kesah bagi penulis dalam setiap keadaan. Terima kasih karena selalu berusaha memberikan yang terbaik demi kebaikan dan keberhasilan penulis hingga dapat sampai pada tahap ini. Terima kasih atas dukungan materi maupun dukungan moral yang telah diberikan kepada penulis selama menjalani masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas semangat, motivasi, serta nasihat yang selalu diberikan kepada penulis di saat menghadapi kesulitan dan tantangan. Kehadiran abang dan kakak menjadi salahsatu sumber kekuatan bagi penulis untuk tetap semangat dan pantang menyerah dalam menyelesaikan pendidikan ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan, kebahagiaan, serta keberkahan dalam setiap langkah abang dan kakak. Penulis berharap semoga segala kebaikan, bantuan, dan pengorbanan yang telah

diberikan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.

9. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu pengetahuan, wawasan, serta pengalaman yang sangat berharga kepada penulis selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan. Terima kasih atas kesabaran, dedikasi, serta bimbingan yang telah diberikan kepada penulis, baik dalam proses pembelajaran di dalam kelas maupun di luar kelas. Segala ilmu, nasihat, serta pengalaman yang telah diberikan menjadi bekal yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta sebagai pedoman dalam menghadapi dunia kerja di masa yang akan datang.
10. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada sahabat seperjuangan tercinta, yaitu Mawa, Anggi, Amel, Yuni, Dinda, Isti, dan Suci, yang telah menjadi keluarga kedua bagi penulis selama berada di perantauan. Terima kasih karena selalu hadir dalam setiap perjalanan penulis, baik dalam suka maupun duka, serta selalu memberikan semangat dan motivasi untuk terus berjuang menyelesaikan pendidikan hingga tahap ini. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta perjuangan yang telah dilalui bersama selama masa perkuliahan. Segala kenangan, bantuan, serta perhatian yang telah diberikan akan selalu menjadi cerita indah dan kenangan berharga bagi penulis. Kehadiran kalian bukan hanya sebagai sahabat, tetapi juga sebagai keluarga yang selalu memberikan kekuatan dan semangat kepada penulis dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas waktu yang telah diluangkan untuk saling membantu, berdiskusi, berbagi ilmu, serta saling

menguatkan di saat menghadapi berbagai kesulitan dalam perkuliahan maupun dalam proses penyusunan skripsi. Terima kasih atas tawa, canda, serta kebersamaan yang telah mengisi hari-hari penulis selama menempuh pendidikan di perantauan, sehingga setiap perjalanan terasa lebih ringan dan penuh makna. Semoga persahabatan yang telah terjalin ini senantiasa terjaga dengan baik hingga di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga kita semua dapat meraih cita-cita yang diimpikan, diberikan kesuksesan dalam setiap langkah, serta selalu berada dalam lindungan dan keberkahan Allah SWT.

11. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan seperjuangan di Kelas F1 yang telah bersama-sama menjalani masa perkuliahan dengan penuh semangat dan kebersamaan. Terima kasih atas kerja sama, dukungan, serta kebersamaan yang telah terjalin selama ini, baik dalam kegiatan perkuliahan, diskusi, maupun dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses belajar hingga proses Skripsi ini.
12. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, dukungan, doa, serta motivasi kepada penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga segala kebaikan, bantuan, serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.
13. Terakhir, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah mampu bertahan, berjuang, serta tidak menyerah dalam menghadapi

berbagai kesulitan dan tantangan selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih karena tetap kuat, sabar, dan terus berusaha memberikan yang terbaik meskipun dalam kondisi yang tidak selalu mudah. Penulis menyadari bahwa perjalanan ini bukanlah hal yang mudah, namun dengan tekad, doa, serta semangat yang terus dijaga, penulis akhirnya mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal untuk meraih kesuksesan yang lebih besar di masa yang akan datang serta menjadi motivasi untuk terus belajar dan berkembang menjadi pribadi yang lebih baik.

**SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PENCARIAN JARAK TERDEKAT  
LOKASIFASILITAS LAYANAN KESEHATAN DIKABUPATEN  
LABUHANBATU UTARA MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA  
BERBASIS WEB**

**ABSTRAK**

Perkembangan teknologi informasi menuntut adanya sistem yang mampu memberikan informasi secara cepat dan mudah diakses, khususnya dalam bidang pelayanan kesehatan. Kabupaten Labuhanbatu Utara memiliki berbagai fasilitas layanan kesehatan yang tersebar di beberapa wilayah, namun masyarakat masih mengalami kesulitan dalam menentukan jarak terdekat dan rute terbaik menuju fasilitas layanan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk membangun Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web untuk membantu masyarakat menemukan lokasi fasilitas layanan kesehatan terdekat di Kabupaten Labuhanbatu Utara. Metode yang digunakan adalah algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek. Hasil penelitian ini berupa sistem yang mampu menampilkan lokasi fasilitas layanan kesehatan beserta rute terdekat secara efisien.

**Kata Kunci :** Sistem Informasi Geografis, Algoritma Dijkstra, Fasilitas Layanan Kesehatan, Kabupaten Labuhanbatu Utara.

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM FOR FINDING THE NEAREST  
DISTANCE OF HEALTH SERVICE FACILITY LOCATIONS IN NORTH  
LABUHANBATU REGENCY USING THE DIJKSTRA ALGORITHM  
BASED ON WEB

ABSTRACT

The development of information technology requires systems that are able to provide information quickly and easily accessed, especially in the field of health services. North Labuhanbatu Regency has various health service facilities distributed across several areas; however, the community still faces difficulties in determining the nearest distance and the best route to health service facilities. This study aims to develop a web-based Geographic Information System (GIS) to assist the community in finding the nearest health service facility locations in North Labuhanbatu Regency. The method used in this study is the Dijkstra algorithm to determine the shortest route. The result of this study is a system capable of displaying health service facility locations along with the nearest routes efficiently.

**Keywords:** Geographic Information System, Dijkstra Algorithm, Health Service Facilities, North Labuhanbatu Regency.

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                             | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                                | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABLE .....</b>                              | <b>xiv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                             | <b>xv</b>   |
| <b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>                        | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang .....                              | 1           |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                              | 4           |
| 1.3. Batasan Masalah .....                             | 5           |
| 1.4. Tujuan Masalah .....                              | 6           |
| 1.5. Manfaat Penelitian .....                          | 6           |
| <b>BAB II. LANDASAN TEORI.....</b>                     | <b>7</b>    |
| 2.1. Sistem Informasi Geografis .....                  | 7           |
| 2.2. Algoritma Dijkstra.....                           | 8           |
| 2.3. Pengertian Graf.....                              | 10          |
| 2.4. Website .....                                     | 12          |
| 2.5. Kabupaten Labuhanbatu Utara .....                 | 13          |
| 2.6. Fasilitas Layanan Kesehatan.....                  | 14          |
| 2.7. QGIS.....   | 16          |
| 2.8. UML .....   | 17          |
| 2.9. Perangkat dan Teknologi Pengembangan Sistem ..... | 19          |
| 2.9.1. PHP.....  | 20          |
| 2.9.2. MySQL.....                                      | 20          |
| 2.9.3. Visual Studio Code .....                        | 20          |
| 2.9.4. Xampp .....                                     | 21          |
| 2.9.5. Codeighniter 4 .....                            | 21          |
| 2.10. Teori Flowechart.....                            | 22          |
| 2.11. Peneliti Terdahulu.....                          | 23          |
| <b>BAB III ANALISA PERANCANGAN SISTEM.....</b>         | <b>27</b>   |
| 3.1. Analisis Permasalahan .....                       | 27          |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 3.2.  | Sumber dan Data Sistem.....                                 | 28        |
| 3.3.  | Analisis Perancangan Sistem .....                           | 30        |
| 3.4.  | Tahapan Algoritma Dijkstra .....                            | 34        |
| 3.4.1   | Tahapan Perhitungan Dijkstra.....                           | 37        |
| 3.4.2   | Penentuan Jarak Terpendek.....                              | 41        |
| 3.4.3   | Jarak dari Titik Awal Gunting Saga ke Puskesmas .....       | 42        |
| 3.4.4   | Kesimpulan Hasil Perhitungan Manual.....                    | 44        |
| 3.5.  | Gambaran Umum Sistem.....                                   | 45        |
| 3.6.  | Pemodelan dan Perancangan Sistem .....                      | 49        |
| 3.6.1.  | Use Case Diagram .....                                      | 50        |
| 3.6.2.  | Activity Diagram .....                                      | 52        |
| 3.6.3.  | Squence Diagram.....  | 53        |
| 3.6.4.  | Class Diagram.....  | 55        |
| 3.7.  | Perancangan Antar Muka Sistem .....                         | 58        |
| 3.8.  | Rancangan Halaman Login.....                                | 58        |
| 3.9.  | Rancangan Halaman Dashboard.....                            | 59        |
| 3.10.   | Rancangan Halaman Peta Wilayah.....                         | 61        |
| 3.11.   | Rancangan Halaman Pencarian Lokasi Fasilitas Terdekat ..... | 62        |
| 3.12.   | Rancangan Halaman Data Fasilitas Kesehatan.....             | 63        |
| 3.13.   | Rancangan Halaman Tambah Data.....                          | 64        |
| 3.14.   | Etika Penelitian.....                                       | 65        |
| <b>BAB IV Implementasi dan Analisis Sistem.....</b> |   | <b>67</b> |
| 4.1   | Implementasi Sistem .....                                   | 67        |
| 4.2   | Tampilan Antarmuka Sistem.....                              | 68        |
| 4.2.1   | Halaman Login .....   | 69        |
| 4.2.2   | Halamn Manajemen Sistem .....                               | 70        |
| 4.2.3   | Halaman Tambah Fasilitas Layanan Kesehatan .....            | 70        |
| 4.2.4   | Halaman Dashboard Utama .....                               | 71        |
| 4.2.5   | Halaman Persebaran Peta Wilayah Faskes .....                | 72        |
| 4.2.6   | Halaman Proses Dijkstra.....                                | 73        |
| 4.3   | Tahapan Pengujian Sistem.....                               | 74        |
| 4.4   | Kelebihan dan Kekurangan.....                               | 76        |

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 4.4.1 Kelebihan Sistem .....    | 76        |
| 4.4.2 Keterbatasan Sistem ..... | 77        |
| <b>BAB V Penutup .....</b>      | <b>79</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....            | 79        |
| 5.2 Saran .....                 | 80        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>      | <b>82</b> |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Table 2.10. Peneliti Terdahulu .....                                     | 24 |
| Table 3.4.1 Nama Fasilitas Layanan Kesehatan .....                       | 37 |
| Table 3.4.2 Nama Titik Jalan/Persimpangan .....                          | 38 |
| Table 3.4.3 Jarak Titik Awal Lokasi Faskes dan Persimpangan Dengan ..... | 39 |
| Table 4.3 Blackbox Testing .....   | 75 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.3. Graf Algoritma Dijkstra .....                       | 11 |
| Gambar 3.4. Flowchart Proses Algoritma Dijkstra.....            | 34 |
| Gambar 3.4. Perhitungan Manual .....                            | 35 |
| Gambar 3.4.1 Graf Titik Awal Tujuan Persimpangan .....          | 40 |
| Gambar 3.5 Flowchart Proses Sistem .....                        | 47 |
| Gambar 3.6.1. Use Case Diagram.....                             | 51 |
| Gambar 3.6.2. Activity Diagram.....                             | 53 |
| Gambar 3.6.3. Sequence Diagram .....                            | 54 |
| Gambar 3.6.4. Class Diagram .....                               | 57 |
| Gambar 3.8. Halaman Login.....                                  | 59 |
| Gambar 3.9. Halaman Dashboard Utama .....                       | 60 |
| Gambar 3.10. Halaman Peta Wilayah Labuhan Batu Utara.....       | 61 |
| Gambar 3.11. Halaman Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan ..... | 62 |
| Gambar 3.12. Halaman Data Fasilitas Kesehatan .....             | 63 |
| Gambar 3.13. Halaman Tambah Data.....                           | 64 |
| Gambar 3.14. Halaman Login Website.....                         | 69 |
| Gambar 4.2.2 Halaman Manajemen Admin .....                      | 70 |
| Gambar 4.2.3 Halaman Tambah Fasilitas Layanan Kesehatan.....    | 71 |
| Gambar 4.2.4 Halaman Dashboard Utama .....                      | 72 |
| Gambar 4.2.5 Halaman Persebaran Peta Wilayah Faskes.....        | 73 |
| Gambar 4.2.6 Halaman Proses Dijkstra.....                       | 74 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Perkembangan teknologi informasi memerlukan adanya sistem yang dapat menyampaikan informasi dengan cepat, tepat, dan mudah diakses oleh masyarakat. Dalam sektor pelayanan publik, terutama di bidang kesehatan, sistem informasi berfungsi krusial untuk mendukung pemberian layanan yang efektif dan efisien. Penggunaan teknologi berbasis web menjadi pilihan yang ideal karena mampu memberikan akses informasi secara langsung tanpa batasan lokasi dan waktu.

Fasilitas layanan Kesehatan yaitu Tempat-tempat untuk menjaga kesehatan meliputi sarana dan Prasarana yang melayani perawatan orang-orang, baik dalam keadaan jasmani maupun rohani. Unit-unit ini hadir dalam berbagai tingkat harga, dari yang terjangkau sampai yang mahal, serta kemudahan akses, dari yang mudah sampai yang sulit. Contohnya mencakup pusat layanan kesehatan, rumah sakit, dan balai praktik pribadi.. (Kusumastuti et al., 2024)

Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kabupaten Labuhanbatu Utara tahun 2023, Kabupaten Labuhanbatu Utara memiliki 4 rumah sakit umum, 18 puskesmas, dan 18 klinik yang tersebar di berbagai kecamatan. Keberadaan fasilitas layanan kesehatan tersebut bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pelayanan kesehatan masyarakat di wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara (Dinas Kesehatan Kabupaten Labuhanbatu Utara, 2023). Meskipun jumlah fasilitas ini sudah cukup, distribusinya seringkali tidak memberikan kemudahan akses bagi masyarakat.

Sebagian warga masih menghadapi kesulitan dalam menentukan jarak terdekat serta rute terbaik menuju fasilitas layanan kesehatan yang mereka perlukan. Tantangan dalam menentukan rute ini dapat mengakibatkan keterlambatan dalam mendapatkan pelayanan kesehatan, khususnya dalam situasi darurat, seperti ibu hamil yang membutuhkan rujukan cepat, pasien yang memerlukan perawatan intensif, atau korban kecelakaan lalu lintas yang harus mendapatkan penanganan medis segera. Kondisi tersebut merupakan permasalahan utama yang dihadapi masyarakat Labuhanbatu utara yaitu keterbatasan informasi mengenai jarak terdekat dan rute perjalanan yang efisien menuju fasilitas layanan kesehatan.

Situasi ini selaras dengan temuan di berbagai wilayah lain di Indonesia yang menunjukkan bahwa keterbatasan akses geografis dan informasi tentang rute menjadi tantangan utama dalam pelayanan kesehatan, terutama di daerah dengan distribusi fasilitas yang berjauhan atau kondisi infrastruktur jalan yang bervariasi (Luti et al., 2012). Untuk menyelesaikan masalah ini, diperlukan teknologi yang dapat menemukan jalur tercepat dan paling efisien menuju pusat layanan kesehatan dengan tujuan mengurangi durasi perjalanan, khususnya dalam keadaan darurat. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah Algoritma Dijkstra, yang diperkenalkan oleh Edsger W. Dijkstra.

Algoritma Dijkstra berfungsi untuk menemukan jalur terpendek dalam graf berbobot dengan nilai sisi yang tidak negatif. Cara kerjanya adalah dengan memilih bobot terkecil dari titik awal menuju titik akhir dan memperbarui jarak secara bertahap hingga didapatkan rute yang paling efisien. Dalam penelitian ini, algoritma tersebut digunakan untuk secara tepat dan efisien menentukan jalur

terpendek antar lokasi pusat layanan kesehatan.

Beberapa peneliti terdahulu telah mengembangkan sistem informasi yang bertujuan untuk membantu pencarian rute dan lokasi fasilitas layanan kesehatan guna meningkatkan efisiensi perjalanan serta mendukung pelayanan kesehatan yang lebih cepat dan tepat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Anastasya Putri Wibowo dkk., 2025) hanya berfokus pada penentuan rute rujukan antar rumah sakit yang ditujukan untuk mendukung kebutuhan institusi layanan kesehatan, khususnya dalam proses rujukan pasien. Meskipun sistem yang dikembangkan mampu memberikan informasi rute yang efisien, cakupan analisis fasilitas layanan kesehatan masih terbatas pada rumah sakit tertentu dan belum mempertimbangkan fasilitas layanan kesehatan lainnya. Selanjutnya, (Ratna Tria Kusumastuti dkk., 2024) mengembangkan sistem untuk menentukan rute menuju fasilitas kesehatan yang bekerja sama dengan BPJS sebagai bentuk dukungan terhadap program pelayanan kesehatan. Akan tetapi, penelitian tersebut masih berfokus pada satu kriteria layanan, yaitu fasilitas kesehatan yang terikat dengan program BPJS, sehingga belum mencakup seluruh fasilitas layanan kesehatan yang tersedia dan dapat diakses oleh masyarakat secara umum.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ari Pratama., 2023) membahas pencarian lokasi puskesmas menggunakan sistem informasi geografis sebagai sarana penyediaan informasi lokasi dan rute perjalanan bagi masyarakat. Penelitian tersebut masih terbatas pada satu jenis fasilitas layanan kesehatan, sehingga sistem yang dikembangkan belum mencakup analisis terhadap berbagai jenis fasilitas layanan kesehatan lainnya secara menyeluruh dalam satu wilayah

administratif.

Dengan begitu, masih ada ruang yang bisa dieksplorasi dalam studi mengenai penentuan jalur dan lokasi penyedia layanan kesehatan. Penelitian sebelumnya umumnya hanya fokus pada tipe fasilitas tertentu atau kriteria spesifik, sehingga belum memberikan pemahaman yang utuh tentang semua penyedia layanan kesehatan di satu area administratif.

Keterbatasan ini mengakibatkan sistem yang dibuat belum sepenuhnya mampu memenuhi keperluan masyarakat untuk mendapatkan informasi tentang fasilitas kesehatan terdekat dengan cara yang menyeluruh dan terintegrasi. Berdasarkan temuan yang ada, hingga saat ini belum adanya penelitian secara khusus menggunakan algoritma Dijkstra dalam Sistem Informasi Geografis untuk mencari jarak terdekat dari semua penyedia layanan kesehatan di Kabupaten Labuhanbatu Utara.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penulis kemudian berinisiatif untuk melakukan sebuah penelitian yang difokuskan pada topik tersebut, dengan judul **“Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Fasilitas Layanan Kesehatan di Kabupaten Labuhan Batu Utara Menggunakan Algoritma Dijkstra Berbasis Web”** yang bertujuan untuk membantu penduduk setempat untuk memperoleh informasi lokasi fasilitas layanan kesehatan terdekat beserta rute perjalanan yang dapat ditempuh secara efisien.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi geografis berbasis web untuk pencarian jarak terdekat lokasi fasilitas layanan kesehatan di Kabupaten Labuhan Batu Utara?
2. Bagaimana penerapan Algoritma Dijkstra dalam menentukan rute dan jarak terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan di Kabupaten Labuhan Batu Utara?
3. Bagaimana sistem informasi geografis yang dibangun dapat menyajikan informasi lokasi, jarak, dan rute terdekat fasilitas layanan kesehatan secara akurat dan mudah diakses oleh masyarakat?

