

Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pemetaan Penerima BPJS Dengan Algoritma Dijkstra

Muhamad Reynaldi*, Rachmat Wahid Saleh Insani, Asrul Abdullah

**Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Muhammadiyah Pontianak
Jl. Jenderal Ahmad Yani No. 111, Pontianak 78124, Indonesia*

Informasi Naskah:

Diterima: 20 Januari 2026/ Direview: 24 Januari 2026/ Direvisi: 10 Februari 2026/ Disetujui Terbit: 14 Februari 2026

DOI: 10.33369/pseudocode.13.1.75-81

*Korespondensi: m.reynaldi2003@gmail.com

Abstract

The Sungai Raya Village apparatus faces challenges in managing BPJS beneficiaries due to the lack of mapping and route optimization tools. This research aims to build a web-based Geographic Information System (GIS) to visualize recipient locations and implement Dijkstra's Algorithm for determining the shortest visit routes. Developed using Laravel, MySQL, and Leaflet.js following the Waterfall methodology, the system successfully maps data with hamlet-based filtering features. Testing confirms that Dijkstra's Algorithm generates valid routes, which were verified against Google Maps. Black Box testing showed all functions perform correctly, and User Acceptance Testing (UAT) yielded a score of 81.75%. These results indicate the system effectively supports the efficiency of data verification and field visit planning.

Keywords: BPJS; Dijkstra's Algorithm; Geographic Information System; Laravel; Mapping.

1. Pendahuluan

Program jaminan sosial merupakan wujud nyata dari kewajiban negara untuk menyejahterakan seluruh rakyat Indonesia. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) memegang peran utama dalam mengelola jaminan ini, baik kesehatan maupun ketenagakerjaan. Agar manfaat program ini dapat dirasakan secara adil, diperlukan basis data yang valid, mutakhir, dan akurat, terutama di tingkat desa. Pemerintah desa bertindak sebagai ujung tombak administratif yang bertanggung jawab memvalidasi status kepesertaan warga, menyebarkan informasi kebijakan terbaru, serta melakukan pengecekan faktual di lapangan [1]. Apabila pengelolaan data di tingkat desa ini tidak akurat atau terhambat, dampaknya bisa sangat serius, mulai dari bantuan sosial yang salah sasaran hingga pemborosan anggaran negara yang seharusnya bisa dialokasikan untuk warga yang lebih membutuhkan.

Penelitian ini berfokus pada Desa Sungai Raya di Kabupaten Kubu Raya. Sebagai wilayah penyangga yang berbatasan langsung dengan Kota Pontianak, desa ini memiliki jumlah penduduk yang padat dengan kondisi masyarakat yang sangat beragam. Berdasarkan pengamatan langsung dan wawancara di lapangan, metode perangkat desa dalam mengelola data penerima BPJS masih sangat konvensional, yakni bergantung pada tabel data teks atau arsip fisik semata. Hingga saat ini, belum ada sistem terintegrasi yang mampu menampilkan lokasi rumah warga penerima manfaat dalam bentuk peta digital. Akibatnya, perangkat desa sering mengalami kesulitan untuk mengetahui pola sebaran lokasi penerima bantuan di wilayahnya. Masalah ini menjadi semakin rumit ketika petugas diwajibkan melakukan

verifikasi faktual atau mendistribusikan kartu ke ratusan rumah sekaligus tanpa panduan rute yang jelas, sehingga banyak waktu, biaya, dan tenaga yang terbuang sia-sia di perjalanan.

Untuk mengatasi kendala manajemen data kewilayahan tersebut, Sistem Informasi Geografis (SIG) telah terbukti secara luas sebagai solusi teknologi yang efektif. Berbagai penelitian terdahulu telah sukses menerapkan SIG untuk memecahkan masalah spasial di berbagai sektor. Sebagai contoh, SIG berbasis *website* telah berhasil dikembangkan untuk memetakan daerah rawan kecelakaan lalu lintas, yang memberikan wawasan visual penting bagi pihak berwenang dalam mengambil keputusan strategis [2]. Di sektor lain, teknologi SIG juga telah diterapkan untuk memetakan jalur pengangkutan sampah di Kota Sanggau, yang terbukti memudahkan masyarakat menemukan lokasi pembuangan terdekat secara efisien [3]. Bukti-bukti empiris ini menegaskan bahwa SIG adalah instrumen yang tepat untuk modernisasi tata kelola data desa.

Agar sistem pemetaan ini lebih berdaya guna bagi operasional petugas lapangan, diperlukan fitur pencarian rute tercepat. Dalam penelitian ini, Algoritma Dijkstra dipilih sebagai metode utama penentuan rute. Pemilihan algoritma ini bukan tanpa alasan, melainkan didasarkan pada bukti studi literatur yang membandingkan kinerja berbagai algoritma pencarian jalur. Sebuah penelitian komparatif menunjukkan bahwa Algoritma Dijkstra memiliki waktu eksekusi paling cepat, yaitu 0,0060 detik, mengungguli algoritma A-Star (0,0067 detik) dan Floyd Warshall (0,0433 detik) [4]. Kecepatan respon sistem ini sangat krusial untuk memastikan kenyamanan pengguna aplikasi berbasis *web*. Keandalan

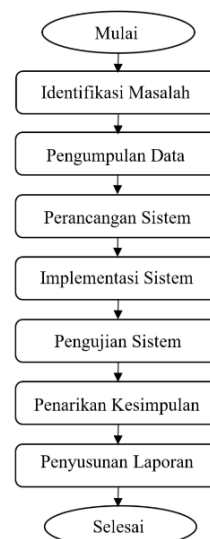
Dijkstra juga diperkuat oleh penelitian lain dalam sistem pemetaan lokasi masjid berbasis Android, yang terbukti mampu memberikan panduan rute presisi bagi pengguna [5].

Meskipun banyak penelitian tentang SIG dan Dijkstra telah dilakukan, masih terdapat celah penelitian yang perlu diisi. Sebagian besar penelitian yang ada saat ini hanya berfokus pada layanan umum, daerah rawan bencana, atau bidang pariwisata [6]. Belum ada penelitian yang secara spesifik menggabungkan SIG berbasis *web* dengan Algoritma Dijkstra untuk keperluan administrasi BPJS di tingkat pemerintahan desa. Padahal, karakteristik verifikasi data sosial sangat berbeda dengan pariwisata; petugas desa menuntut ketelitian tinggi sesuai nama dan alamat serta efisiensi rute untuk mengunjungi banyak titik sekaligus dalam satu waktu kerja yang terbatas.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan membangun sebuah Sistem Informasi Geografis berbasis *web* yang memetakan penerima BPJS di Desa Sungai Raya. Sistem ini akan mengimplementasikan Algoritma Dijkstra untuk menghitung rute terpendek dari kantor desa ke rumah warga. Kontribusi utama dari penelitian ini mencakup: pertama, menyediakan *platform* peta digital interaktif agar perangkat desa bisa melihat sebaran penerima bantuan dengan jelas dan transparan; kedua, memberikan rekomendasi rute tercepat untuk menghemat waktu perjalanan petugas saat verifikasi lapangan; dan ketiga, menjadi model percontohan awal bagi digitalisasi administrasi desa yang dapat meningkatkan akurasi data jaminan sosial nasional.

2. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang diterapkan dalam merancang dan membangun sistem ini menggunakan model *Waterfall*, yang merupakan model klasik dan fundamental dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak (*Software Development Life Cycle*) [7]. Pendekatan ini dipilih secara strategis karena karakteristik alur kerjanya yang bersifat sistematis, sekuensial, dan logis, di mana setiap tahapan pengembangan harus diselesaikan secara tuntas sebelum beralih ke tahapan berikutnya. Model ini dinilai sangat relevan dan efektif untuk diaplikasikan pada proyek penelitian ini, mengingat kebutuhan fungsional sistem, seperti spesifikasi pemetaan lokasi penerima BPJS dan logika penentuan rute menggunakan Algoritma Dijkstra, telah terdefinisi dengan jelas sejak tahap awal analisis. Dengan menerapkan struktur yang disiplin ini, proses pengembangan sistem dapat berjalan lebih terorganisir, terdokumentasi dengan baik, serta meminimalisir potensi kesalahan pada tahap implementasi akhir. Adapun alur tahapan penelitian secara keseluruhan digambarkan pada Gbr. 1.