### **1.3 Batasan Masalah**

Supaya pembahasan dalam penelitian ini tetap fokus dan tidak keluar dari tujuan yang telah direncanakan, maka diperlukan adanya batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian difokuskan pada fasilitas layanan kesehatan yang berada di wilayah Kabupaten Labuhan Batu Utara yang meliputi rumah sakit, puskesmas, dan klinik.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait dan sumber data pendukung lainnya, berupa data lokasi fasilitas layanan kesehatan dan data jaringan jalan di wilayah Kabupaten Labuhan Batu Utara.
3. Metode penentuan jarak dan rute terdekat yang digunakan dalam penelitian ini hanya menggunakan Algoritma Dijkstra tanpa melibatkan metode lain maupun melakukan perbandingan dengan metode pencarian rute lainnya.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berikut adalah tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membangun sistem informasi geografis berbasis web yang menyajikan detail lokasi dan informasi fasilitas layanan kesehatan di Kabupaten Labuhan Batu Utara.
2. Menerapkan Algoritma Dijkstra untuk menentukan jarak dan rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan.
3. Menghasilkan sistem yang dapat menampilkan rute perjalanan terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan secara terstruktur.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Masyarakat dapat memperoleh informasi yang lebih lengkap mengenai lokasi fasilitas layanan kesehatan di Kabupaten Labuhan Batu Utara, termasuk jarak dan rute terdekat yang dapat ditempuh, sehingga proses pencarian fasilitas layanan kesehatan dapat dilakukan dengan lebih terarah.
2. Tersedianya sistem informasi geografis berbasis web yang mampu menyajikan data persebaran fasilitas layanan kesehatan beserta informasi rute perjalanan secara terintegrasi dalam satu sistem.
3. Penelitian ini dapat menjadi bahan rujukan dan referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan sistem informasi geografis dan penentuan rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Sistem informasi geografis**

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk menangani data yang berkaitan dengan lokasi atau informasi spasial (Aini, 2007). Fungsinya mencakup verifikasi, integrasi, pengeditan, analisis, serta penyajian data yang memiliki hubungan spasial dengan elemen-elemen di Bumi. Teknologi SIG mengintegrasikan operasi basis data seperti kueri dan analisis statistik dengan kemampuan visualisasi serta analisis khas dari kartografi. Kemampuan ini menjadikan SIG berbeda dari sistem informasi lainnya, serta menjadikannya bermanfaat di berbagai bidang untuk menjelaskan peristiwa, merencanakan strategi, dan melakukan prediksi. (Nuzulia., 2017)

SIG merupakan metode untuk mengolah dan menelaah informasi kewilayahan atau keruangan, yang ditampilkan dalam wujud peta digital. Dengan adanya kemajuan teknologi dan pendekatan terkini, SIG bisa dimanfaatkan sebagai sarana dalam berbagai proses penentuan kebijakan yang berlandaskan data spasial atau geografis yang tersedia. Mekanisme pendukung penentuan kebijakan keruangan berguna sebagai penolong bagi para penggunanya dalam membuat keputusan. dengan memecahkan keputusan spasial semi-terstruktur Dengan meningkatnya keselarasan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dapat Penerapan sistem informasi geografis (SIG) sebagai landasan dalam proses pemecahan masalah membuka peluang kolaborasi lintas sektor. SIG menyajikan alternatif-alternatif inovatif dan berpotensi besar untuk

membuat keputusan yang didukung oleh data keruangan di berbagai ranah. Melalui sistem ini, penentuan jalur tercepat dari suatu lokasi ke destinasi tertentu menjadi lebih efisien.. (Pratama., 2023)

## 2.2 Algoritma Dijkstra

Algoritma Dijkstra termasuk metode yang sangat dikenal di teori graf, fungsinya adalah mencari jarak terdekat melalui satu titik ke titik lain dalam sebuah graf yang memiliki bobot positif. Penemu algoritma ini adalah ilmuwan komputer asal Belanda, Edsger W. Dijkstra. Istilah “algoritma” pada dasarnya berasal dari nama ilmuwan Arab terkenal, yaitu Abu Ja'far Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi yang hidup sekitar abad ke-8 Masehi. Sementara itu, metode tersebut pertama kali dipublikasikan dalam jurnal *Numerical Mathematics* pada tahun 1959 setelah sebelumnya berhasil diciptakan pada tahun 1956. Beliau adalah seorang tokoh sains penting di masanya, dan pola pikir logisnya kelak menjadi fondasi penggunaan algoritma dalam perhitungan matematika. (Budiarto et al. 2021)

Untuk mencari rute terpendek pada graf berarah, kita bisa menggunakan algoritma Dijkstra. Algoritma ini termasuk dalam studi teori graf di matematika diskrit, algoritma ini juga masuk kedalam pembahasan teori graf yang memiliki bobot serta rute terdekat. metode dijkstra menggunakan strategi *greedy*. dimana sisi dengan bobot terkecil dipilih pada setiap langkah untuk menghubungkan simpul yang sudah dipilih dengan simpul yang belum dipilih. Meskipun demikian, algoritma Dijkstra juga bisa digunakan pada graf yang tidak memiliki arah. Asalkan bobotnya tidak negatif, algoritma Dijkstra menjadi salah satu cara yang bisa diandalkan untuk semua simpul. Intinya, algoritma Di

jkstra sanggup memecahkan persoalan lintasan terpendek. (Wahyudi et al., 2024).

Untuk mencari jalur terpendek antara beberapa pusat kesehatan, kita bisa memanfaatkan algoritma Dijkstra. Metode ini bekerja dengan cara mengidentifikasi jalur yang memiliki total bobot paling kecil dari titik awal menuju titik akhir. Dalam setiap langkahnya, ia akan terus memperbarui nilai jarak terpendek yang ditemukan dari titik awal ke titik-titik yang berdekatan. (Kusumastuti et al., 2024)

Algoritma Dijkstra kerap dimanfaatkan dalam beragam riset guna mengatasi persoalan terkait penemuan jarak terdekat. Implementasinya meliputi penerapan metode GRAD bersama metode Dijkstra untuk merancang jalur kendaraan pada jalan raya, serta pemanfaatan gabungan persimpangan berbasis algoritma ini untuk menentukan jarak terdekat di wilayah Pulau Jawa. (Cicih Sri Rahayu, Windu Gata, Sri Rahayu, Agus Salim, 2022).

Algoritma Dijkstra adalah metode yang sering digunakan untuk menentukan jalur paling singkat pada sebuah graf berarah. Menurut Andrew Goldberg, penelitian mengenai pencarian rute terpendek memiliki peranan yang sangat penting karena dapat diterapkan di banyak bidang. Masalah pencarian lintasan terpendek ini digunakan dalam berbagai keperluan, seperti sistem routing jaringan, pengembangan game, hingga teknologi pemetaan. (Apriadi et al., 2023).

### **Langkah-langkah Penerapan Algoritma Dijkstra**

Berikut cara menerapkan algoritma Dijkstra:

1. Persiapan Awal: Tetapkan nilai jarak dari titik awal ke dirinya sendiri nol,

sedangkan semua titik lainnya hingga tak terhingga ( $\infty$ ). Beri label pada titik awal sebagai "sudah dilewati".

2. Pemilihan Titik Terdekat: Cari titik yang belum dilewati dengan jarak terdekat. Mulai dari titik awal, atur jarak ke semua titik yang tersambung dengannya menjadi nol.
3. Perbaiki Jarak: Terhadap setiap tetangga dari titik yang terpilih, cek apakah rute yang ada lebih pendek dari jarak sebelumnya. Jika benar, perbaharui jaraknya.
4. Penandaan dan Pengulangan: Beri label pada titik terpilih sebagai "sudah dilewati" lalu lanjut ke titik lain dengan jarak terpendek yang belum dilewati. Ulangi tahapan 3 sampai semua titik terlewati atau rute terpendek ke semua titik sudah teridentifikasi.
5. Proses Berkelanjutan: Algoritma Dijkstra terus memperlebar jalur yang sudah ditemukan, sehingga mampu secara pasti menemukan rute terpendek pada graf dengan bobot yang positif.

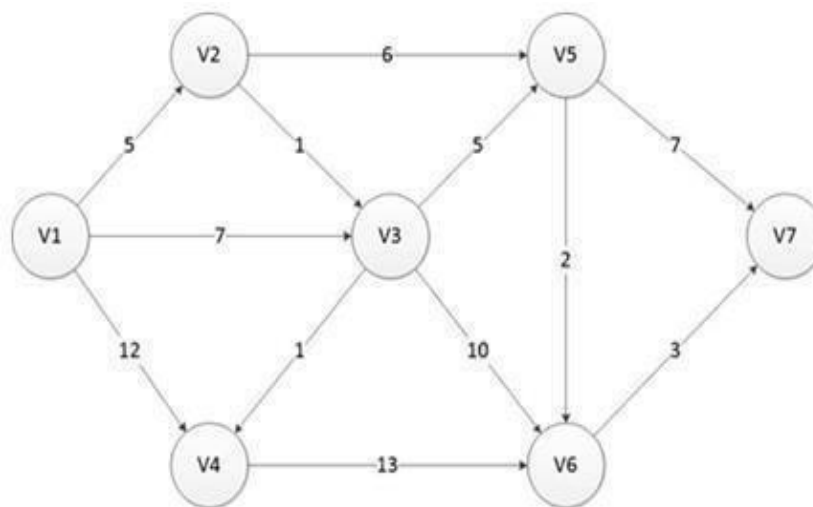
### **2.3 Pengertian Graf**

Teori Graf adalah cabang matematika dan ilmu komputer yang mempelajari struktur graf, yaitu representasi matematis yang terdiri dari himpunan  $V$  berisi titik-titik (vertex atau node). (Arsyad et al., 2025), Dalam teori graf, titik dan garis digunakan sebagai alat teori graf. Sebagai contoh, Setiap titik dalam suatu diagram bisa jadi ibarat anggota keluarga, sedangkan garis penghubung antar titik melambangkan ikatan di antara mereka. Salah satu kegunaan teori graf adalah untuk menentukan rute terpendek dalam sebuah diagram. Soal mencari rute terpendek ini termasuk masalah optimasi, karena

tujuannya adalah menemukan total nilai terkecil untuk menempuh suatu lintasan dari satu titik ke titik lainnya. Diagram yang dipakai dalam pencarian rute terpendek adalah diagram berbobot, di mana setiap garis mempunyai nilai tersendiri, maka panjang sebuah lintasan dari titik permulaan hingga titik akhir dihitung dengan menjumlahkan nilai-nilai pada setiap garis yang dilaluinya. Jarak yang ditempuh melalui rute terpendek antar dua titik dapat diartikan sebagai jarak sesungguhnya di antara kedua titik itu.(Zaki, 2017)

Banyak permasalahan dapat diselesaikan menggunakan teori graf karena graf mampu merepresentasikan berbagai struktur, terutama jaringan. Dalam sistem navigasi, kota direpresentasikan sebagai simpul (vertex atau node), sedangkan jalan penghubung direpresentasikan sebagai sisi (edge). Panjang atau biaya perjalanan ditunjukkan oleh bobot (weight) pada setiap sisi, yang dalam kondisi tertentu dapat bernilai negatif.

(Grace, Tanciga, dan Nurdin 2018)



**Gambar 2.3. Graf Algoritma Dijkstra**

## 2.4 Website

*World Wide Web (WWW)* ialah sebuah penyediaan yang bisa dimanfaatkan oleh para pengguna komputer asalkan mereka punya koneksi jaringan serta terhubung ke Internet, (Rumondor, Sentinuwo, dan Sambul 2019). *WWW* atau lebih akuratnya website menyajikan segudang pengetahuan meliputi hal-hal krusial dan berguna, ditambah dengan sajian yang berbobot, mendidik ataupun berita komersial .

Website merupakan kumpulan halaman web yang saling terhubung dan berada dalam satu domain maupun subdomain di jaringan World Wide Web Consortium (WWW) pada internet. Berdasarkan pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa website adalah media digital yang berisi berbagai jenis informasi, seperti teks, gambar, maupun bentuk informasi lainnya yang dapat diakses melalui internet.. (Hidayah & Siti, 2019)

Website merupakan media penyediaan data yang dapat dinikmati oleh beragam pengguna lewat jaringan, baik itu internet maupun intranet. Umumnya, sebuah laman web tersusun dari himpunan keterkaitan (tautan) yang diciptakan memakai HTML (HyperText Markup Language). HTML merupakan bahasa penanda standar yang berfungsi guna merancang dan menampilkan naskah-naskah berformat teks. Tugas pokok HTML adalah mengorganisir dan memaparkan berbagai macam jenis data serta informasi agar bisa disajikan serta dijangkau secara daring melalui sarana web.. (Nugraha dan Syarif 2018).

## **2.5 Kabupaten LabuhanBatu Utara**

Kabupaten Labuhanbatu Utara adalah salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sumatera Utara dan dibentuk melalui Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2008 sebagai hasil pemekaran dari Kabupaten Labuhanbatu. Pusat pemerintahan kabupaten ini berada di Aek Kanopan. Secara administratif, wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara terdiri atas sejumlah kecamatan, desa, serta kelurahan dengan kondisi geografis yang beragam.

Secara geografis, Kabupaten Labuhanbatu Utara berbatasan dengan Kabupaten Labuhanbatu di bagian selatan, Kabupaten Labuhanbatu Selatan di sebelah tenggara, Kabupaten Asahan di bagian timur, serta Kabupaten Padang Lawas Utara dan Kabupaten Padang Lawas di wilayah barat maupun utara. Posisi tersebut membuat Kabupaten Labuhanbatu Utara memiliki peran penting sebagai jalur penghubung antar daerah, terutama dalam kegiatan ekonomi, perdagangan, dan layanan masyarakat.

Topografi wilayah Kabupaten Labuhan Batu Utara didominasi oleh dataran rendah hingga bergelombang, dengan sebagian wilayah berupa kawasan perkebunan dan permukiman penduduk. Kondisi jaringan jalan yang menghubungkan antar kecamatan dan desa memiliki peran penting dalam menunjang mobilitas masyarakat. Namun demikian, tidak semua wilayah memiliki akses jalan yang optimal, sehingga jarak tempuh menuju pusat layanan publik, termasuk fasilitas kesehatan, masih menjadi permasalahan bagi sebagian masyarakat.

Jumlah penduduk Kabupaten Labuhan Batu Utara mengalami pertumbuhan dari tahun ke tahun dengan tingkat kepadatan yang berbeda- beda pada Sebagian besar masyarakat bekerja pada bidang pertanian yang tersebar di berbagai kecamatan, perkebunan, perdagangan, dan jasa. Persebaran penduduk yang tidak merata menyebabkan kebutuhan terhadap layanan kesehatan yang mudah dijangkau memiliki peranan yang sangat penting, khususnya untuk penduduk yang berada di wilayah tersebut. perdesaan dan pinggiran.

Dalam sektor pelayanan kesehatan, Kabupaten Labuhanbatu Utara memiliki sejumlah sarana kesehatan, seperti rumah sakit, puskesmas, puskesmas pembantu, klinik, serta tempat praktik tenaga medis. Akan tetapi, persebaran fasilitas kesehatan tersebut masih belum merata apabila dibandingkan dengan luas wilayah dan jumlah penduduk pada masing-masing kecamatan. Keadaan ini menyebabkan masyarakat kerap mengalami kesulitan dalam mencari fasilitas kesehatan yang paling dekat sekaligus menentukan jalur perjalanan yang lebih efektif dan efisien.

Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi informasi, khususnya Sistem Informasi Geografis (SIG), menjadi sangat relevan untuk membantu memetakan wilayah Kabupaten Labuhan Batu Utara secara digital. Dengan adanya SIG, informasi mengenai lokasi fasilitas layanan kesehatan, kondisi jaringan jalan, serta jarak antar lokasi dapat disajikan secara visual dan informatif. Hal ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam memperoleh akses pelayanan kesehatan secara lebih cepat dan tepat.

## **2.6 Fasilitas Layanan Kesehatan**

Fasilitas layanan kesehatan merupakan sarana pendukung utama dalam

upaya meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Fasilitas tersebut meliputi rumah sakit, puskesmas, puskesmas pembantu (pustu), klinik pratama, apotek, serta praktik tenaga kesehatan seperti dokter dan bidan. Keberadaan fasilitas layanan kesehatan ini berfungsi untuk memberikan pelayanan promotif, preventif, kuratif, dan rehabilitatif kepada masyarakat.

Pelayanan kesehatan menurut Depkes RI (2009) mendefinisikan layanan kesehatan sebagai segala upaya, baik individu maupun kelompok dalam organisasi, yang bertujuan untuk mempertahankan dan memperbaiki derajat kesehatan, mencegah dan menyembuhkan penyakit, serta memulihkan kondisi kesehatan seseorang, keluarga, sekelompok orang, hingga masyarakat luas. Dengan demikian, fokus utama pelayanan kesehatan adalah menjaga dan meningkatkan kesehatan serta pencegahan penyakit, dengan penekanan khusus pada segmen populasi tertentu. Melalui penyediaan layanan tersebut, institusi kami akan terbantu dalam mengumpulkan poin yang berkontribusi pada peningkatan mutu fasilitas kami, berdasarkan beragam kategori penilaian yang mengukur kemajuan yang telah diraih.

Layanan kesehatan terbagi menjadi dua jenis, yaitu fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama (disebut Faskes Tingkat 1) dan fasilitas pelayanan kesehatan tingkat lanjutan (disebut Faskes Tingkat Lanjut). Sistem JKN-KIS yang diterapkan pemerintah mengadopsi prinsip "gatekeeper", yang menempatkan Faskes Tingkat 1 sebagai garda terdepan yang bertugas memberikan layanan kesehatan awal. Agar Faskes Tingkat 1 dapat menjalankan fungsinya secara efektif, perlu dipastikan bahwa standar kompetensinya dan memberikan pelayanan kesehatan sesuai standar pelayanan medis. Adapun yang

tergolong FKTP adalah Puskesmas, Praktek Dokter, Dokter Gigi, Klinik Pratama atau yang setara, dan Rumah Sakit Kelas D atau yang setara. FKTP wajib menyelenggarakan pelayanan kesehatan Pelayanan kesehatan yang komprehensif mencakup layanan peningkatan kesehatan, pencegahan, pengobatan, dan rehabilitasi, perawatan kebidanan, dan perawatan medis darurat, termasuk layanan pendukung seperti tes laboratorium dasar dan perawatan farmasi, sesuai dengan peraturan hukum yang berlaku. Jika fasilitas kesehatan kekurangan layanan pendukung yang diperlukan, fasilitas tersebut wajib bekerja sama dengan penyedia layanan tersebut (Puspitasari, 2018).

## **2.7 QGIS**

QGIS merupakan perangkat lunak sistem informasi geografis (SIG) berbasis desktop yang bersifat sumber terbuka, yang memungkinkan pengguna untuk melihat, mengedit, serta menganalisis data spasial. Dalam konteks pengembangan perangkat lunak, istilah open source merujuk pada perangkat lunak yang kode sumbernya tersedia secara bebas sehingga dapat digunakan, dimodifikasi, dan didistribusikan kembali (Saephan, 2020). Selain itu, perangkat lunak SIG sumber terbuka juga dikenal dengan istilah Free and Open-Source Software for Geospatial (FOSS4G).

Pada penelitian ini, pengembangan peta digital fasilitas layanan kesehatan berbasis QGIS dilakukan sebagai salah satu alat penting dalam pengelolaan data spasial di wilayah Labuhan Batu Utara. Peta ini berfungsi sebagai media visualisasi spasial yang mampu menyajikan informasi terkait lokasi dan persebaran fasilitas layanan kesehatan secara lebih sistematis. QGIS dipilih sebagai platform dalam pembangunan peta digital karena memiliki

berbagai fitur dan alat analisis yang mendukung proses pemetaan secara komprehensif. Melalui pemanfaatan QGIS, informasi mengenai distribusi fasilitas kesehatan, jenis layanan yang tersedia, serta cakupan pelayanan terhadap masyarakat dapat disajikan secara lebih akurat dan informatif.

Dengan demikian, penggunaan QGIS dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengembangan sistem informasi geografis untuk fasilitas layanan kesehatan. Penelitian ini menggunakan QGIS sebagai perangkat lunak utama dalam proses perancangan dan pembuatan peta digital wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara. Dalam proses pemetaan, Google Maps dimanfaatkan sebagai referensi visual untuk membantu identifikasi lokasi, penentuan titik koordinat, serta verifikasi kondisi spasial di lapangan.

Peta yang dihasilkan kemudian diolah dan dianalisis menggunakan QGIS sehingga menghasilkan informasi spasial yang akurat dan sistematis. Selanjutnya, peta tersebut diintegrasikan ke dalam sistem berbasis web untuk menyajikan informasi mengenai lokasi fasilitas layanan kesehatan serta rute terdekat yang dapat diakses oleh pengguna.

## **2.8 Unified Modeling Language (UML)**

Bahasa Pemodelan Terpadu (UML) merupakan standar pemodelan untuk perangkat lunak, berfungsi sebagai panduan dalam perancangan (Pressman). UML memungkinkan visualisasi, penentuan spesifikasi, konstruksi, serta pendokumentasian elemen-elemen sistem perangkat lunak. Fungsinya serupa dengan arsitek yang sedang merancang denah bangunan. Sama seperti yang digunakan oleh perusahaan konstruksi untuk membangun sebuah bangunan, arsitek perangkat lunak membuat diagram-diagram UML

untuk mempermudah programmer atau developer dalam mengembangkan perangkat lunak. Semakin banyak istilah dalam UML yang dipahami, maka akan semakin mudah pula memahami spesifikasi sistem yang dibuat. (Sumiati et al., 2021)

Pada penelitian ini, *Unified Modeling Language* (UML) dimanfaatkan sebagai alat pemodelan dalam merancang sistem informasi geografis pencarian jarak terdekat lokasi fasilitas layanan kesehatan berbasis web. UML digunakan untuk menggambarkan kebutuhan sistem serta proses yang terjadi di dalam sistem sebelum dilakukan tahap pengembangan aplikasi. Dengan pemodelan ini, rancangan sistem dapat disusun secara jelas dan terstruktur.

Pada penelitian ini, *Unified Modeling Language* (UML) digunakan dalam perancangan sistem, yaitu:

1. *Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor dan sistem yang dibangun. Pada sistem informasi geografis pencarian jarak terdekat lokasi fasilitas layanan kesehatan berbasis web, aktor yang terlibat adalah pengguna. Pengguna dapat mengakses sistem untuk melihat informasi fasilitas layanan kesehatan, melakukan pencarian jarak terdekat, serta melihat rute menuju fasilitas layanan kesehatan yang dipilih. *Use Case Diagram* membantu dalam mengidentifikasi kebutuhan fungsional sistem secara keseluruhan.
2. *Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses yang terjadi di dalam sistem. Diagram ini menunjukkan tahapan proses mulai dari pengguna mengakses website, memilih fasilitas layanan

kesehatan, menentukan lokasi awal, hingga sistem memproses perhitungan jarak terdekat menggunakan algoritma Dijkstra dan menampilkan hasil rute pada peta. *Activity Diagram* memberikan gambaran alur kerja sistem secara berurutan dan sistematis.

3. Class Diagram berfungsi untuk menjelaskan struktur statis pada sistem yang mencakup kelas, atribut, metode, serta relasi antar kelas. Pada sistem ini, class diagram mencakup kelas seperti User, Fasilitas Kesehatan, Peta, Rute, dan Algoritma Dijkstra. *Class Diagram* membantu pengembang dalam memahami struktur data dan rancangan program sehingga memudahkan proses implementasi sistem berbasis web.

## **2.9 Perangkat dan Teknologi Pengembangan Sistem**

Perangkat dan teknologi pengembangan sistem merupakan komponen pendukung yang digunakan dalam proses perancangan dan pembangunan sistem informasi geografis berbasis web. Penggunaan perangkat dan teknologi yang tepat bertujuan untuk mendukung kelancaran proses pengembangan sistem serta menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Perangkat lunak yang digunakan meliputi sistem operasi, bahasa pemrograman, basis data, serta framework dan library pendukung dalam pengembangan aplikasi berbasis web. Selain itu, teknologi pemetaan digital dimanfaatkan untuk menampilkan informasi lokasi fasilitas layanan kesehatan secara visual pada peta digital.

### **2.9.1. PHP**

PHP digunakan sebagai bahasa pemrograman utama dalam pengembangan sistem informasi geografis pencarian jarak terdekat lokasi fasilitas layanan kesehatan berbasis web. PHP berfungsi untuk membangun logika sistem, mengelola alur proses aplikasi, serta memproses data yang diinput oleh pengguna. Selain itu, PHP digunakan untuk mengintegrasikan algoritma dijkstra dalam proses perhitungan jarak terdekat antara lokasi pengguna dan fasilitas layanan kesehatan yang dipilih. Dengan menggunakan PHP, sistem dapat berjalan secara dinamis dan mampu menampilkan informasi sesuai dengan permintaan pengguna.

### **2.9.2. MySQL**

MySQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data yang berperan penting dalam penyimpanan dan pengelolaan data pada sistem. Basis data ini menyimpan data fasilitas layanan kesehatan, data koordinat lokasi, serta data pendukung lainnya yang dibutuhkan dalam proses pencarian dan penampilan informasi. Penggunaan MySQL memungkinkan pengelolaan data dilakukan secara terstruktur sehingga memudahkan proses pengambilan, pembaruan, dan penghapusan data yang digunakan oleh sistem informasi geografis.

### **2.9.3. Visual Studio Code**

Visual Studio Code digunakan sebagai text editor dalam proses pengembangan sistem informasi geografis berbasis web.

Perangkat lunak ini membantu dalam penulisan, pengeditan, dan pengelolaan kode program yang digunakan dalam sistem. Dengan adanya fitur seperti penyorotan sintaks dan pengelolaan file, Visual Studio Code memudahkan pengembang dalam menyusun kode program secara terstruktur dan mengurangi kesalahan selama proses pengembangan sistem.

#### **2.9.4. XAMPP**

XAMPP merupakan perangkat lunak gratis berbasis grafis yang dirancang untuk pengguna sistem operasi Windows. Meskipun tersedia juga versi Linux, pengoperasiannya pada Linux umumnya lebih banyak menggunakan perintah berbasis teks. (Puspitasari et al., 2018), XAMPP digunakan sebagai web server lokal yang mendukung proses. Dengan menggunakan XAMPP, proses pengujian fungsi sistem dapat dilakukan secara bertahap sehingga memudahkan dalam mendeteksi dan memperbaiki kesalahan pada sistem sebelum digunakan oleh pengguna.

#### **2.9.5. CODEIGNITER 4**

CodeIgniter merupakan kerangka kerja untuk membangun aplikasi web yang menggunakan PHP. Kerangka kerja ini menghadirkan beragam pustaka untuk tugas-tugas umum, antarmuka yang mudah digunakan, serta organisasi yang teratur. Dengan memanfaatkan CodeIgniter, pengembang dapat mempercepat pembuatan aplikasi sebab mereka tak perlu merangkai kode dari nol. Selain itu, CodeIgniter menyediakan

berbagai fitur yang siap pakai, sehingga pengembang bisa lebih berkonsentrasi pada pembuatan aplikasi itu sendiri dan mengurangi penulisan kode yang sama berulang-ulang.

Pada kajian ini, penulis mengadopsi CodeIgniter sebagai kerangka kerja untuk merancang sistem informasi berbasis web. CodeIgniter berfungsi sebagai pengatur alur kerja aplikasi dengan menerapkan prinsip MVC (Model, View, Controller), yang memudahkan penanganan data, logika program, serta tampilan sistem. Hal ini menjadikan proses pengembangan sistem lebih tertata, efektif, dan lebih mudah untuk dikembangkan lebih lanjut.

#### **2.10. Teori Flowchart**

Flowchart merupakan urutan atau tahapan dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang digambarkan menggunakan simbol-simbol tertentu. Diagram ini menunjukkan alur proses program secara terstruktur dan logis. Selain digunakan sebagai media komunikasi, flowchart juga berfungsi sebagai pedoman dalam pelaksanaan kerja. Menurut Khesya N, sebelum memahami setiap komponennya secara lebih mendalam, perlu terlebih dahulu mengetahui aturan-aturan dalam penyusunan diagram alir yaitu

- 1.Flowchart digambarkan dengan top-orientasi ke bawah dan kiri ke kanan.
- 2.Setiap aktivitas atau proses dalam bagan organisasi harus dinyatakan dengan jelas atau tidak ambigu.
- 3.Setiap diagram alur harus dimulai dari awalan atau status awal dan diakhiri dengan satu atau lebih status terminal/akhir/hals.

4. Gunakan konektor Status Halaman dan konektor Keluar halaman dengan label yang sama untuk menunjukkan bahwa koneksi antaralgoritma terhenti akibat perpindahan atau perubahan halaman. Tujuan penggunaan flowchart adalah untuk menggambarkan tahapan maupun penyelesaian masalah secara sederhana, teratur, mudah dipahami, dan tidak menimbulkan makna ganda dengan memanfaatkan simbol-simbol standar.

### 2.11. Peneliti Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan sebagai bahan acuan dan referensi dalam pelaksanaan penelitian ini. Beberapa penelitian sebelumnya yang membahas tentang sistem informasi geografis, pencarian rute terdekat, serta penerapan algoritma Dijkstra, Selanjutnya, penelitian-penelitian tersebut digunakan sebagai landasan untuk melakukan pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini dengan menyesuaikan kebutuhan dan permasalahan yang dibahas. Adapun penelitian terdahulu tersebut disajikan dalam bentuk tabel

**Table 2.10. Peneliti Terdahulu**

| No | Judul Penelitian Penulis dan Tahun   | Metode yang Digunakan | Keterbatasan Penelitain  | Hasil Penelitian  |
|----|--|-----------------------|--|---|
| 1. | <i>SIG Penentuan Rute Terdekat Menuju Fasilitas Kesehatan di Sidoarjo Menggunakan Dynamic Dijkstra</i><br>(I Kadek Dwi |                       | terletak pada ketergantungan data lalu lintas yang belum sepenuhnya real-time, sehingga hasil rute belum selalu mencerminkan | menentukan rute terdekat menuju fasilitas kesehatan dengan akurasi hingga 85,72%. |

|    |   |                    |   |  |
|----|---|--------------------|---|--|
|    | Nuryana & Mohammad Aris Saputra 2022)   |                    | kondisi jalan terkini.  |  |
| 2. | <i>Pencarian Rute Terpendek Tempat Wisata di Bali dengan Menggunakan Algoritma Dijkstra</i> (Luh Joni Erawati Dewi 2010)                | algoritma Dijkstra | Algoritma Dijkstra bersifat statis sehingga belum menyesuaikan kondisi lalu lintas yang dinamis.  | Sistem berhasil menampilkan rute terpendek antar lokasi wisata di Bali.                                  |
| 3. | <i>Implementasi Algoritme Dijkstra pada WebGIS untuk Pencarian Lokasi SPBU di Kota Malang</i> (Mega Yuda Rukmana & Fatwa Ramdani (2018) | algoritma Dijkstra | Penelitian ini memiliki keterbatasan pada cakupan objek yang hanya fokus pada SPBU, serta belum mempertimbangkan faktor lalu lintas dan kondisi jalan secara dinamis. | Aplikasi WebGis menampilkan SPBU terdekat dan rute terpendek secara efektif                              |
| 4. | <i>Penentuan Rute Terpendek Pengambilan Sampah di Kota Surakarta Menggunakan Algoritma Dijkstra</i> (Gondo Hartono 2016)                | algoritma Dijkstra | Keterbatasan penelitian ini adalah belum mempertimbangkan perubahan kondisi lapangan secara real-time, seperti kemacetan jalan atau gangguan operasional lainnya.     | Algoritma Dijkstra menghasilkan rute pengangkutan sampah yang lebih efisien dan membantu penentuan rute. |

|    |   |                    |  |   |
|----|---|--------------------|--|---|
| 5. | <i>Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Lokasi Objek Wisata di Kabupaten Pati (Rizky F. Nuuryagandhi 2016)</i>                     | algoritma Dijkstra | Keterbatasan penelitian ini terletak pada penggunaan data jarak yang bersifat statis, sehingga sistem belum mampu menyesuaikan rute terhadap perubahan kondisi lalu lintas atau jalan. | Sistem menampilkan rute terpendek objek wisata secara akurat.                     |
| 6. | <i>Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Puskesmas di kabupaten Pidie Menggunakan Algoritma Dijkstra berbasis web (Ari Pratama 2023)</i> | algoritma Dijkstra | Sistem belum mempertimbangkan kondisi lalu lintas dan hanya menggunakan data jarak statis dan hanya melakukan 1 objek yaitu puskesmas  | Algoritma Dijkstra efektif menentukan Rute terdekat ke puskesmas                  |
| 7. | <i>Penerapan Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek dari RS Bina Kasih ke RS Adam Malik (Anastasya Putri Wibowo dkk. 2025)</i>                    | algoritma Dijkstra | Penelitian hanya fokus pada satu jalur dan belum mempertimbangkan kondisi darurat lalu lintas.   | Algoritma Dijkstra terbukti efektif dalam mengurangi waktu tempuh rujukan pasien. |

|    |  |                           |   |  |
|----|--|---------------------------|---|--|
| 8. | <p><i>Penerapan Algoritma Dijkstra dalam Menentukan Rute Terpendek Fasilitas Kesehatan BPJS di Kota Sukoharjo</i><br/> (Ratna Tria Kusumastuti, Muhammad Hasbi, Bebas Widada</p> | <p>algoritma Dijkstra</p> | <p>Penelitian tidak memperhitungkan kemacetan dan perubahan kondisi jalan secara real-time.</p> | <p>Sistem berhasil menentukan rute terpendek dengan tingkat akurasi sebesar 92%.</p> |
|----|--|---------------------------|---|--|

## **BAB III**

### **ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **3.1. Analisis Permasalahan**

Masyarakat di Kabupaten Labuhan Batu Utara sering mengalami kesulitan dalam menentukan fasilitas layanan kesehatan yang paling dekat serta jalur perjalanan yang efisien. Permasalahan ini muncul karena persebaran fasilitas layanan kesehatan yang tidak merata, keterbatasan informasi yang terintegrasi, dan kondisi jaringan jalan yang tidak selalu diketahui. Akibatnya, masyarakat membutuhkan waktu lebih lama untuk mencapai fasilitas yang diinginkan dan terkadang harus mencoba berbagai rute tanpa kepastian jalur optimal.

Kendala ini tidak hanya menimbulkan ketidaknyamanan, tetapi juga berpotensi memengaruhi kecepatan akses terhadap layanan kesehatan yang dibutuhkan, terutama dalam kondisi darurat. Informasi mengenai lokasi fasilitas, jam operasional, jenis layanan, dan status pelayanan BPJS yang tersebar di berbagai sumber juga sulit diakses secara cepat, sehingga menambah kompleksitas masalah bagi masyarakat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sistem Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web dirancang agar dapat memberikan informasi lokasi fasilitas layanan kesehatan secara lengkap dan akurat, mencakup nama fasilitas, alamat, jenis layanan, jam operasional, nomor kontak, dan status pelayanan BPJS. Sistem ini juga menghitung rute terdekat dari titik awal menuju fasilitas tujuan menggunakan algoritma Dijkstra, sehingga jalur perjalanan menjadi lebih efisien.

Analisis permasalahan ini menjadi dasar penting bagi pengembangan Sistem Informasi Geografis berbasis web. Dengan pemahaman yang jelas mengenai permasalahan yang dihadapi masyarakat, sistem dapat dirancang sedemikian rupa sehingga dapat memberikan informasi yang cepat, akurat, dan membantu masyarakat menentukan rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan dengan lebih efektif.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan masyarakat dapat:

- Menemukan fasilitas layanan kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan dengan cepat dan akurat.
- Menentukan rute terdekat serta alternatif jalur jika jalur utama terhambat.
- Memperoleh informasi pendukung yang lengkap untuk mempermudah pengambilan keputusan dalam perjalanan ke fasilitas layanan kesehatan.

Analisis permasalahan ini menjadi dasar bagi pengembangan SIG, karena menjelaskan kebutuhan sistem dan bagaimana sistem tersebut dapat membantu menyelesaikan masalah yang ada secara efektif.

### **3.2. Sumber dan Data Sistem**

Pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web memerlukan informasi yang tepat dan berkaitan sebagai acuan perancangan dan penerapan informasi. Sistem ini menggunakan data yang bersumber dari berbagai sumber resmi dan terpercaya untuk memastikan informasi yang disajikan akurat dan dapat diandalkan.

## 1. Fasilitas Layanan Kesehatan

Data mengenai fasilitas layanan kesehatan, seperti rumah sakit, puskesmas, dan klinik, akan diperoleh dari website resmi dinas kesehatan kabupaten Labuhanbatu Utara. Data ini mencakup:

- Nama fasilitas
- Jenis layanan
- Alamat
- Koordinat geografis

Data ini menjadi dasar bagi sistem untuk menampilkan informasi fasilitas secara lengkap dan memudahkan perhitungan rute menuju fasilitas terdekat.

## 2. Data Jaringan Jalan dan Peta Digital

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa peta wilayah dan jaringan jalan Kabupaten Labuhanbatu Utara. Data tersebut diperoleh melalui proses perancangan peta menggunakan QGIS dengan mengacu pada Google Maps sebagai referensi jaringan jalan.. Data yang diperoleh meliputi:

- Titik persimpangan (*node*)
- Jalur antar node (*edge*)
- Jarak antar node
- Kecamatan
- Latitude
- Longitude

Data ini digunakan untuk membentuk graf jaringan jalan yang menjadi dasar perhitungan algoritma Dijkstra dalam menentukan rute terdekat.

### 3. Atribut Pendukung

Informasi tambahan yang diperlukan, seperti:

- Estimasi waktu tempuh
- Kondisi jalan
- Status pelayanan BPJS
- Jam layanan
- No telepon
- Batasan Kabupaten
- Batasan Kecamatan

akan diperoleh dari dokumen resmi pemerintah daerah, peta digital, atau website resmi fasilitas layanan kesehatan. Atribut ini digunakan untuk mendukung akurasi perhitungan rute dan memberikan informasi yang lebih lengkap bagi masyarakat.

### 4. Titik Awal Pencarian

Titik awal pencarian merupakan lokasi dari mana rute dimulai. Data ini akan diinput langsung oleh pengguna saat menggunakan sistem, baik melalui alamat atau pemilihan titik pada peta digital. Sistem juga dapat memanfaatkan koordinat GPS perangkat pengguna apabila tersedia, sehingga rute dapat disesuaikan dengan lokasi aktual pengguna.

### **3.3. Analisis Perancangan Sistem**

Tahap analisis dan tujuan dari perancangan sistem ini adalah untuk memastikan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web dapat berjalan dengan efektif dan sesuai dengan kebutuhan Masyarakat, Analisis ini bertujuan untuk

menggambarkan alur kerja, struktur, dan logika sistem secara jelas, sehingga proses perancangan teknis dapat dilakukan dengan tepat dan terarah.

Sistem ini dirancang berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, yaitu kesulitan masyarakat dalam menemukan fasilitas layanan kesehatan terdekat dan menentukan rute perjalanan yang efisien. Dengan memahami kebutuhan pengguna, sistem dapat menyediakan informasi yang akurat dan memudahkan masyarakat dalam mengambil keputusan terkait rute dan fasilitas yang dipilih.

#### 1. Kebutuhan Sistem

Sistem yang akan dibangun diharapkan mampu:

- Menampilkan lokasi fasilitas layanan kesehatan seperti rumah sakit, puskesmas, dan klinik beserta informasi pendukung, seperti jam operasional, nomor kontak, dan status pelayanan BPJS.
- Menghitung rute terdekat dari titik awal pengguna menuju fasilitas tujuan dengan cepat dan efisien menggunakan algoritma Dijkstra.
- Menyajikan rute perjalanan dalam bentuk peta digital interaktif yang mudah dipahami.
- Memberikan jalur alternatif jika rute utama mengalami hambatan atau fasilitas tujuan tidak tersedia.

#### 2. Input Sistem

Data yang dibutuhkan oleh sistem meliputi:

- Data Lokasi Fasilitas: Nama, jenis, alamat, dan koordinat GPS dari fasilitas layanan kesehatan.
- Data Jaringan Jalan: Titik persimpangan (node), jalur antar node (edge), dan jarak antar node, diperoleh dari peta digital dan dokumen resmi

pemerintah daerah.

- Atribut Tambahan: Estimasi waktu tempuh, kondisi jalan, dan status pelayanan BPJS dari dokumen resmi, peta digital, atau website resmi fasilitas.
- Titik Awal Pencarian: Lokasi pengguna yang dapat diinput manual atau otomatis melalui GPS perangkat.

### 3. Proses Sistem

Sistem bekerja dengan mengolah data fasilitas dan jaringan jalan menjadi graf jaringan. Kemudian, sistem menghitung rute terdekat menggunakan algoritma Dijkstra dari titik awal pengguna ke seluruh fasilitas yang tersedia. Selain rute utama, sistem juga dapat menampilkan jalur alternatif jika rute utama terhambat. Seluruh proses ini disajikan secara visual melalui peta digital interaktif sehingga pengguna dapat memahami rute dan lokasi fasilitas dengan mudah.

### 4. Output Sistem

Hasil yang akan disajikan oleh sistem meliputi:

- Rute terdekat dari lokasi awal pengguna ke fasilitas tujuan.
- Jalur alternatif jika rute utama tidak memungkinkan.
- Informasi jarak dan estimasi waktu tempuh.
- Tampilan visual rute dan fasilitas pada peta digital interaktif.

### 5. Validasi Sistem

Sistem akan diuji menggunakan beberapa skenario simulasi untuk memastikan perhitungan rute berjalan sesuai harapan. Validasi ini juga bertujuan untuk memastikan informasi yang ditampilkan lengkap, akurat, dan mudah dipahami,

sehingga SIG dapat membantu masyarakat menentukan rute dan memilih fasilitas layanan kesehatan secara efektif. Sistem diuji dengan berbagai skenario lokasi dan fasilitas.

- Evaluasi dilakukan untuk memastikan rute yang dihasilkan sesuai dengan kondisi nyata dan sistem menyajikan informasi yang jelas bagi pengguna.
- Validasi juga memastikan input data, proses perhitungan, dan output sistem bekerja sesuai alur yang telah dianalisis.

Dengan analisis ini, perancangan sistem dapat dilakukan secara sistematis sehingga seluruh komponen bekerja harmonis dan tujuan utama penelitian—mempermudah masyarakat dalam menentukan rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan di Kabupaten LabuhanBatu Utara dapat tercapai.

#### 6. Algoritma dan Logika Pemrosesan

Sistem menggunakan algoritma Dijkstra untuk menghitung jalur terdekat secara efisien berdasarkan bobot jarak antar node :

- Logika pemrosesan meliputi:
- Memasukkan data node dan edge ke sistem.
- Menghitung jarak minimum dari titik awal ke seluruh node.
- Menentukan jalur optimal menuju fasilitas terdekat.
- Menyajikan jalur terpilih dalam bentuk tabel dan peta digital.
- Sistem menyediakan jalur alternatif jika jalur utama tidak dapat digunakan.