Gbr. 1. Alur Metodologi Penelitian

Berdasarkan Gbr. 1, tahapan penelitian dilakukan secara terperinci sebagai berikut:

1. **Identifikasi Masalah:** Tahap ini berfokus pada analisis kendala operasional di Desa Sungai Raya melalui observasi dan wawancara. Masalah utama yang ditemukan adalah belum adanya sistem visualisasi spasial untuk penerima BPJS dan ketiadaan metode penentuan rute kunjungan yang efisien bagi aparat desa.
2. **Pengumpulan Data:** Data dikumpulkan melalui dua metode utama. Pertama, studi literatur dilakukan untuk memahami konsep SIG, Algoritma Dijkstra, dan teknologi pengembangan web terkini. Kedua, wawancara dilakukan dengan Kepala Seksi Pemerintahan Kantor Desa Sungai Raya untuk memperoleh data primer berupa daftar penerima BPJS (nama, alamat, status) serta peta jaringan jalan desa.
3. **Perancangan Sistem:** Pada tahap ini, kebutuhan sistem diterjemahkan ke dalam rancangan teknis. Perancangan meliputi pembuatan arsitektur sistem, desain basis data menggunakan MySQL, perancangan antarmuka (*user interface*), serta pemodelan proses bisnis menggunakan diagram UML (*Use Case*, *Activity*, dan *Class Diagram*) untuk memandu proses pengkodean.
4. **Implementasi Sistem:** Tahap ini merupakan proses penerjemahan desain menjadi aplikasi berbasis web. Pengembangan dilakukan menggunakan *framework* Laravel untuk sisi *backend* dan manajemen basis data, serta integrasi pustaka *Leaflet.js* pada sisi *frontend* untuk visualisasi peta interaktif dan eksekusi logika Algoritma Dijkstra.
5. **Pengujian Sistem:** Sistem diuji menggunakan dua metode. *Black Box Testing* digunakan untuk memvalidasi fungsionalitas fitur (seperti *login*, CRUD data, dan filter peta). Selanjutnya, *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan dengan melibatkan aparat desa untuk mengukur tingkat keberterimaan dan kemudahan penggunaan sistem.
6. **Penarikan Kesimpulan:** Tahap akhir dilakukan dengan merumuskan hasil penelitian berdasarkan evaluasi pengujian, untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun telah menjawab rumusan masalah dan siap

diimplementasikan.

2.1. Algoritma Dijkstra

Penentuan rute terpendek dari Kantor Desa menuju lokasi penerima manfaat dilakukan menggunakan Algoritma Dijkstra. Algoritma ini bekerja pada struktur data graf $G(V, E)$, di mana V merepresentasikan simpul (persimpangan jalan) dan E merepresentasikan sisi (ruas jalan) dengan bobot non-negatif berupa jarak fisik.

Algoritma ini dikategorikan sebagai metode *greedy* yang bekerja secara iteratif untuk memecahkan masalah jalur terpendek pada graf berarah maupun tidak berarah[8]. Prinsip kerjanya adalah mencari jalur dengan total bobot minimum dari titik sumber (s) menuju titik (t) dengan mengevaluasi simpul terdekat secara bertahap. Pada setiap iterasi, algoritma akan mengambil simpul dengan estimasi jarak terpendek yang belum dikunjungi menggunakan antrean prioritas (*priority queue*). Persamaan relaksasi yang digunakan untuk memperbarui jarak terpendek ke setiap simpul tetangga adalah sebagai berikut:

$$d[v] = \min(d[v], d[u] + w(u, v)) \quad (1)$$

Dimana:

1. $d[v]$ adalah estimasi jarak terpendek dari titik sumber ke simpul v .
2. $d[u]$ adalah jarak terpendek dari titik sumber ke simpul u (simpul sebelumnya).
3. $w(u, v)$ adalah bobot (jarak) antara simpul u dan simpul v .

Proses perhitungan (1) dilakukan berulang hingga simpul tujuan dicapai atau semua simpul yang dapat dijangkau telah dievaluasi.

2.2. Perancangan dan Implementasi Sistem

Sistem dirancang menggunakan arsitektur berbasis web dengan kerangka kerja Laravel[9] sebagai *backend* untuk menangani logika bisnis dan manajemen basis data MySQL[10]. Pemilihan MySQL didasarkan pada kemampuannya menangani relasi data yang kompleks secara efisien. Visualisasi pemetaan dan rute pada antarmuka pengguna (*frontend*) diimplementasikan menggunakan pustaka JavaScript Leaflet.js[11] yang dikenal ringan dan mendukung interaksi peta yang dinamis pada berbagai perangkat. Data jaringan jalan dikonversi menjadi format graf yang terdiri dari *Nodes* dan *Edges* untuk diproses oleh layanan Dijkstra yang dibangun pada sisi server.

3. Hasil dan Pembahasan

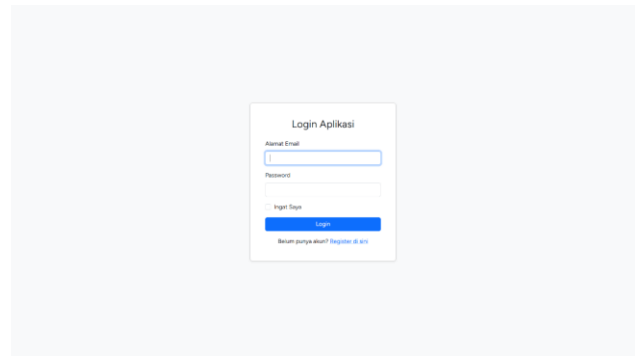
Pada bagian ini dipaparkan hasil pengembangan sistem yang meliputi implementasi antarmuka pengguna, analisis perhitungan algoritma pencarian rute, serta hasil pengujian kinerja sistem. Pembahasan dimulai dengan demonstrasi fitur-fitur utama aplikasi, dilanjutkan dengan validasi manual perhitungan Algoritma Dijkstra, dan diakhiri dengan evaluasi kelayakan sistem melalui pengujian *Black Box* dan *User Acceptance Testing* (UAT).

3.1. Implementasi Antarmuka Sistem

Sistem Informasi Geografis (SIG) ini dikembangkan dengan arsitektur berbasis web yang responsif. Implementasi antarmuka pengguna dirancang untuk memudahkan aparat desa dalam mengelola data dan memvisualisasikan lokasi. Berikut adalah realisasi antarmuka utama sistem:

1. Halaman Autentikasi

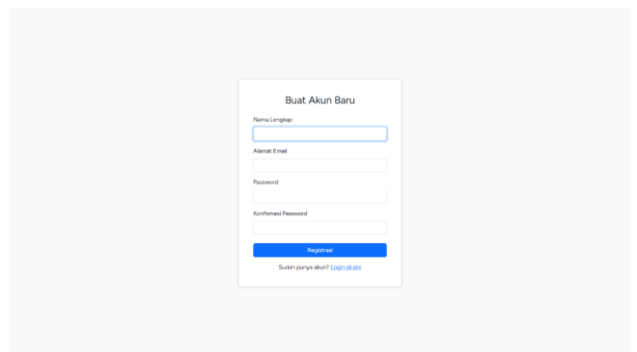
Keamanan sistem merupakan prioritas utama untuk melindungi data kependudukan. Oleh karena itu, pintu masuk aplikasi dijaga melalui halaman *login* yang membatasi hak akses pengguna, sebagaimana ditampilkan pada Gbr. 2.



Gbr. 2. Antarmuka Halaman Login

Berdasarkan Gbr. 2, pengguna diwajibkan memasukkan kredensial berupa alamat email dan *password* yang valid. Sistem akan melakukan verifikasi data; jika cocok, pengguna akan diarahkan ke *dashboard*, namun jika gagal, sistem akan menolak akses demi keamanan data.

Bagi aparat desa yang belum memiliki akun, tersedia fitur pendaftaran mandiri. Tampilan formulir registrasi akun baru dapat dilihat pada Gbr. 3.

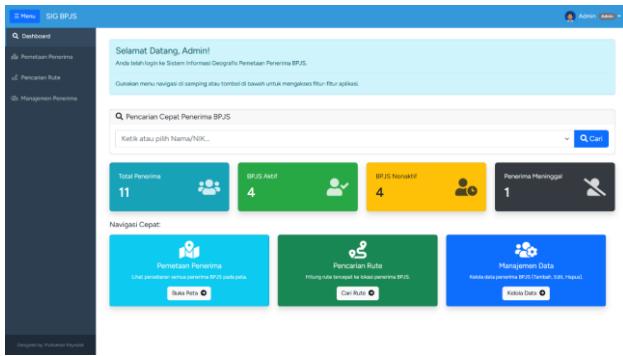


Gbr. 3. Antarmuka Halaman Registrasi

Gbr. 3 menunjukkan formulir registrasi yang mewajibkan pengguna mengisi data diri lengkap, termasuk nama, email, dan *password*. Akun yang berhasil dibuat akan tersimpan di basis data dan dapat langsung digunakan untuk *login*.