#### 7. Diagram Alur Sistem (*Flowchart*)

Untuk mempermudah pemahaman, berikut alur kerja sistem secara umum:

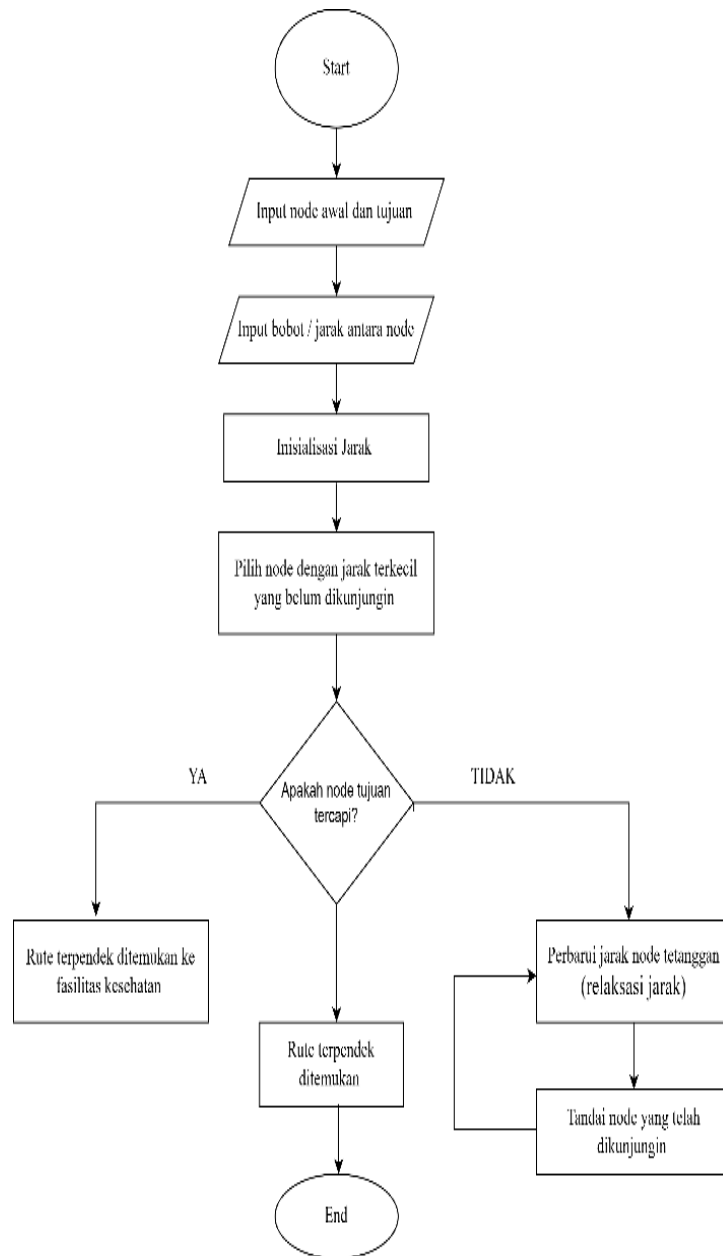
- Pengguna memasukkan lokasi awal.
- Sistem membaca data fasilitas dan jaringan jalan.
- Sistem menghitung rute terdekat menggunakan algoritma Dijkstra.
- Sistem menampilkan rute utama dan alternatif pada peta digital.
- Pengguna melihat informasi fasilitas dan rute perjalanan.

### **3.4. Tahapan Algoritma Dijkstra**

Berikut cara kerja algoritma Dijkstra untuk menemukan rute terpendek: Tentukan dulu titik mula dan tujuan. Setelah itu, hitung jarak ke semua simpul yang ada. Terakhir, periksa setiap simpul untuk menetapkan rute menuju simpul akhir. Hal ini sejalan dengan metode yang dikemukakan oleh (Sidhu dan Krishan 2022).

Algoritma Dijkstra bertugas mencari jalur terpendek antar dua titik dalam sebuah graf (Fadilah dkk., 2021). Tahap-tahap pelaksanaannya adalah sebagai berikut: Tetapkan simpul awal ke 0 dan simpul tujuan ke 1.

1. Tentukan seberapa jauh jarak setiap simpul saat ini.
2. Menentukan rute terkecil antara titik asal dan setiap tetangganya.
3. Perbarui data jarak jika rute yang lebih dekat sudah ditemukan.
4. Catat simpul yang telah diproses kedalam daftar riwayat.
5. Evaluasi seluruh simpul yang bertetangga saat ini.
6. Ulangi langkah 3–6 sampai simpul akhir berhasil dicapai dan jarak paling minimum ditemukan.

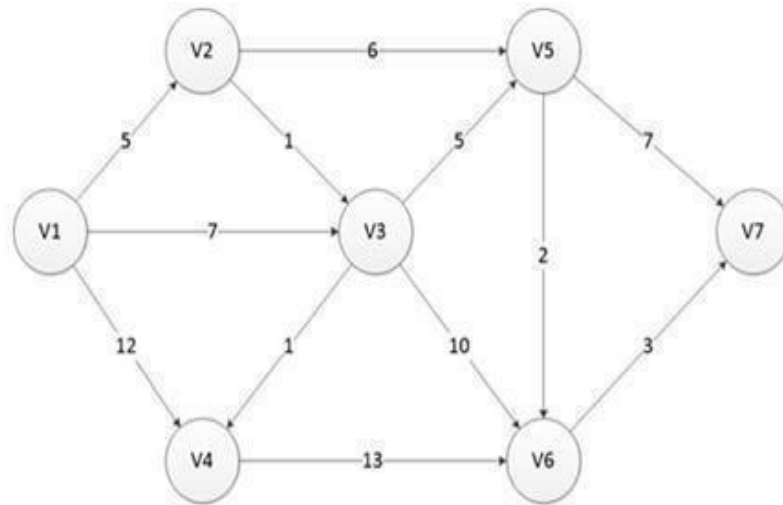


**Gambar 3.4. Flowchart Proses Algoritma Dijkstra**

Menurut Cantona, Fauzia, & Winarsi (2020), Prosedur implementasi algoritma djikstra guna memperoleh rute paling efisien dilakukan melalui tahapan berikut ini:

1. Tentukan simpul asal sebagai titik keberangkatan dan simpul target sebagai lokasi akhir.

2. Berikan label pada titik asal sebagai titik asal dan catat node lain yang belum dikunjungi.
3. Pilih node yang belum dikunjungi dengan bobot terkecil, lalu lakukan proses perhitungan jarak dari titik awal .(Fadilah et al., 2021)



**Gambar 3.4. Perhitungan Manual**

Proses pertama dalam menerapkan algoritma djikstra yaitu menetapkan simpul yang berfungsi sebagai titik keberangkatan, Setelah itu nilai jarak dari simpul awal dihitung ke setiap simpul terdekat secara berurutan, Metode ini bekerja dengan memperluas jangkauan pencarian secara bertahap dari satu titik ke titik lainnya hingga tiba dilokasi tujuan (Untar, 1959). Adapun urutan logika dari algoritma ini adalah sebagai berikut: Beri nilai bobot (jarak) untuk setiap titik ke titik lainnya, lalu set nilai 0 pada node awal dan nilai tak hingga terhadap node lainnya yang masih belum terisi. Seluruh node masih belum dikunjungi dan node awal ditetapkan sebagai titik keberangkatan

- Langkah awal: Dimulai dari titik asal, lakukan pemeriksaan terhadap seluruh simpul tetangga yang statusnya belum dikunjungi. Kalkulasi akumulasi jarak yang ditempuh dari titik awal ke simpul tersebut. Misalnya, jika

jarak A menuju B bernilai 6 dan jarak B menuju C bernilai 2, maka total lintasan A-B-C adalah 8. Apabila hasil perhitungan yang diperoleh lebih kecil dibandingkan nilai sebelumnya yang telah disimpan,

- sebelumnya, lakukan pembaruan data dengan angka yang lebih rendah tersebut.
- Langkah selanjutnya: Setelah kalkulasi jarak ke seluruh simpul tetangga selesai, berikan label "selesai diproses" pada simpul tersebut. Titik ini tidak akan dilibatkan kembali dalam iterasi berikutnya karena jarak yang ditemukan sudah bersifat final dan paling optimal. Selanjutnya, tentukan simpul belum terjamah yang memiliki bobot terkecil untuk menjadi fokus pencarian berikutnya, lalu ulangi siklus tersebut.

### **3.4.1 Tahapan Algoritma Dijkstra**

Pada penelitian ini, tahapan perhitungan algoritma Dijkstra dilakukan secara manual untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses perhitungan dan penentuan rute terdekat. Perhitungan manual ini hanya menggunakan sebagian data penelitian sebagai contoh. Sementara itu, Seluruh pengolahan data dalam sistem ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter 4, sementara MySQL digunakan sebagai basis data untuk menyimpan node dan edge graf. Algoritma Dijkstra dijalankan disisi backend PHP untuk menghitung jalur terpendek antara titik-titik dalam graf.

Pada tahap ini, peneliti menyusun table fasilitas layanan kesehatan dan table titik jalan atau persimpangan yang digunakan dalam pemodelan graf.

Setiap titik kemudian diberikan kode atau label untuk mempermudah proses perhitungan manual menggunakan metode Dijkstra.

**Table 3.4.1. Nama Fasilitas Layanan Kesehatan**

| <b>Titik</b> | <b>Nama Titik</b>                    |
|--------------|--------------------------------------|
| A1           | RSUD Aek Kanopan                     |
| A2           | RSU Dr. Rangkuti                     |
| A3           | RSU Tiga Bersaudara                  |
| A4           | RS Sri Pamela Membang Muda           |
| A5           | Puskesmas Aek Kota Batu              |
| A6           | Puskesmas Aek Korsik                 |
| A7           | Puskesmas Bandar                     |
| A8           | Puskesmas Marbau                     |
| A9           | Puskesmas Aek Kanopan                |
| A10          | Puskesmas Belongkut                  |
| A11          | Puskesmas Gunting Saga               |
| A12          | Puskesmas Sonomartani                |
| A13          | Puskesmas Simonis                    |
| A14          | Puskesmas Desa Purwerejo             |
| A15          | Puskesmas Kmpung Mesjid              |
| A16          | UPTD Puskesmas Desa Perpaundangan    |
| A17          | Puskesmas Tanjung Leidong            |
| A18          | Puskesmas Aek Natas                  |
| A19          | Puskesmas Kualuh Bangka              |
| A20          | Puskesmas Damuli Pekan               |
| A21          | Puskesmas Londut                     |
| A22          | Puskesmas Skarame                    |
| A23          | Klinik OS Medika                     |
| A24          | Klinik Pratama Ibnu Sina             |
| A25          | Klinik Ridho                         |
| A26          | Klinik Pratama Shira                 |
| A27          | Klinik Tiga Bersaudara               |
| A28          | Inangta Klinik                       |
| A29          | Klinik Yuanda                        |
| A30          | Klinik Cahaya                        |
| A31          | Klinik H.Mustajib                    |
| A32          | Klinik Annasya                       |
| A33          | Klinik Panah Mas                     |
| A34          | Klinik Saudara                       |
| A35          | Klinik Bidan Dewi                    |
| A36          | Klinik Ganessa                       |
| A37          | Klinik HJ.Muriaty                    |
| A38          | Klinik Bersalin Sri Mastuti,Am.Keb   |
| A39          | Klinik Berangir                      |
| A40          | Klinik Yayasan TUNAS BANGSA SCOFINDO |

**Table 3.4.2. Nama Titik Jalan\Persimpangan**

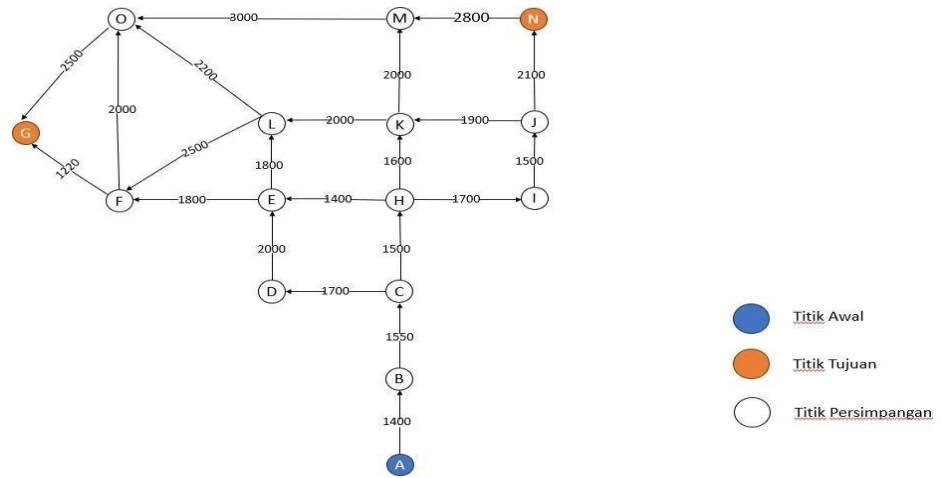
| <b>Titik</b> | <b>Nama Titik</b> |
|--------------|-------------------|
| A            | Titik 1           |
| B            | Titik 2           |
| C            | Titik 3           |
| D            | Titik 4           |
| E            | Titik 5           |
| F            | Titik 6           |
| G            | Titik 7           |
| H            | Titik 8           |
| I            | Titik 9           |
| J            | Titik 10          |
| K            | Titik 11          |
| L            | Titik 12          |
| M            | Titik 13          |
| N            | Titik 14          |
| O            | Titik 15          |

Langkah selanjutnya adalah menentukan jarak antar titik sebagai dasar perhitungan rute terdekat. Pengukuran dilakukan dari titik awal, yaitu Jalan Gunting Saga, menuju titik tujuan seperti Klinik Bersalin Sri Mastuti Am.Keb dan Puskesmas Damuli Pekan, serta antar titik persimpangan jalan. Pengukuran jarak dilakukan menggunakan Google Maps untuk memperoleh hasil yang mendekati kondisi nyata. Data jarak tersebut kemudian digunakan sebagai bobot pada setiap jalur dalam graf dan diproses menggunakan algoritma Dijkstra.

**Tabel 3.4.3 Jarak Titik Awal, Lokasi Faskes dan Persimpangan dengan Persimpangan**

| Titik 1 | Titik 2 | Jarak Antar Titik |
|---------|---------|-------------------|
| A       | B       | 1300              |
| B       | C       | 1350              |
| C       | D       | 1600              |
| C       | H       | 1700              |
| D       | E       | 1800              |
| E       | F       | 1800              |
| F       | G       | 1220              |
| F       | L       | 2500              |
| E       | L       | 1800              |
| L       | O       | 2200              |
| O       | G       | 2500              |
| H       | K       | 1600              |
| K       | M       | 2000              |
| K       | L       | 2000              |
| H       | I       | 1700              |
| I       | J       | 1500              |
| J       | N       | 2100              |
| J       | K       | 1900              |
| N       | M       | 2800              |

Selanjutnya peneliti membangun graf jaringan berdasarkan data jaringan jalan adapun ruas jalan yang menghubungkan antar titik lokasi direpresentasikan sebagai edge (sisi), dimana setiap sisi memiliki bobot berupa jarak tempuh antar simpul yang diperoleh dari hasil perhitungan sistem. Bobot ini digunakan sebagai parameter utama dalam proses pencarian jalur terpendek. Dalam proses pembentukan graf, tidak seluruh titik pada jaringan jalan dimasukkan, melainkan dilakukan penyederhanaan dengan hanya memilih titik-titik persimpangan yang dianggap penting dan mewakili jalur utama



**Gambar 3.4.1 Graf Titik Awal, Tujuan Persimpangan**

### 3.4.2. Penentuan Jarak Terpendek

Pada tahapan ini dilakukan penentuan lintasan terpendek dari titik awal ke titik tujuan. fasilitas layanan kesehatan dengan menggunakan algoritma Dijkstra. Untuk mempermudah proses analisis dan perhitungan secara manual, peneliti melakukan penyederhanaan terhadap data yang digunakan.

Penyederhanaan ini dilakukan dengan memilih satu titik awal dan dua titik tujuan sebagai sampel perhitungan. Titik awal yang digunakan dalam penelitian ini adalah lokasi Jalan Gunting Saga, sedangkan titik tujuan yang dipilih adalah dua fasilitas layanan kesehatan, yaitu Klinik Bersalin Sri Mastuti Am.Keb dan Puskesmas Damuli Pekan.

Dari titik awal tersebut, peneliti kemudian mengidentifikasi beberapa titik persimpangan jalan yang terhubung dan membentuk jaringan graf. Setiap titik dihubungkan oleh jalur dengan bobot jarak tertentu yang diperoleh dari hasil pengukuran. Selanjutnya, algoritma

Dijkstra diterapkan untuk menghitung jarak terpendek dari titik awal menuju masing-masing titik tujuan

### 3.4.3 Jarak Dari Titik Awal Gunting Saga ke Puskesmas Gunting Saga

Pada tahap ini dilakukan proses perhitungan jarak pada jaringan graf yang telah dibentuk. Perhitungan dilakukan menggunakan algoritma Dijkstra dengan memanfaatkan bobot jarak pada setiap jalur yang terhubung. Berikut adalah langkah-langkah pada proses penentuan lintasan paling singkat dengan menggunakan algoritma Dijkstra untuk memperoleh rute yang paling optimal :

- Node awal ditetapkan sebagai titik mulai, sedangkan node fasilitas kesehatan dijadikan sebagai titik tujuan yang akan dicapai dalam proses perhitungan.
- Menentukan perhitungan diawali dengan iterasi ke-0, yaitu memberikan nilai 0 pada node awal, sehingga jarak awal dinyatakan  $D(\text{node awal}) = 0$ . Sementara itu, seluruh node lain diberikan nilai tak hingga ( $\infty$ ) karena belum diketahui jaraknya. Node awal selanjutnya diberi tanda sebagai node yang sudah dikunjungi.
- Tahap Iterasi :
  1. Iterasi 1  
Titik yang terdekat dari A yaitu B dan dengan  $A(B) = \infty$  dan Perhitungan jarak A ke B dapat dinyatakan dengan  $A(B) = \min(\infty, 0 + 1400) = 1400$  Tandai titik B sebagai titik yang telah dilewati

## 2. Iterasi 2

Titik yang terhubung dengan B adalah C dengan  $B(C) = \infty$ . Perhitungan jarak B ke C dapat dinyatakan dengan  $B(C) = \min(\infty, 1400 + 1550) = 2950$ . Bandingkan hasil perhitungan jarak  $B(C)$  dengan simpul lainnya maka nilai  $B(C)$  merupakan yang terkecil. Tandai titik C sebagai titik yang dilewati.

## 3. Iterasi 3

Titik yang terhubung dengan C adalah D dan H dengan  $C(D) = \infty$  dan  $C(H) = \infty$ . Perhitungan jarak C ke H dapat dinyatakan dengan  $C(H) = \min(\infty, 2950 + 1500) = 4450$ . Perhitungan jarak dari C ke D dapat dinyatakan dengan  $C(D) = \min(\infty, 2950 + 1700) = 4650$ . Bandingkan hasil perhitungan jarak  $C(D)$  dengan  $C(H)$  maka nilai  $C(H) < C(D)$ . Tandai titik H sebagai titik yang telah dilewati.

## 4. Iterasi 4

Titik yang terhubung dengan H adalah E dengan  $H(E) = \infty$ . Perhitungan jarak H ke E dapat dinyatakan dengan  $H(E) = \min(\infty, 4450 + 1400) = 5850$ . Tandai titik E sebagai titik yang dilewati.

## 5. Iterasi 5

Titik yang terhubung dengan E adalah F dengan  $E(F) = \infty$ . Perhitungan jarak E ke F dapat dinyatakan dengan  $E(F) = \min(\infty, 5850 + 1800) = 7650$ . Tandai titik F sebagai titik yang dilewati.

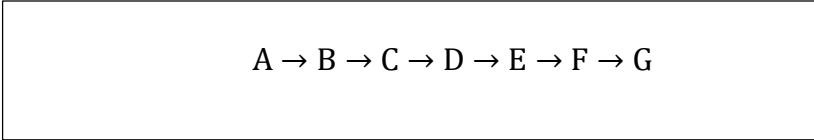
## 6. Iterasi 6

Titik yang terhubung dengan F adalah G dan O dengan  $F(G) = \infty$  dan  $F(O) = \infty$ . Perhitungan jarak F ke G dapat dinyatakan dengan

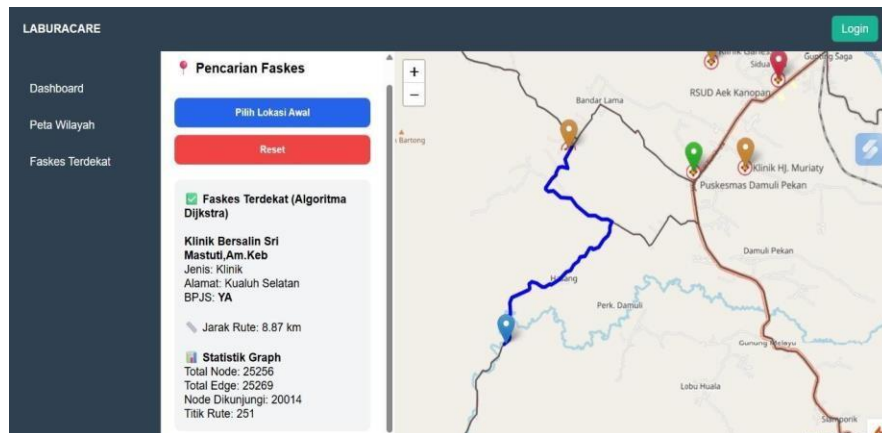
$F(G) = \min(\infty, 7650 + 1220) = 8870$ . Perhitungan jarak F ke O dapat dinyatakan dengan :  $F(O) = \min(\infty, 7850 + 2500) = 10350$   
 Bandingkan hasil perhitungan jarak  $F(G)$  dengan  $F(O)$  maka nilai  $F(G) < F(O)$  Tandai titik G sebagai titik yang dilewati.

### 3.4.4 Kesimpulan Hasil Perhitungan Manual

Berdasarkan seluruh tahapan iterasi yang telah dilakukan dengan menggunakan algoritma Dijkstra dari titik awal A (Lokasi Awal) menuju titik tujuan G (Klinik Bersalin Sri Mastuti Am.Keb), maka diperoleh hasil akhir berupa lintasan terpendek sebagai berikut:



Dari lintasan tersebut, total bobot atau jarak minimum yang ditempuh adalah sebesar **8870 meter** . Hasil perhitungan manual ini menunjukkan kesesuaian dengan hasil yang dikeluarkan oleh sistem yang dibangun, sehingga dapat dinyatakan bahwa implementasi algoritma Dijkstra pada sistem informasi geografis ini telah berjalan dengan akurat.



**Gambar 3.4.4 Hasil Perhitungan jarak disistem**

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diketahui bahwa hasil perhitungan manual dengan menggunakan algoritma Algoritma Dijkstra sesuai dengan hasil perhitungan yang diperoleh dari sistem. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu menentukan jalur terpendek dengan benar dan akurat sesuai dengan perhitungan secara teoritis. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi sistem dalam menentukan jarak terpendek sangat baik dan dapat diandalkan dalam merepresentasikan kondisi sebenarnya

Selain itu, hasil yang konsisten antara perhitungan manual dan sistem juga menunjukkan bahwa proses implementasi algoritma Dijkstra pada sistem telah berjalan dengan baik tanpa adanya kesalahan dalam perhitungan. Setiap tahapan iterasi yang dilakukan oleh sistem mampu merepresentasikan langkah-langkah perhitungan manual secara sistematis, sehingga menghasilkan nilai jarak yang sama.

Keakuratan ini juga menandakan bahwa struktur graf yang digunakan, baik dalam penentuan simpul maupun pembobotan sisi, telah sesuai dengan kondisi jaringan jalan yang dimodelkan. Dengan demikian, sistem tidak hanya valid secara teori, tetapi juga relevan dalam penerapan praktis

### **3.5. Gambaran Umum Sistem**

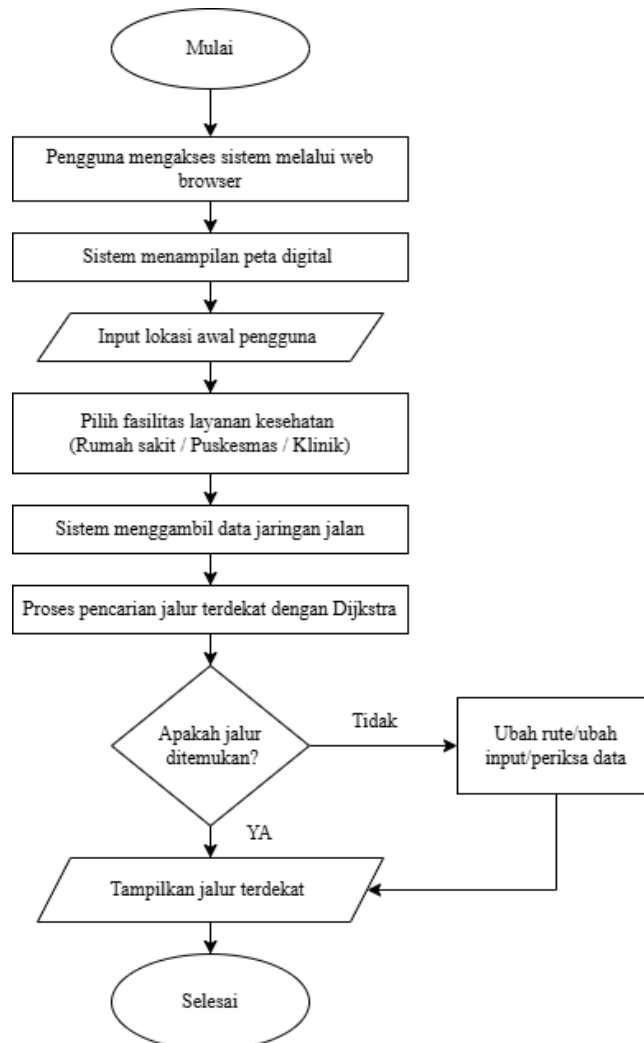
Sistem yang akan dirancang dalam penelitian ini merupakan Sistem Informasi Geografis (SIG) berbasis web yang digunakan untuk membantu pengguna dalam menentukan jarak terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan di Kabupaten Labuhan Batu Utara. Sistem ini memanfaatkan peta digital dan jaringan

jalan sebagai dasar penyajian informasi lokasi dan rute perjalanan. Dalam menentukan rute terdekat, sistem menerapkan algoritma Dijkstra untuk menghitung jalur dengan jarak minimum berdasarkan bobot ruas jalan. Data fasilitas layanan kesehatan yang digunakan meliputi rumah sakit, puskesmas, dan klinik yang berada di wilayah Kabupaten Labuhan Batu Utara. Sistem dirancang agar dapat diakses melalui web browser sehingga memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi lokasi dan rute menuju fasilitas layanan kesehatan secara cepat dan efisien.

Informasi fasilitas layanan kesehatan yang disajikan dalam sistem meliputi nama fasilitas, jenis fasilitas, alamat, serta koordinat geografis. Selain itu, sistem juga menampilkan informasi pendukung berupa jam operasional, nomor kontak, dan status pelayanan BPJS pada masing-masing fasilitas layanan kesehatan. Penyajian informasi tersebut bertujuan untuk membantu pengguna dalam menentukan fasilitas layanan kesehatan yang sesuai dengan kebutuhan serta lokasi yang paling dekat dari posisi pengguna. Seluruh informasi ditampilkan secara terintegrasi pada peta digital, sehingga pengguna dapat melihat persebaran fasilitas layanan kesehatan sekaligus memperoleh rute terdekat menuju lokasi tujuan secara visual dan informatif.

Sistem ini dirancang agar dapat diakses melalui web browser tanpa memerlukan instalasi tambahan, sehingga pengguna dapat dengan mudah memperoleh informasi lokasi serta rute menuju fasilitas layanan kesehatan secara cepat dan efisien. Sistem menyediakan tampilan peta digital yang interaktif dan informasi rute terdekat untuk membantu pengguna dalam menentukan jalur perjalanan yang sesuai.

Melalui peroses sistem ini, diharapkan dapat dihasilkan sebuah sistem informasi geografis yang mampu meningkatkan kemudahan akses terhadap informasi layanan kesehatan, mendukung proses pencarian rute perjalanan yang optimal, serta membantu masyarakat di wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara dalam memperoleh layanan kesehatan secara lebih efektif.



**Gambar 3.5. Flowchart Peroses Sistem**

Tahapan perancangan sistem adalah serangkaian proses yang dilaksanakan secara teratur dan berurutan membangun Sistem Informasi Geografis pencarian rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan berbasis web. Tahapan ini

disusun untuk memastikan sistem yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik serta mampu menghasilkan rute perjalanan terpendek secara akurat menggunakan algoritma Dijkstra. Adapun tahapan perancangan sistem yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

1. Start

Tahapan perancangan sistem diawali dengan proses awal penelitian untuk merancang sistem pencarian rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan berbasis web.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi permasalahan yang ada, yaitu kesulitan pengguna dalam menentukan lokasi fasilitas layanan kesehatan terdekat serta rute perjalanan yang efisien di Kabupaten Labuhan Batu Utara.

3. Tinjauan Pustaka

Tahap tinjauan pustaka dilakukan dengan mempelajari referensi yang berkaitan dengan Sistem Informasi Geografis, peta digital, jaringan jalan, serta algoritma Dijkstra yang digunakan untuk perhitungan rute terpendek.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan memanfaatkan data sekunder yang meliputi data fasilitas layanan kesehatan, data jaringan jalan, dan data peta digital wilayah penelitian. Data tersebut digunakan sebagai dasar dalam perancangan dan pengembangan sistem.

5. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem yang meliputi perancangan

alur sistem, basis data, antarmuka pengguna, serta integrasi peta digital dan jaringan jalan ke dalam sistem berbasis web.

#### 6. Implementasi Algoritma Dijkstra

Tahap implementasi algoritma Dijkstra dilakukan untuk menghitung rute terpendek dari lokasi awal pengguna menuju fasilitas layanan kesehatan yang dipilih berdasarkan bobot jarak pada jaringan jalan.

#### 7. Apakah Rute Terdekat Ditemukan?

Tahap ini digunakan untuk memastikan bahwa proses perhitungan rute berjalan dengan baik. Apabila rute terdekat berhasil ditemukan, maka sistem akan menampilkan hasil perhitungan berupa rute dan jarak tempuh.

#### 8. End

Tahap akhir dari perancangan sistem adalah menampilkan hasil rute terdekat kepada pengguna dan mengakhiri proses.

### **3.6. Pemodelan dan Perancangan Sistem**

Pemodelan dan perancangan sistem merupakan tahap lanjutan setelah dilakukan analisis kebutuhan dan perancangan konsep sistem. Tahap ini bertujuan untuk menggambarkan sistem secara lebih rinci sebelum proses pengembangan dilakukan, sehingga alur kerja, struktur sistem, serta hubungan antar komponen dapat dipahami dengan jelas. Dengan adanya pemodelan sistem, perancangan yang dilakukan menjadi lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan yang telah dianalisis sebelumnya.

*Unified Modeling Language (UML)* merupakan bahasa pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan dan mendokumentasikan rancangan sistem secara visual. UML digunakan karena mampu merepresentasikan fungsi sistem,

alur proses, serta struktur data secara sistematis dan mudah dipahami. Dalam penelitian ini, UML dimanfaatkan untuk memodelkan Sistem Informasi Geografis pencarian rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan agar rancangan sistem dapat dijadikan acuan yang jelas dalam tahap pengembangan.

Pemodelan sistem menggunakan UML pada penelitian ini meliputi beberapa jenis diagram digunakan, antara lain use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram. Masing-masing diagram berfungsi untuk menggambarkan hubungan antara pengguna dan sistem, proses aktivitas yang berlangsung, tahapan pengolahan data secara berurutan, serta susunan data yang diterapkan pada sistem.dalam sistem.

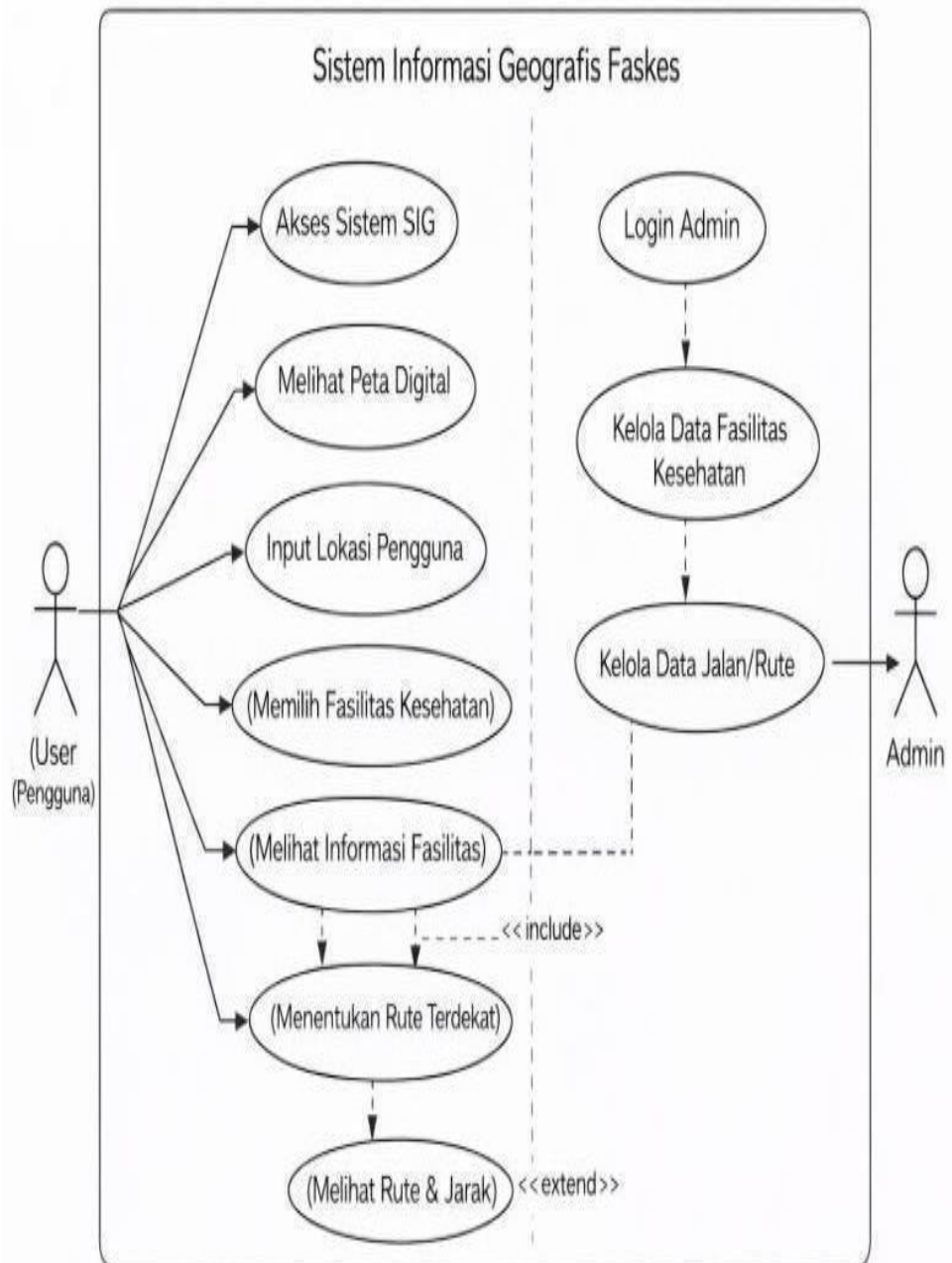
### **3.6.1 Use Case Diagram**

*Use case diagram* berfungsi untuk menunjukkan interaksi antara aktor dan sistem beserta fitur-fitur utama yang tersedia di dalamnya. Diagram ini memberikan ilustrasi mengenai berbagai layanan yang dapat digunakan pengguna pada sistem pencarian jalur terdekat.

Pengguna merupakan aktor utama pada sistem ini. Dalam sistem tersebut, pengguna dapat melakukan beberapa aktivitas, antara lain mengakses peta digital, menentukan lokasi awal, memilih fasilitas layanan kesehatan, melihat informasi fasilitas, serta memperoleh rute terdekat menuju lokasi tujuan. *Use case diagram* membantu memperjelas batasan sistem dan fungsi-fungsi yang menjadi tanggung jawab sistem.

*Use case diagram* berfungsi untuk menggambarkan peran *diagram* digunakan untuk memperjelas batasan dan tanggung jawab sistem. Diagram

digunakan untuk memperjelas batasan dan tanggung jawab sistem. *Diagram use case* tersebut dijadikan sebagai acuan dalam merancang alur sistem serta tampilan antarmuka pengguna, sehingga proses pengembangan sistem dapat dilakukan dengan lebih terarah dan sesuai kebutuhan pengguna.



**Gambar 3.6.1 Use Case Diagram**

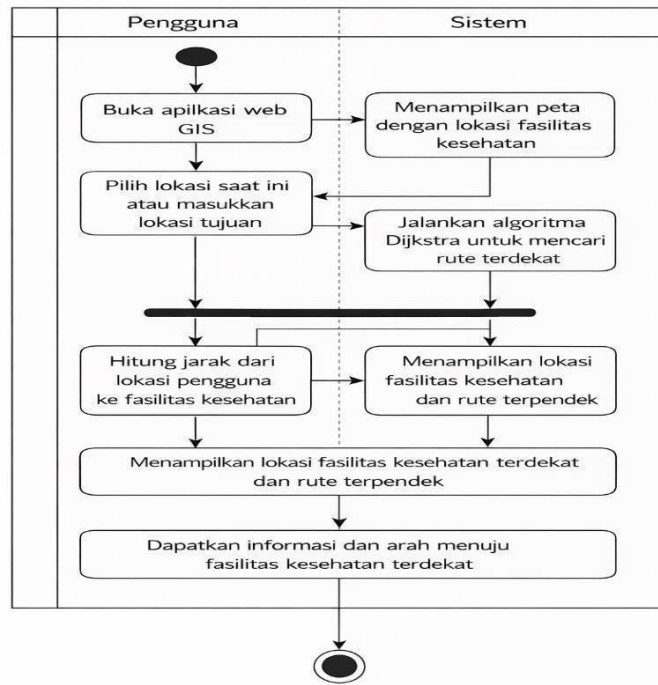
### 3.6.2. Activity Diagram

Activity diagram berfungsi untuk menjelaskan rangkaian aktivitas dalam sistem secara bertahap mulai dari proses awal hingga selesai. Diagram ini memperlihatkan bagaimana suatu proses dijalankan, diolah, sampai menghasilkan output melalui interaksi antara pengguna dan sistem. Selain itu, activity diagram juga membantu memperjelas mekanisme kerja sistem.

Pada Sistem Informasi Geografis pencarian rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan, *activity diagram* menggambarkan rangkaian aktivitas yang dilakukan pengguna dan sistem dalam menentukan rute perjalanan. Proses diawali ketika pengguna mengakses sistem melalui web browser, kemudian sistem menampilkan peta digital. Selanjutnya, pengguna memasukkan lokasi awal dan memilih fasilitas layanan kesehatan yang dituju. Sistem akan memproses data jaringan jalan dan data fasilitas, lalu menjalankan algoritma Dijkstra untuk menghitung rute terdekat. Setelah proses perhitungan selesai, sistem menampilkan hasil berupa rute terdekat beserta informasi jarak dan estimasi waktu tempuh kepada pengguna.

Dengan adanya *activity diagram*, alur proses sistem dapat digambarkan secara jelas dan terstruktur mulai dari awal hingga akhir proses. Diagram ini memudahkan dalam memahami hubungan antar aktivitas yang terjadi di dalam sistem serta menggambarkan aliran kerja setiap proses secara menyeluruh. Selain itu, *activity diagram* juga berfungsi sebagai acuan dalam pengembangan dan implementasi sistem, sehingga setiap fungsi yang dibangun dapat berjalan sesuai dengan alur yang telah

dirancang dan tujuan sistem dapat tercapai secara optimal. dalam pengembangan dan implementasi sistem agar sesuai dengan alur yang telah dirancang.



**Gambar 3.6.2. Activity Diagram**

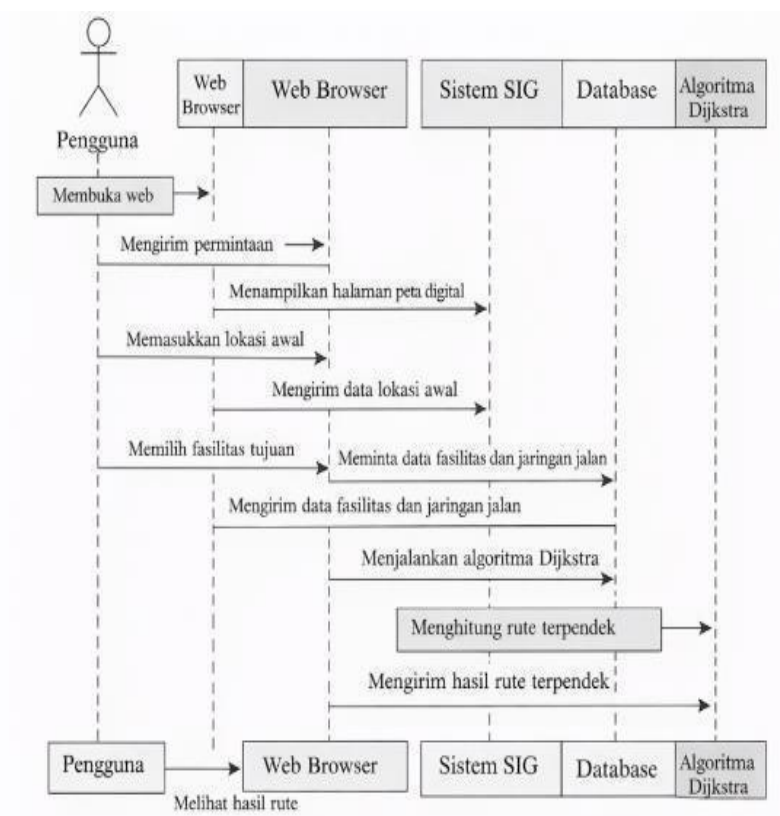
### 3.6.3. Sequence Diagram

*Sequence diagram* berfungsi untuk menunjukkan urutan komunikasi antara pengguna dan sistem berdasarkan waktu terjadinya proses. Diagram ini menggambarkan bagaimana pertukaran pesan atau perintah berlangsung antar objek dalam sistem hingga suatu proses dapat dijalankan. permintaan dikirimkan dari pengguna ke sistem, kemudian diproses hingga menghasilkan keluaran. *Sequence diagram* membantu memahami alur komunikasi antar. Komponen sistem secara detail dan terstruktur

Pada Sistem Informasi Geografis pencarian rute terdekat

menuju fasilitas layanan kesehatan berbasis web, *sequence diagram* menggambarkan proses interaksi mulai dari pengguna mengakses sistem hingga sistem menampilkan hasil rute terdekat. Proses diawali ketika pengguna membuka sistem melalui web browser dan sistem menampilkan peta digital. Selanjutnya, pengguna memasukkan lokasi awal dan memilih fasilitas layanan kesehatan tujuan. Sistem kemudian mengambil data fasilitas dan jaringan jalan dari basis data untuk diproses.

Setelah data diperoleh, sistem menjalankan algoritma Dijkstra untuk menghitung rute terpendek. Hasil perhitungan berupa rute, jarak tempuh, dan estimasi waktu ditampilkan melalui peta digital pada antarmuka web. *Sequence diagram* digunakan untuk menunjukkan urutan interaksi antar komponen sistem.



**Gambar 3.6.3. Sequence Diagram**

#### 3.6.4. Class Diagram

*Class diagram* digunakan untuk menggambarkan struktur data serta komponen sistem yang membentuk Sistem Informasi Geografis pencarian rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan berbasis web. Melalui *class diagram*, komponen sistem dapat dijelaskan secara detail dan terstruktur sehingga hubungan antar data, fungsi, dan proses yang terdapat di dalam sistem dapat dipahami dengan jelas.

Komponen sistem dalam penelitian ini terdiri dari beberapa kelas utama yang saling berhubungan. Kelas pengguna merepresentasikan pihak yang berinteraksi langsung dengan sistem melalui web browser. Kelas ini berfungsi sebagai penyedia input, seperti lokasi awal dan pilihan fasilitas layanan kesehatan, yang selanjutnya diproses oleh sistem untuk menghasilkan informasi rute terdekat.

Kelas fasilitas layanan kesehatan merupakan komponen sistem yang menyimpan data utama terkait lokasi tujuan. Kelas ini memuat informasi berupa nama fasilitas, jenis layanan, alamat, koordinat geografis, jam operasional, nomor kontak, dan status pelayanan BPJS. Data pada kelas ini digunakan oleh sistem untuk menampilkan informasi fasilitas serta sebagai acuan tujuan akhir dalam proses pencarian rute.

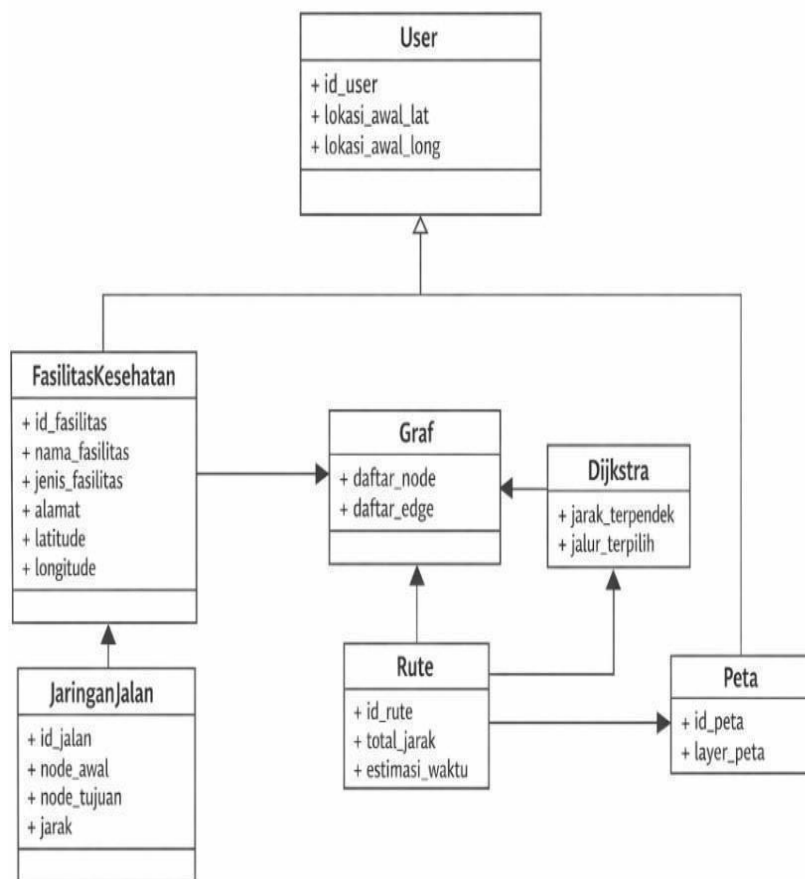
Komponen sistem berikutnya adalah kelas jaringan jalan yang berfungsi untuk merepresentasikan struktur peta dan ruas jalan

dalam bentuk graf. Kelas ini menyimpan informasi simpul dan hubungan antar simpul beserta bobot jarak masing-masing ruas jalan. Data jaringan jalan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan rute terpendek sehingga sistem dapat menentukan jalur perjalanan yang paling efisien.

Kelas rute berperan sebagai komponen sistem yang menyimpan hasil pengolahan data berupa jalur terdekat dari lokasi awal pengguna menuju fasilitas layanan kesehatan tujuan. Kelas ini memuat informasi jalur yang dilalui, jarak total, serta estimasi waktu tempuh yang dihasilkan dari proses perhitungan algoritma Dijkstra. Informasi tersebut kemudian disajikan kepada pengguna melalui peta digital.

Selain itu, terdapat kelas pengolahan sistem yang berfungsi sebagai penghubung antar komponen sistem. Kelas ini bertanggung jawab dalam mengelola alur proses pencarian rute, mulai dari menerima input pengguna, mengakses data fasilitas dan jaringan jalan, menjalankan algoritma Dijkstra, hingga menghasilkan output rute terdekat. Kelas ini memastikan seluruh komponen sistem dapat bekerja secara terintegrasi dan sesuai dengan alur yang telah dirancang.

Dengan adanya *class diagram* yang menjelaskan komponen sistem secara detail dan terstruktur, perancangan basis data dan pengembangan sistem dapat dilakukan dengan lebih terarah. *Class diagram* ini menjadi landasan penting dalam pengembangan sistem agar setiap komponen saling terhubung dengan baik dan sistem dapat berjalan secara optimal sesuai dengan tujuan penelitian



**Gambar 3.6.4. Desain Sistem Class Diagram**

*Desain class diagram* digunakan untuk menggambarkan struktur data dan hubungan antar komponen utama dalam Sistem Informasi Geografis pencarian rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan berbasis web. *Class diagram* ini menunjukkan peran pengguna, data fasilitas layanan kesehatan, jaringan jalan, serta proses perhitungan rute menggunakan algoritma Dijkstra. Setiap class saling terhubung untuk mendukung proses pencarian rute dan penyajian informasi pada peta digital. *Class diagram* ini menjadi acuan dalam perancangan sistem agar implementasi dapat berjalan secara terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan siste

### **3.7. Perancangan Antarmuka Sistem**

Perancangan antarmuka sistem dilakukan untuk memastikan Sistem Informasi Geografis (SIG) pencarian rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan berbasis web dapat digunakan dengan mudah dan nyaman oleh pengguna. Antarmuka sistem dirancang dengan tampilan yang sederhana, informatif, dan mudah dipahami agar pengguna dapat mengakses informasi dan fitur sistem secara efisien.

Antarmuka sistem menyediakan tampilan peta digital sebagai komponen utama, yang menampilkan lokasi pengguna, persebaran fasilitas layanan kesehatan, serta rute terdekat yang dihasilkan oleh sistem. Selain itu, antarmuka dilengkapi dengan menu dan tombol navigasi untuk memilih lokasi awal, menentukan fasilitas tujuan, serta menampilkan hasil pencarian rute.

Perancangan antarmuka sistem juga memperhatikan keterpaduan antara tampilan dan fungsi sistem, sehingga setiap informasi yang ditampilkan sesuai dengan proses yang dijalankan. Dengan perancangan antarmuka yang baik, diharapkan pengguna dapat dengan mudah memahami alur penggunaan sistem dan memperoleh informasi rute terdekat secara cepat dan akurat.

### **3.8. Rancangan Halaman Login**

Halaman *login* dibuat sebagai pintu masuk pengguna untuk mengakses Sistem Informasi Geografis (SIG) pencarian rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan berbasis web. Halaman ini dirancang untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang memiliki hak akses yang dapat menggunakan fitur tertentu dalam sistem.

Halaman *login* menyediakan form input berupa nama pengguna dan kata

sandi yang harus diisi oleh pengguna. Setelah data dimasukkan, sistem akan Dilakukan proses pengecekan untuk mencocokkan data pengguna dengan informasi yang tersimpan di dalam basis data. Jika data yang dimasukkan sesuai dan valid, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sistem. Namun apabila tidak sesuai, sistem akan memberikan notifikasi kesalahan.

Desain halaman login dibuat sederhana agar mudah dipahami dan digunakan, sehingga proses masuk ke dalam sistem dapat dilakukan dengan cepat serta tetap aman. Halaman ini juga berperan dalam menjaga keamanan sistem serta mengatur hak akses pengguna sesuai dengan perannya masing-masing.

The image shows a login form with the following elements:

- Title:** Login
- Email Field:** A text input field with a person icon and the label "Email".
- Password Field:** A text input field with a lock icon and the label "Password".
- Remember Me:** A checkbox followed by the text "Remember Me".
- Forgot Password?:** A text link "Forgot Password?".
- Login Button:** A large rectangular button with the text "Login".

**Gambar 3.8. Halaman Login**

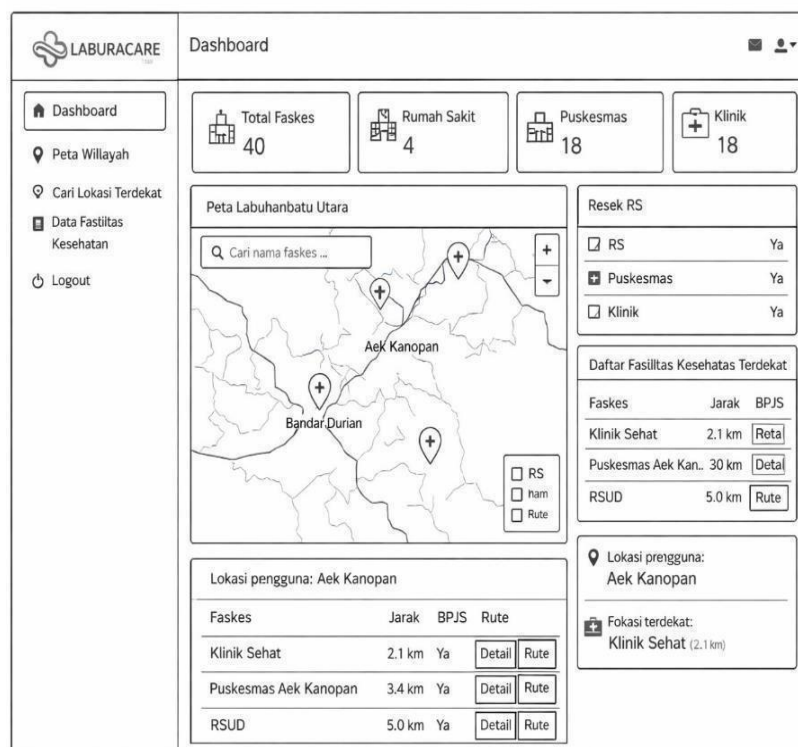
### **3.9. Rancangan Halaman Dashboard Utama**

Halaman *dashboard* merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil melakukan login ke dalam sistem. *Dashboard* dirancang sebagai pusat informasi dan navigasi untuk memudahkan pengguna

dalam mengakses fitur-fitur utama pada Sistem Informasi Geografis (SIG) pencarian rute terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan berbasis web.

Pada halaman *dashboard* ditampilkan peta digital sebagai komponen utama yang menunjukkan lokasi pengguna serta persebaran fasilitas layanan kesehatan. Selain itu, *dashboard* dilengkapi dengan menu navigasi yang memungkinkan pengguna untuk memilih fasilitas layanan kesehatan, menentukan titik awal pencarian rute, serta menampilkan hasil perhitungan rute terdekat

Perancangan halaman *dashboard* disusun secara minimalis dan informatif, bertujuan agar pengguna mampu memahami fungsi setiap menu dan fitur yang tersedia. Dengan adanya *dashboard* ini, diharapkan pengguna dapat mengakses informasi lokasi dan rute perjalanan secara cepat, jelas, dan efisien.



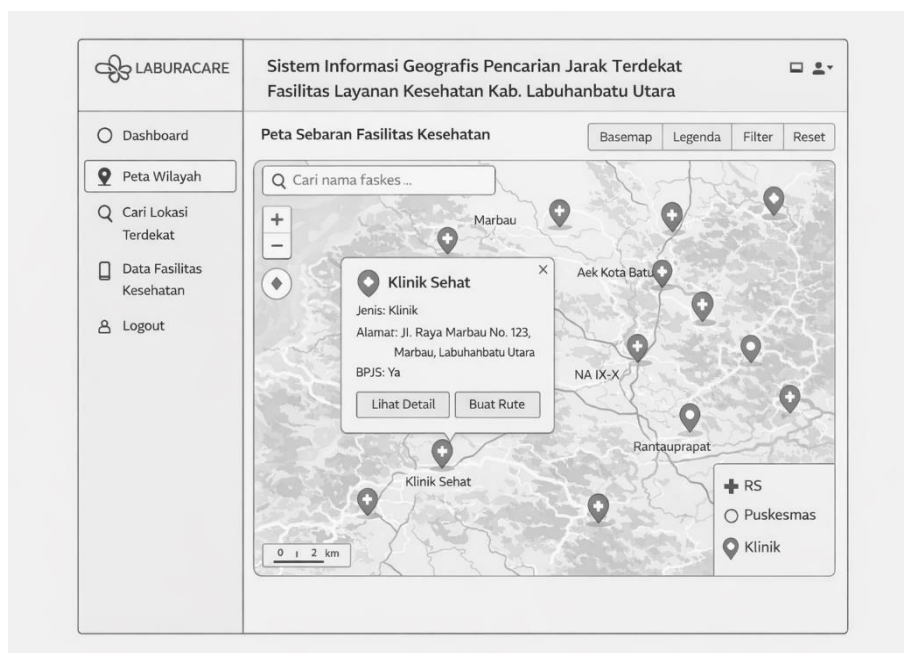
**Gambar 3.9. Desain Halaman Dashboard Utama**

### 3.10. Halaman Peta Wilayah Kabupaten Labuhan Batu Utara

Halaman Peta Wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara menyajikan informasi geografis wilayah dalam bentuk peta digital interaktif. Peta ini dirancang dan dikembangkan oleh peneliti menggunakan *ArcGIS* dengan mengacu pada referensi *Google Maps*, kemudian disesuaikan dengan kondisi geografis Kabupaten Labuhanbatu Utara.

Melalui halaman ini, pengguna dapat melihat batas administratif wilayah, gambaran persebaran daerah, serta area dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Informasi peta wilayah ini digunakan sebagai dasar dalam sistem informasi geografis untuk mendukung pencarian lokasi fasilitas layanan kesehatan dan penentuan rute terdekat.

Peta yang ditampilkan telah diintegrasikan ke dalam sistem berbasis web sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses informasi wilayah secara visual, akurat, dan mudah dipahami.

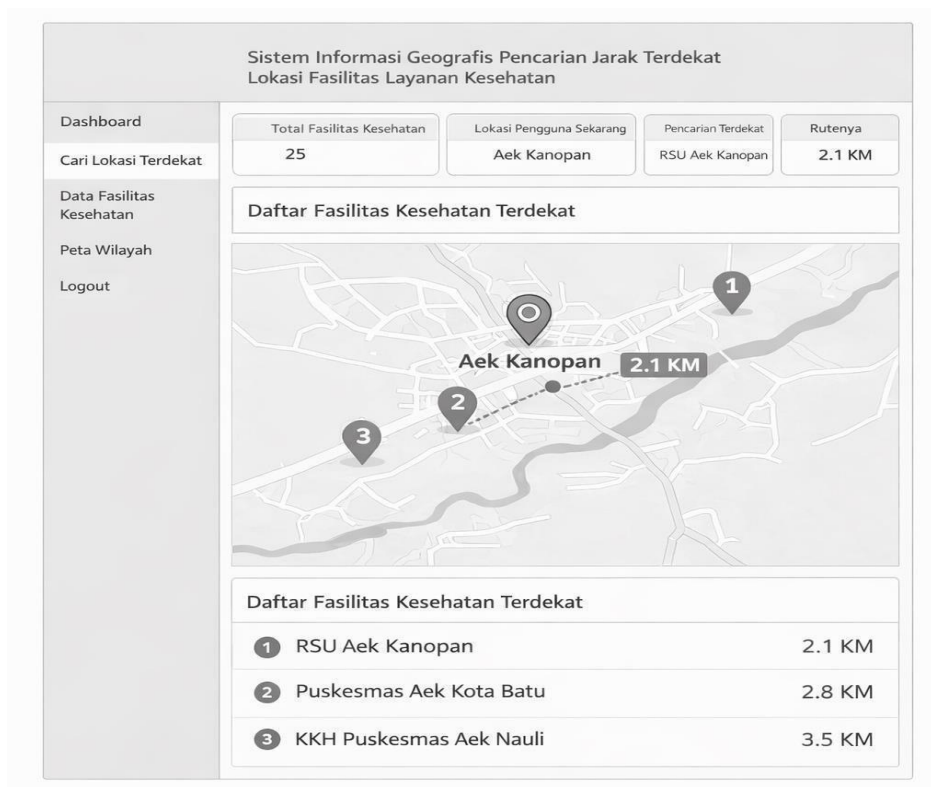


**Gambar 3.10. Halaman Peta Wilayah**

### 3.11. Halama Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat

Halaman menu pencarian lokasi fasilitas layanan kesehatan terdekat berfungsi untuk membantu pengguna menemukan fasilitas kesehatan dengan jarak paling dekat dari lokasi pengguna. Pada halaman ini, sistem menerapkan algoritma Dijkstra untuk menghitung rute terpendek berdasarkan bobot jarak pada jaringan jalan.

Pengguna dapat menentukan titik lokasi awal, kemudian sistem akan memproses data jaringan jalan dan lokasi fasilitas kesehatan. Hasil perhitungan algoritma Dijkstra berupa rute terdekat, jarak tempuh, dan estimasi waktu perjalanan ditampilkan secara visual pada peta digital. Dengan adanya fitur ini, pengguna dapat memperoleh informasi fasilitas layanan kesehatan terdekat secara cepat, akurat, dan mudah dipahami.



Gambar 3.11. Halaman Pencarian Lokasi Fasilitas Kesehatan Terdekat

### 3.12. Halaman Data Fasilitas Kesehatan

Halaman *Data Fasilitas Kesehatan* digunakan untuk menampilkan rincian informasi seluruh layanan kesehatan yang berada di wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara. Informasi yang ditampilkan mencakup nama fasilitas, kategori layanan kesehatan, alamat, serta koordinat lokasi masing-masing. yang digunakan dalam proses pemetaan pada peta digital.

Data fasilitas kesehatan ini dikumpulkan dan dikelola sebagai basis data utama dalam sistem informasi geografis. Informasi tersebut digunakan sebagai referensi dalam proses pencarian fasilitas kesehatan terdekat menggunakan algoritma Dijkstra. Melalui halaman ini, pengguna dapat melihat daftar fasilitas layanan kesehatan secara terstruktur dan mudah dipahami. Selain itu, halaman Data Fasilitas Kesehatan juga mendukung pengelolaan data sehingga sistem dapat selalu menyajikan informasi yang akurat dan terkini untuk kebutuhan pencarian dan visualisasi pada peta digital.

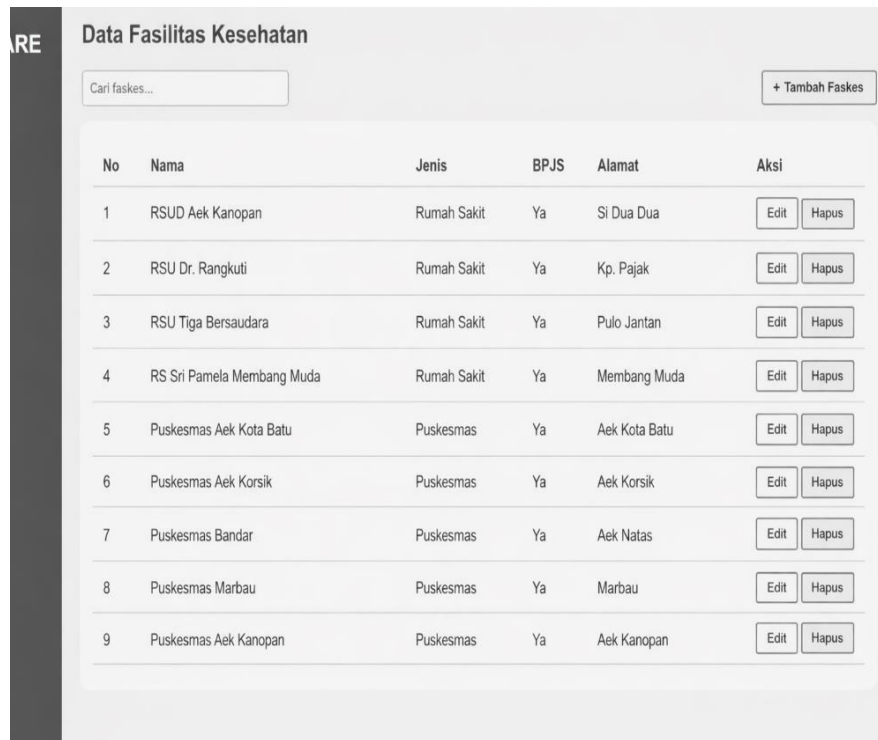
| No | Nama Fasilitas          | Jenis       | Alamat                    | Aksi |
|----|-------------------------|-------------|---------------------------|------|
| 1  | RSU Aek Kanopan         | Rumah Sakit | Jl. Sisingamangara No. 34 | Edit |
| 2  | Puskesmas Aek Kota Batu | Puskesmas   | Jl. Raya Kota Batu No. 21 | Edit |
| 3  | KKH Puskesmas Aek Nauli | Puskesmas   | Ds. Aek Nauli             | Edit |
| 4  | Klinik Sehat ABC        | Klinik      | Jl. Sehat Sejahtera No. 1 | Edit |
| 5  | Apotek XYZ              | Apotek      | Jl. Merdeka No. 97        | Edit |

**Gambar 3.12. Halaman Data Fasilitas Kesehatan**

### 3.13. Halaman Tambah Fasilitas Kesehatan

Halaman *Tambah Data Fasilitas Kesehatan* berfungsi untuk memasukkan informasi terkait layanan kesehatan ke dalam sistem. Pada menu ini, pengguna dapat menginput data seperti nama fasilitas, kategori fasilitas, alamat, serta titik koordinat lokasi. Seluruh data yang dimasukkan akan tersimpan secara otomatis ke dalam basis data. dan ditampilkan pada peta digital wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara.

Informasi fasilitas kesehatan yang ditambahkan akan digunakan sebagai dasar dalam proses pencarian fasilitas kesehatan terdekat menggunakan algoritma Dijkstra. Dengan adanya halaman ini, sistem dapat menyajikan data fasilitas kesehatan yang lebih lengkap dan mendukung keakuratan hasil pencarian serta visualisasi peta digital.



| No | Nama                       | Jenis       | BPJS | Alamat        | Aksi       |
|----|----------------------------|-------------|------|---------------|------------|
| 1  | RSUD Aek Kanopan           | Rumah Sakit | Ya   | Si Dua Dua    | Edit Hapus |
| 2  | RSU Dr. Rangkuti           | Rumah Sakit | Ya   | Kp. Pajak     | Edit Hapus |
| 3  | RSU Tiga Bersaudara        | Rumah Sakit | Ya   | Pulo Jantan   | Edit Hapus |
| 4  | RS Sri Pamela Membang Muda | Rumah Sakit | Ya   | Membang Muda  | Edit Hapus |
| 5  | Puskesmas Aek Kota Batu    | Puskesmas   | Ya   | Aek Kota Batu | Edit Hapus |
| 6  | Puskesmas Aek Korsik       | Puskesmas   | Ya   | Aek Korsik    | Edit Hapus |
| 7  | Puskesmas Bandar           | Puskesmas   | Ya   | Aek Natas     | Edit Hapus |
| 8  | Puskesmas Marbau           | Puskesmas   | Ya   | Marbau        | Edit Hapus |
| 9  | Puskesmas Aek Kanopan      | Puskesmas   | Ya   | Aek Kanopan   | Edit Hapus |

**Gambar 3.13. Halaman Tambah Fasilitas Kesehatan**

### **3.15. Etika penelitian**

Etika penelitian merupakan pedoman penting yang diterapkan untuk memastikan bahwa seluruh tahapan penelitian dilakukan secara bertanggung jawab, jujur, dan profesional. Penerapan etika penelitian ini juga bertujuan untuk menghormati hak-hak semua pihak yang terkait, melindungi data yang digunakan, serta menjaga keakuratan dan integritas hasil penelitian.

Dalam penelitian ini, data yang digunakan sebagian besar berupa data sekunder, yaitu informasi mengenai fasilitas layanan kesehatan, jaringan jalan, serta peta digital wilayah Kabupaten Labuhan Batu Utara. Data tersebut diperoleh dari sumber resmi dan publik, seperti *Google Maps*, peta digital pemerintah daerah, serta dokumen terkait fasilitas layanan kesehatan. Seluruh data dikumpulkan, diolah, dan disajikan dengan memperhatikan hak cipta, privasi, dan kredibilitas sumber data, sehingga penelitian tidak menimbulkan kerugian bagi pihak manapun.

Selain itu, penelitian ini tidak melibatkan pengambilan data pribadi secara langsung dari pengguna. Semua informasi yang digunakan bersifat umum dan berkaitan dengan lokasi fasilitas serta jaringan jalan. Dengan demikian, risiko pelanggaran privasi atau penyalahgunaan data dapat dihindari. Seluruh pengolahan data dilakukan secara akurat dan transparan untuk mendukung validitas hasil penelitian.

Penelitian ini juga menekankan kejujuran dan objektivitas dalam setiap tahap, mulai dari analisis kebutuhan sistem, perancangan, hingga implementasi algoritma pencarian rute terdekat. Setiap keputusan yang diambil, seperti pemilihan algoritma, struktur data, dan tampilan antarmuka.

Didasarkan pada pertimbangan ilmiah dan tujuan penelitian, bukan atas kepentingan pribadi atau pihak tertentu. dengan menerapkan prinsip-prinsip etika penelitian ini, diharapkan penelitian dapat berjalan secara profesional, menghasilkan sistem yang bermanfaat, dan memberikan informasi yang akurat serta dapat dipertanggungjawabkan. Penerapan etika ini juga memastikan bahwa seluruh proses penelitian mengikuti standar akademik yang berlaku dan menghormati hak-hak semua pihak terkait.

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM**

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Tahap implementasi sistem merupakan bagian lanjutan dari proses perancangan yang telah dijelaskan secara rinci pada Bab III. Pada tahap ini, seluruh konsep dan rancangan yang sebelumnya masih dalam bentuk desain mulai diwujudkan menjadi sebuah sistem yang dapat dijalankan secara nyata. Implementasi dilakukan dengan membangun sebuah website yang berfungsi untuk membantu pengguna dalam mencari jarak terdekat menuju fasilitas layanan kesehatan dengan memanfaatkan algoritma Dijkstra sebagai metode perhitungan rute.

Dalam proses pengembangannya, sistem ini dibuat menggunakan framework CodeIgniter 4 dengan bahasa pemrograman PHP sebagai dasar pembuatan aplikasi web. Pengelolaan basis data dilakukan menggunakan MySQL yang dijalankan melalui XAMPP sebagai server lokal. Selain itu, Visual Studio Code digunakan sebagai media penulisan dan pengelolaan kode program selama proses pembangunan sistem berlangsung.

Selain pengembangan sistem berbasis web, peneliti juga melakukan proses pemetaan secara mandiri menggunakan aplikasi QGIS. Pemetaan ini dilakukan untuk memperoleh data jaringan jalan dan titik lokasi yang lebih sesuai dengan kondisi wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara. Data hasil pemetaan tersebut kemudian diolah menjadi bentuk graf yang terdiri dari node (titik) dan edge (jalur), yang selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses perhitungan rute menggunakan algoritma Dijkstra.

Pada tahap implementasi, seluruh komponen sistem mulai diintegrasikan, mulai dari data fasilitas layanan kesehatan, data jaringan jalan hasil pemetaan, hingga proses perhitungan rute terdekat. Sistem dirancang agar mampu menerima input dari pengguna berupa lokasi awal, kemudian mengolah data tersebut menggunakan algoritma Dijkstra untuk menentukan jalur dengan jarak paling pendek menuju fasilitas kesehatan yang dipilih. Hasil dari proses tersebut kemudian ditampilkan dalam bentuk informasi rute, jarak tempuh, serta visualisasi pada peta digital sehingga mudah dipahami oleh pengguna.

Dengan dilaksanakannya tahap implementasi ini, sistem yang sebelumnya hanya berupa rancangan kini telah menjadi sebuah aplikasi berbasis web yang dapat digunakan secara langsung. Diharapkan sistem ini dapat membantu masyarakat dalam memperoleh informasi lokasi fasilitas layanan kesehatan serta menentukan rute perjalanan yang lebih efisien dan tepat

## **4.2 Tampilan Antarmuka Sistem**

Dalam pengembangan sebuah sistem, tampilan antarmuka memiliki peran yang sangat penting karena menjadi penghubung langsung antara pengguna dengan sistem yang digunakan. Melalui antarmuka inilah pengguna dapat berinteraksi, memberikan input, serta menerima informasi yang dihasilkan oleh sistem. Oleh karena itu, perancangan tampilan tidak hanya berfokus pada aspek visual, tetapi juga memperhatikan kenyamanan pengguna dalam mengoperasikan sistem.

Antarmuka pada sistem ini dirancang dengan mengutamakan kemudahan penggunaan agar dapat dipahami oleh berbagai kalangan pengguna, termasuk yang tidak memiliki latar belakang teknis. Selain itu, penyajian informasi dibuat secara jelas dan terstruktur sehingga pengguna tidak mengalami kesulitan dalam

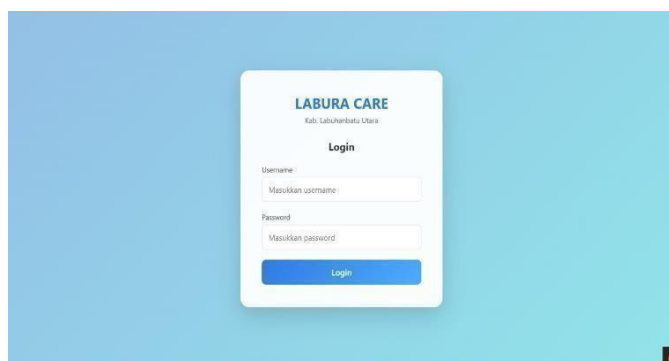
memahami fungsi dari setiap fitur yang tersedia. Kesesuaian antara tampilan dan fungsi juga menjadi perhatian utama agar setiap menu dan fitur dapat digunakan secara efektif sesuai dengan kebutuhan.

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini berbasis web, sehingga dapat digunakan langsung melalui peramban internet tanpa perlu instalasi tambahan. Hal ini memudahkan pengguna untuk mengakses sistem kapan pun dan dari mana saja selama terhubung dengan internet. Fitur-fitur utama dalam sistem, seperti pencarian rute terdekat, pemilihan lokasi fasilitas layanan kesehatan, serta tampilan peta digital, disusun secara sistematis agar pengguna dapat menggunakannya dengan mudah dan efisien.

Dengan perancangan antarmuka yang baik, diharapkan pengguna dapat lebih cepat memahami cara kerja sistem dan memperoleh informasi yang dibutuhkan tanpa mengalami kendala dalam penggunaan.

#### 4.2.1 Halaman Login

Halaman login pada sistem ini telah selesai dibangun. Halaman ini berfungsi sebagai pintu masuk utama bagi pengguna untuk mengakses fitur-fitur di dalam sistem dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar.

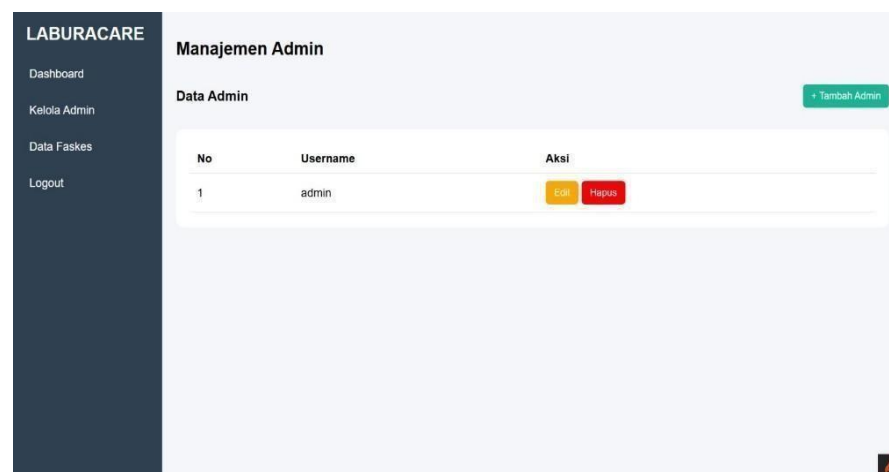


**Gambar 4.2.1 Halaman Login Website**

#### 4.2.2 Halaman Manajemen Admin

Halaman Manajemen Admin ini dirancang untuk memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan sumber daya manusia yang mengoperasikan sistem. Fitur utama pada halaman ini adalah kemampuan untuk menambahkan akun administrator baru guna memastikan bahwa tugas pengelolaan sistem tidak terpaku pada satu individu saja. Apabila kapasitas admin yang ada dirasa belum mencukupi untuk menangani beban kerja operasional, sistem memungkinkan penambahan admin tambahan dengan kredensial yang unik.

Hal ini bertujuan agar pembagian tugas dalam memperbarui data fasilitas kesehatan di Labuhanbatu Utara dapat dilakukan secara kolaboratif, sehingga efisiensi dan responsivitas pengelolaan sistem tetap terjaga dengan baik



**Gambar 4.2.2 Halaman Manajemen Admin**

#### 4.2.3 Halaman Tambah Fasilitas Layanan Kesehatan

Halaman Tambah Fasilitas merupakan antarmuka krusial yang digunakan untuk melakukan digitalisasi data fasilitas kesehatan ke dalam

sistem. Melalui halaman ini, administrator dapat mengintegrasikan data atribut seperti nama dan alamat fasilitas dengan data spasial berupa titik koordinat (*latitude* dan *longitude*). Proses input koordinat yang akurat sangat penting karena akan menjadi parameter utama bagi algoritma Dijkstra dalam menghitung jarak terpendek. Dengan adanya fitur ini, database sistem informasi geografis dapat terus diperbarui sesuai dengan perkembangan sarana kesehatan yang ada di Kabupaten Labuhanbatu Utara

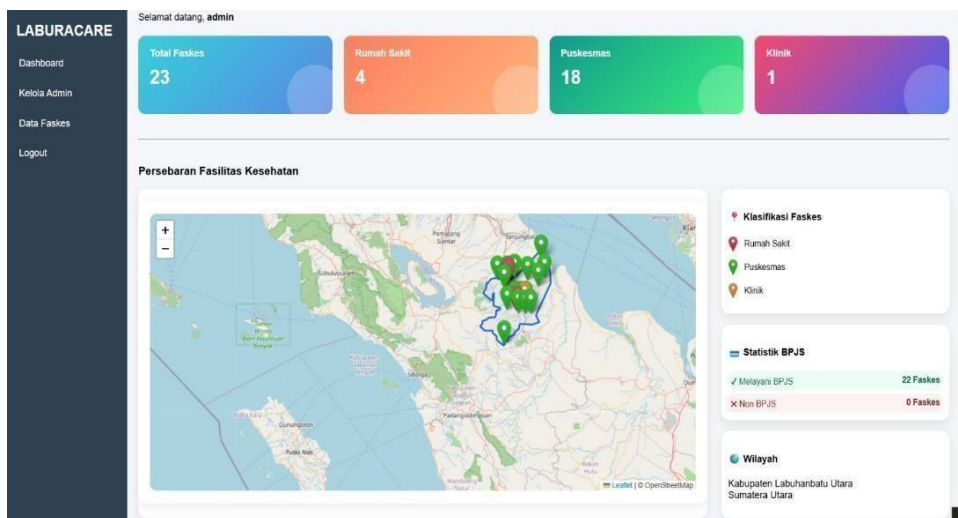
| No | Nama                       | Jenis       | BPJS | Alamat        | Aksi                                       |
|----|----------------------------|-------------|------|---------------|--|
| 1  | RSUD Aek Kanopan           | Rumah Sakit | Ya   | Si Dua Dua    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 2  | RSU Dr. Rangkuti           | Rumah Sakit | Ya   | Kp. Pajak     | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 3  | RSU Tiga Bersaudara        | Rumah Sakit | Ya   | Pulo Jantan   | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 4  | RS Sri Pamela Membang Muda | Rumah Sakit | Ya   | Membang Muda  | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 5  | Puskesmas Aek Kota Batu    | Puskesmas   | Ya   | Aek Kota Batu | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 6  | Puskesmas Aek Korsik       | Puskesmas   | Ya   | Aek Korsik    | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 7  | Puskesmas Bandar           | Puskesmas   | Ya   | Aek Natas     | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 8  | Puskesmas Marbau           | Puskesmas   | Ya   | Marbau        | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |
| 9  | Puskesmas Aek Kanopan      | Puskesmas   | Ya   | Aek Kanopan   | <a href="#">Edit</a> <a href="#">Hapus</a> |

**Gambar 4.2.3 Halaman Tambah Fasilitas Layanan Kesehatan**

#### 4.2.4 Halaman Dashboard Utama

Halaman Dashboard Utama merupakan antarmuka pertama yang disajikan kepada pengguna setelah berhasil mengakses sistem. Halaman ini berfungsi sebagai pusat informasi terpadu yang memberikan gambaran umum mengenai konten Sistem Informasi Geografis fasilitas kesehatan di Kabupaten Labuhanbatu Utara. Selain sebagai media informasi, dashboard ini juga berperan sebagai navigasi utama yang menghubungkan

pengguna ke berbagai fitur strategis, seperti pencarian lokasi dan perhitungan jarak terdekat. Desain dashboard ini mengedepankan aspek fungsionalitas dan kemudahan penggunaan (*user experience*), sehingga pengguna dapat memahami alur kerja sistem secara intuitif sejak pertama kali mengakses website

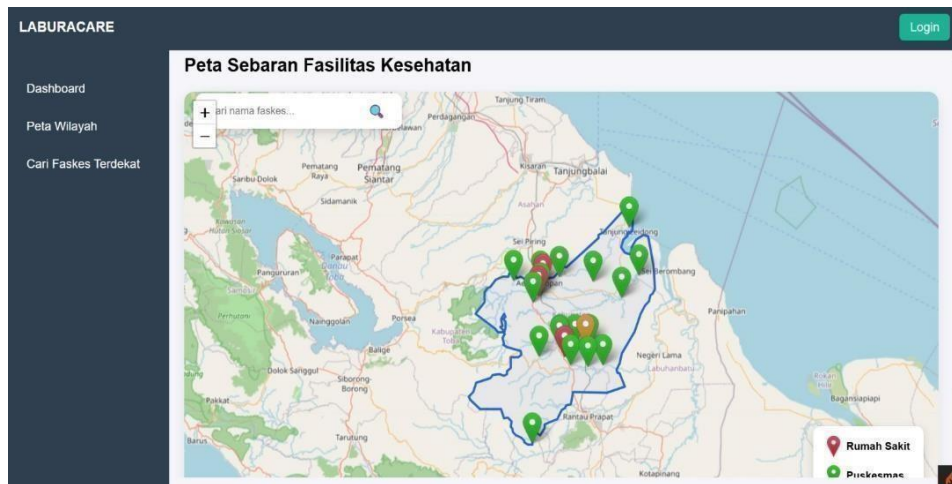


**Gambar 4.2.4 Halaman Dashboard Utama**

#### **4.2.5 Halaman Persebaran Peta Wilayah Faskes**

Halaman Peta Wilayah Persebaran Faskes merupakan implementasi dari konsep Sistem Informasi Geografis (SIG) yang menyajikan distribusi spasial fasilitas kesehatan di seluruh wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara. Pada antarmuka ini, seluruh titik koordinat fasilitas kesehatan yang telah tersimpan dalam database divisualisasikan dalam bentuk *marker* atau simbol pemetaan pada peta digital. Penempatan titik-titik ini didasarkan pada data *latitude* dan *longitude* yang telah diinputkan sebelumnya, sehingga memberikan gambaran akurat mengenai pola persebaran layanan kesehatan di tiap kecamatan.

Halaman ini sangat krusial bagi pengguna maupun pihak pengambil keputusan untuk melihat keterjangkauan sarana kesehatan secara geografis, serta membantu mengidentifikasi wilayah mana saja yang telah terlayani oleh fasilitas kesehatan seperti Puskesmas maupun Rumah Sakit secara menyeluruh

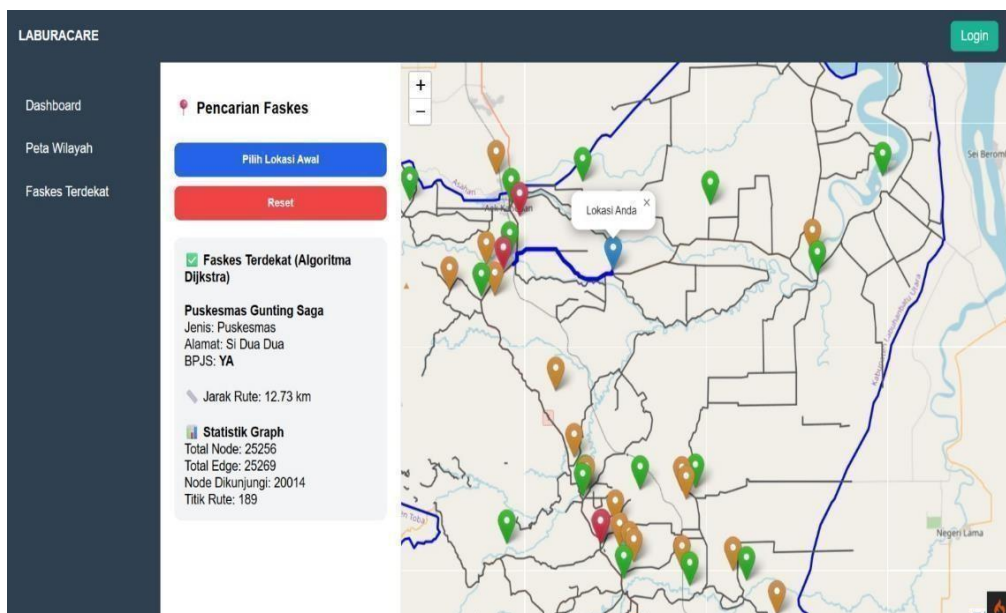


**Gambar 4.2.5 Halaman Persebaran Peta Wilayah Faskes**

#### **4.2.6 Halaman Proses Dijkstra**

Halaman Pencarian Faskes Terdekat merupakan representasi utama dari implementasi Algoritma Dijkstra yang menjadi inti pembahasan dalam penelitian ini. Antarmuka ini dirancang untuk memproses data spasial jaringan jalan di wilayah Kabupaten Labuhanbatu Utara secara dinamis. Proses dimulai ketika sistem menerima input koordinat lokasi awal pengguna, yang kemudian direpresentasikan sebagai titik asal (*source node*). Melalui mesin komputasi yang telah dibangun, sistem melakukan pemindaian terhadap database grafik yang terdiri dari 25.256 node dan 25.269 edge untuk menghitung bobot terkecil menuju simpul tujuan (*target node*), dalam hal ini adalah fasilitas kesehatan.

Keunggulan dari halaman ini terletak pada transparansi datanya, di mana sistem tidak hanya menyajikan hasil akhir rute, tetapi juga menampilkan statistik proses pencarian secara eksplisit. Informasi mengenai 20.014 node yang dikunjungi menunjukkan intensitas iterasi yang dilakukan algoritma untuk menjamin bahwa jalur yang terpilih merupakan rute terpendek yang absolut (*shortest path*). Visualisasi rute berwarna biru pada peta memberikan kemudahan interpretasi bagi pengguna, sementara panel informasi di sisi kiri menyajikan atribut lengkap seperti nama Puskesmas, alamat, hingga status layanan BPJS, yang menjadikannya sebuah sistem informasi geografis yang komprehensif dan aplikatif



**Gambar 4.2.6 Halaman Proses Dijkstra**

### 4.3 Tahap Pengujian Sistem

Tahap pengujian merupakan bagian yang sangat penting dalam pengembangan sistem untuk memastikan bahwa aplikasi yang telah

dibangun bebas dari kesalahan fungsional. Pada penelitian ini, metode pengujian yang digunakan adalah Black Box Testing. Metode ini dipilih karena fokus utamanya adalah pada hasil akhir atau *output* yang dihasilkan oleh sistem berdasarkan *input* yang diberikan, tanpa harus memeriksa struktur kode program secara internal.

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memvalidasi apakah setiap fitur, mulai dari halaman *login*, manajemen data fasilitas kesehatan, hingga visualisasi peta dan perhitungan algoritma Dijkstra, telah berfungsi sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang dirancang pada bab sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan berbagai aktivitas pengguna dan admin untuk memastikan bahwa sistem dapat menangani data secara akurat.

**Table 4.3 Blackbox Testing**

| <b>Fitur Yang Diuji</b>     | <b>Skenario</b>                              | <b>Hasil Yang Diharapkan</b>  |
|-----------------------------|--|---|
| Persebaran Faskes           | Menekan menu halaman peta wilayah            | Menampilkan halaman pemetaan persebaran faskes berdasarkan kategori (Rumah Sakit, Puskesmas dan Klinik)                     |
| Admin melihat Daftar Faskes | Menekan menu halaman daftar faskes di navbar | Menampilkan daftar faskes yang telah terdaftar dan detail faskes yg tertera   |
| Admin Manajemen             | Menekan halaman menu kelola admin            | Menampilkan data admin yang mengelola sistem dan juga bisa menambahkan admin untuk mengelola sistem                         |
| Melihat halaman dashboard   | Menekan halaman menu dashboard               | Menampilkan halaman dashboard yang terdiri dari total faskes, klasifikasi faskes, ststistik bpjs                            |
| Pencarain faskes terdekat   | Menakan halaman menu cari faskes terdekat    | Menampilkan hasil pencarian faskes dari titik awal ke titik tujuan serta menampilkan rute, total node yang telah dikunjungi |

Sistem dapat dinyatakan berhasil apabila seluruh fungsi utama dapat dijalankan secara stabil dan memberikan hasil yang sesuai dengan rancangan awal. Keberhasilan ini ditandai dengan kemampuan sistem dalam memproses input pengguna menjadi informasi rute yang akurat tanpa adanya kesalahan logika (*error*).

Selain itu, sistem dianggap berhasil jika algoritma Dijkstra mampu mengolah data jaringan jalan yang kompleks secara cepat untuk menghasilkan jalur terpendek. Dengan terpenuhinya seluruh kriteria pengujian *Black Box*, maka sistem ini dinyatakan layak untuk digunakan sebagai alat bantu pencarian fasilitas kesehatan di Labuhanbatu Utara secara efisien

#### **4.4 Kelebihan dan Keterbatasan Sistem**

##### **4.4.1 Kelebihan Sistem**

1. Akurasi Algoritma Dijkstra: Sistem memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam menentukan jalur terpendek karena menggunakan basis data jaringan jalan yang sangat detail. Dengan total lebih dari 25.000 *node*, setiap persimpangan dan lekukan jalan di wilayah Labuhanbatu Utara terwakili secara presisi.
2. Visualisasi Data Spasial yang Informatif: Penggunaan peta digital interaktif memudahkan pengguna awam untuk memahami posisi geografis fasilitas kesehatan. Garis rute yang dihasilkan memberikan panduan visual yang jelas dari titik asal ke titik tujuan.
3. Informasi Terpadu: Sistem tidak hanya menyajikan rute, tetapi juga mengintegrasikan data atribut fasilitas kesehatan seperti alamat lengkap,

jenis faskes, dan informasi layanan BPJS dalam satu tampilan panel yang memudahkan pengguna.

4. Kecepatan Pemrosesan Data: Meskipun mengolah puluhan ribu data graf (*nodes* dan *edges*), sistem mampu memberikan hasil komputasi rute dalam waktu singkat, sehingga sangat efisien digunakan dalam keadaan mendesak.

#### **4.4.2 Keterbatasan Sistem**

Selain poin-poin yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat beberapa keterbatasan spesifik yang ditemukan selama masa pengembangan dan pengujian sistem ini:

1. Keterbatasan Akurasi Data Pemetaan Lapangan: Dikarenakan proses pemetaan titik koordinat dan jaringan jalan dilakukan secara mandiri oleh peneliti (manual), terdapat kemungkinan terjadi ketidakakuratan kecil antara posisi pada peta digital dengan kondisi aktual di lapangan. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan alat ukur serta adanya perubahan fisik jalan yang belum sepenuhnya diperbarui pada sumber data peta dasar yang digunakan.
2. Keterbatasan Kategori Fasilitas Kesehatan: Ruang lingkup data fasilitas kesehatan dalam sistem ini masih terbatas pada kategori Rumah Sakit, Puskesmas, dan Klinik saja. Sistem belum mencakup kategori fasilitas kesehatan lainnya seperti apotek, praktek dokter mandiri, atau laboratorium medis, sehingga cakupan informasi layanan kesehatan belum sepenuhnya menyeluruh bagi semua kebutuhan medis.

3. Penggunaan Algoritma Tunggal: Sistem ini hanya mengandalkan Algoritma Dijkstra sebagai satu-satunya metode perhitungan rute terpendek. Meskipun algoritma ini sangat handal dalam mencari jalur paling efisien berdasarkan bobot jarak, sistem belum menyertakan algoritma pembanding lainnya (seperti A\* atau Bellman-Ford) yang mungkin memiliki performa berbeda dalam menangani variasi beban data atau kriteria pencarian yang lebih kompleks.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil proses perancangan, penerapan sistem, serta tahap pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem informasi geografis untuk pencarian fasilitas kesehatan terdekat dengan menggunakan metode Algoritma Dijkstra, maka dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma Dijkstra telah sukses diimplementasikan ke dalam sistem berbasis web untuk menentukan rute terpendek menuju fasilitas kesehatan di Labuhanbatu Utara. Sistem mampu mengolah jaringan graf yang kompleks dengan total lebih dari 25.000 *node* dan memberikan *output* rute yang akurat secara visual maupun matematis.
2. Efektivitas Pemetaan Mandiri: Pengolahan data spasial yang dilakukan secara manual menggunakan perangkat lunak QGIS terbukti mampu menyajikan detail jaringan jalan yang rapat, meskipun memiliki keterbatasan dalam hal pembaruan data secara otomatis dibandingkan kondisi aktual di lapangan.
3. Fungsionalitas Sistem: Dari hasil pengujian dengan black box testing seluruh fitur utama yang ada pada sistem mulai dari visualisasi peta wilayah hingga proses pencarian rute dinyatakan berfungsi dengan baik (Valid) dan stabil tanpa adanya kesalahan logika pada sistem.
4. Kemudahan Akses Informasi: Sistem ini berhasil menyediakan informasi terpadu mengenai lokasi Rumah Sakit, Puskesmas, dan Klinik yang disertai dengan detail atribut seperti alamat dan layanan BPJS, sehingga Memudahkan masyarakat dalam mengambil keputusan disaat darurat.

## 5.2 Saran

Berdasarkan temuan penelitian, hambatan teknis, serta keterbatasan yang muncul selama proses pengembangan sistem berlangsung, peneliti menyarankan beberapa poin pengembangan bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengangkat topik serupa:

1. Integrasi Sumber Data Spasial Otomatis: Mengingat dalam penelitian ini pemetaan masih dilakukan secara manual menggunakan ArcGIS, disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk mencoba mengintegrasikan sistem dengan *OpenStreetMap API* atau *Google Maps Platform*. Hal ini bertujuan agar data jaringan jalan (nodes dan edges) dapat diperbarui secara otomatis mengikuti perubahan infrastruktur jalan di lapangan tanpa perlu pemetaan manual ulang.
2. Eksperimen Perbandingan Algoritma (Benchmark): Peneliti selanjutnya dapat Melakukan kajian perbandingan dengan menilai kinerja Algoritma Dijkstra terhadap algoritma *heuristic* lainnya seperti *A-Star (A)\**, Bellman-Ford, atau Algoritma Semut (Ant Colony). Hal ini penting untuk mengukur efisiensi waktu respon (*response time*) sistem saat menangani data spasial yang jauh lebih luas dari wilayah Labuhanbatu Utara.
3. Penambahan Parameter Bobot Dinamis: Pengembangan sistem selanjutnya diharapkan tidak hanya terpaku pada jarak tempuh (bobot jarak). Peneliti dapat menambahkan variabel lain seperti kepadatan arus lalu lintas (*real-time traffic*), kondisi fisik jalan (rusak atau bagus), hingga lebar jalan yang Dapat dilalui kenaraan tertentu (mobil/ambulans), sehingga rute yang dihasilkan benar-benar jalur tercepat dan paling layak.

4. Perluasan Klasifikasi Fasilitas Kesehatan: Untuk meningkatkan nilai manfaat bagi masyarakat, disarankan untuk menambah cakupan data medis lainnya seperti persebaran Apotek, Laboratorium Klinik, Praktek Dokter Spesialis, hingga Toko Alat Kesehatan agar sistem menjadi pusat informasi kesehatan yang komprehensif.
5. Pengembangan Fitur Pencarian Radius (Buffering): Disarankan untuk menambahkan fitur *spatial query* berupa pencarian dalam radius tertentu (misalnya menampilkan semua faskes dalam radius 2 km dari posisi pengguna). Fitur ini akan memberikan alternatif pilihan faskes sebelum pengguna memutuskan untuk menjalankan fungsi rute terpendek.
6. Optimasi pada Platform Mobile: Mengingat kebutuhan akan informasi faskes sering kali bersifat darurat (*emergency*), peneliti selanjutnya disarankan mengembangkan sistem ini ke dalam aplikasi *mobile* berbasis Android atau iOS agar dapat memaksimalkan fitur GPS secara langsung untuk menentukan lokasi awal pengguna secara lebih presisi.
7. Penyediaan Fitur Navigasi Suara: Untuk mempermudah pengguna saat berkendara menuju lokasi fasilitas kesehatan, peneliti selanjutnya dapat menambahkan fitur panduan suara (*voice navigation*) layaknya aplikasi navigasi komersial.
8. Penerapan Database Spasial yang Lebih Kompleks: Disarankan untuk mengeksplorasi penggunaan database khusus spasial seperti PostGIS (pada PostgreSQL) untuk menangani kueri data geografis yang lebih berat dan Kompleks agar performa sistem tetap stabil saat diakses oleh banyak orang banyak pengguna secara bersamaan

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Thania Dealva, et al. "Implementasi Algoritma Dijkstra dalam Mencari Rute Terpendek dari Universitas Negeri Medan ke Museum Negeri Sumatera Utara." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 9.1 (2025): 235-242.
- Aini, A. (2007). Sistem Informasi Geografis Pengertian dan Aplikasinya. Diakses Dari <http://stmik.amikom.ac.id/>(Diakses 24 Maret 2013).
- Budiarto, A., Gata, W., Hermaliani, E. H., Salim, A., & Rahayu, C. S. (2021). *Penerapan Algoritma Dijkstra Pada Aplikasi Pencarian Fasilitas Pelayanan Kesehatan Terdekat Kota Depok*. *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, 12(1), 1- 9.
- Dewi, Luh Joni Erawati. "Pencarian rute terpendek tempat wisata di bali dengan Menggunakan algoritma Dijkstra." Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI). 2010.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Labuhanbatu Utara. (2023). Jumlah fasilitas layanan kesehatan 2019–2023.
- Donya, M. A. C., Sasmito, B., & Nugraha, A. L. (2020). Visualisasi Peta Fasilitas Umum Kelurahan Sumurboto Dengan Arcgis Online. *Jurnal Geodesi Undip*, 9(4), 52-58.
- Harahap, R. R., & Hidayatullah, H. (2018). Sistem Informasi Google Maps Dengan Menggunakan VB. NET. *Journal of Science and Social Research*, 1(1), 36-41.
- Rumondor, A. G., Sentinuwo, S. R., & Sambul, A. M. (2019). Perancangan jalur terpendek evakuasi bencana di kawasan boulevard manado menggunakan algoritma dijkstra. *Jurnal Teknik Informatika*,

14(2), 261-268.

Isnaeni, N., Ahmad, M., & Widayati, R. (2024). Implementasi Algoritma Dijkstra untuk Menentukan Rute Terpendek Distribusi Logistik Pemilu 2024 di

Kecamatan Kesugihan. *Journal of Mathematics Education and Science*, 7(2), 101–107.

Kusumastuti, R. T., Hasbi, M., & Widada, B. (2024). Penerapan Algoritma Dijkstra Dalam Menentukan Rute Terpendek Fasilitas Kesehatan Yang Melayani Pasien Bpjs Berbasis Web Di Kota Sukoharjo. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sinar Nusantara*, 12(1), 79–87.

Khesya, N. (2021). Mengenal Flowchart Dan Pseudocode Dalam Algoritma Dan Pemrograman. *Preprints*, 1, 1-15

Luti, I., Hasanbasri, M., & Lazuardi, L. (2012). Kebijakan Pemerintah Daerah Dalam Meningkatkan Sistem Rujukan Kesehatan Daerah Kepulauan Di Kabupaten Lingga Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Kebijakan Kesehatan Indonesia*, 01(01), 24–35.

Nuzulia, A. (2017). Sistem Informasi Geografis. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 5–24.

Pratama, A. (2023). Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Puskesmas Di KabupatPratama, A. (2023). Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Puskesmas Di Kabupaten Pidie Menggunakan Algoritma Dijkstra Berbasis Web Geographic Information S. 4(2), 24–30.

Puspitasari, S. R., Awaluddin, M., & Firdaus, H. S. (2018). Pembuatan Aplikasi

- Webgis Untuk Informasi Persebaran Sarana Dan Fasilitas Kesehatan Dikabupaten Kudus. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(3), 1-10.
- Rahayu, C. S., Gata, W., Rahayu, S., Salim, A., & Budiarto, A. (2021). Penerapan Algoritma Dijkstra Dalam Penentuan Lintasan Terpendek Menuju Upt. Puskesmas Cilodong Kota Depok. *Jurnal Teknik Informatika*, 14(1), 81-92
- Rukmana, Mega Yuda, and Fatwa Ramdani. "Implementasi Algoritme Dijkstra pada Webgis untuk Pencarian Lokasi SPBU di Kota Malang." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 2.6 (2018): 2141- 2149.
- Saputra, M. A., & Nuryana, I. K. D. (2022). SIG penentuan rute terdekat menuju faskes di Sidoarjo menggunakan dynamic Dijkstra. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 4(01), 45-55.
- Salim, M. B., Nugraha, A. L., & Awaluddin, M. (2018). Desain aplikasi peta desa Katonsari, kecamatan Demak, kabupaten Demak berbasis webgis. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(2), 42-52.
- Wibowo, Anastasya Putri, Khoiriyati Azmi, Yasmin Azzahra, Yohana Yulia Purba, & Dinda Kartika. (2025). *Penerapan algoritma Dijkstra untuk menentukan rute terpendek dari RS Bina Kasih menuju RS Adam Malik*. MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika, 13(1), 157–167.
- Zaki, A. (2017). *Algoritma Dijkstra : Teori Dan Aplikasinya*. Jurnal Matematika UNAND, 6(4), 1–8.

## 1. Hasil Turnitin

Sistem Informasi Geografis Pencarian Jarak Terdekat Lokasi Fasilitas Layanan Kesehatan Dikabupaten Labuhanbatu Utara Menggunakan Algoritma Dijkstra Berbasis Web

### ORIGINALITY REPORT

|                  |                  |              |                |
|------------------|------------------|--------------|----------------|
| <b>25%</b>       | <b>23%</b>       | <b>13%</b>   | <b>11%</b>     |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

### PRIMARY SOURCES

|           |  |               |
|-----------|--|---------------|
| <b>1</b>  | <a href="https://repository.umsu.ac.id">repository.umsu.ac.id</a><br>Internet Source           | <b>4%</b>     |
| <b>2</b>  | <a href="https://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a><br>Internet Source     | <b>1%</b>     |
| <b>3</b>  | Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara<br>Student Paper                          | <b>1%</b>     |
| <b>4</b>  | <a href="https://jurnal.univrab.ac.id">jurnal.univrab.ac.id</a><br>Internet Source             | <b>1%</b>     |
| <b>5</b>  | <a href="https://repository.ummy.ac.id">repository.ummy.ac.id</a><br>Internet Source           | <b>1%</b>     |
| <b>6</b>  | <a href="http://www.jurnal-id.com">www.jurnal-id.com</a><br>Internet Source                    | <b>&lt;1%</b> |
| <b>7</b>  | <a href="https://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a><br>Internet Source | <b>&lt;1%</b> |
| <b>8</b>  | Submitted to Universitas Putera Batam<br>Student Paper   | <b>&lt;1%</b> |
| <b>9</b>  | <a href="https://eprints.upj.ac.id">eprints.upj.ac.id</a><br>Internet Source                   | <b>&lt;1%</b> |
| <b>10</b> | <a href="https://p3m.sinus.ac.id">p3m.sinus.ac.id</a><br>Internet Source                       | <b>&lt;1%</b> |
| <b>11</b> | <a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a><br>Internet Source                          | <b>&lt;1%</b> |

|    |  |      |
|----|--|------|
| 12 | repository.unmuhjember.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 13 | text-id.123dok.com<br>Internet Source  | <1 % |
| 14 | rama.unimal.ac.id<br>Internet Source   | <1 % |
| 15 | repository.upi.edu<br>Internet Source  | <1 % |
| 16 | pdfcoffee.com<br>Internet Source   | <1 % |
| 17 | Submitted to IAIN Pontianak<br>Student Paper   | <1 % |
| 18 | Rahmat Hidayat Sanusi, Audy A. Kenap, Efraim R. S. Moningkey. "Implementasi Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Rute Terpendek Perjalanan Wisata Di Kabupaten Muna", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2026<br>Publication | <1 % |
| 19 | karya.brin.go.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 20 | docplayer.info<br>Internet Source  | <1 % |
| 21 | journal.beaninstitute.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 22 | ejournal.unesa.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 23 | repo.unwim.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 24 | jurnal.unprimdn.ac.id<br>Internet Source   | <1 % |

|    |  |      |
|----|--|------|
| 25 | Submitted to Universitas Tadulako<br>Student Paper   | <1 % |
| 26 | perpustakaan.poltekkes-malang.ac.id<br>Internet Source   | <1 % |
| 27 | hostjournals.com<br>Internet Source  | <1 % |
| 28 | Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan<br>Tinggi Indonesia Jawa Tengah<br>Student Paper   | <1 % |
| 29 | Submitted to Universitas Islam Negeri<br>Alauddin Makassar<br>Student Paper  | <1 % |
| 30 | journal.ilmudata.co.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 31 | Helena Devi Ariyani, Khoirotun Nafillah,<br>Kirtyana Nindita, Ngatmin Ngatmin, Sri Tutie<br>Rahayu. "Pemodelan Graf Berarah Berbobot<br>untuk Optimasi Penentuan Rute Terpendek<br>Antar Kampus Polimarin Berbasis Algoritma<br>Dijkstra", Euler : Jurnal Ilmiah Matematika,<br>Sains dan Teknologi, 2026<br>Publication | <1 % |
| 32 | Submitted to Universitas Islam Negeri Raden<br>Fatah<br>Student Paper  | <1 % |
| 33 | es.scribd.com<br>Internet Source   | <1 % |
| 34 | digilib.uin-suka.ac.id<br>Internet Source  | <1 % |
| 35 | pustakagalerimandiri.co.id<br>Internet Source  | <1 % |