2. Dashboard Utama

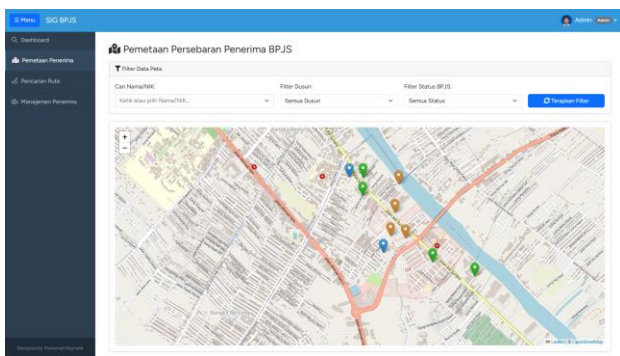
Setelah proses autentikasi berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman utama sistem. Halaman *Dashboard* dirancang untuk menyajikan ringkasan informasi strategis secara sekilas, seperti terlihat pada Gbr. 4.

Gbr. 4. Halaman *Dashboard* Utama

Seperti yang terlihat pada Gbr. 4, *dashboard* menyajikan statistik *real-time* mengenai jumlah total penerima BPJS, status keaktifan, dan data penerima yang meninggal dunia. Halaman ini juga menyediakan fitur pencarian cepat (*quick search*) dan tombol navigasi pintas ke menu-menu krusial untuk mempercepat alur kerja petugas.

3. Visualisasi Pemetaan

Fitur inti dari sistem ini adalah pemetaan interaktif yang dibangun menggunakan pustaka *Leaflet.js*. Halaman ini memvisualisasikan sebaran lokasi penerima manfaat secara geografis, sebagaimana ditampilkan pada Gbr. 5.



Gbr. 5. Visualisasi Pemetaan Sebaran Penerima

Gbr. 5 memperlihatkan peta digital di mana setiap lokasi rumah penerima BPJS ditandai dengan *marker*. Untuk memudahkan analisis, sistem menyediakan fitur *filtering* di bagian atas peta yang memungkinkan pengguna menyaring tampilan berdasarkan wilayah dusun atau status kepesertaan BPJS secara spesifik.

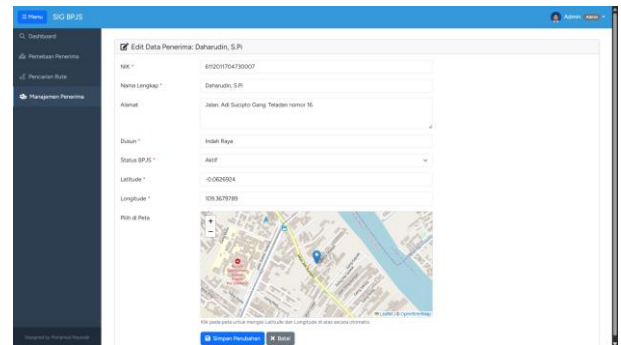
4. Manajemen Data Penerima

Untuk mengelola basis data penerima, Admin memiliki akses khusus ke halaman manajemen data. Halaman ini menyajikan data dalam format tabel yang terstruktur seperti pada Gbr. 6.

No	NIK	Nama	Alamat	Dusun	Status BPJS	Latitude	Longitude	Aksi
1	610201704730007	Daharudin, S.P.	Jalan Adi Sutopo Gang Tebat...	Indan Raya	aktif	-0.0620324	109.3679189	[Edit] [Hapus]
2	1371002883304	Ryeni dewi anggrini	komplek seluruh indak blok a n...	Indan Raya	aktif	-0.0848989	109.3679425	[Edit] [Hapus]
3	130002002760001	joni cahyo adi	gang purwamawan 1	Indan Raya	aktif	-0.0699274	109.3730105	[Edit] [Hapus]
4	61020204760008	Juniadi	J. Nurul Huda Gang Sejahtera...	Angreng	aktif	-0.0744283	109.3702027	[Edit] [Hapus]
5	610201704730010	Maka Reynaldo	J. Nurhadi Aranyah	-	nonaktif	-0.0848767	109.3747306	[Edit] [Hapus]
6	610010050760002	Maka yulianu	perumahan sudman kartika 2 nomo...	sudman	aktif	-0.0727442	109.3762049	[Edit] [Hapus]
7	610201992810006	nurdiaragih	gang siaga kencana nomor 35	siaga	aktif	-0.0786433	109.3704391	[Edit] [Hapus]
8	6102019608760007	juniadi	jalan adi sutopo gang jati...	Indan Raya	aktif	-0.0630008	109.3721986	[Edit] [Hapus]
9	610201808810001	norwati apudanyah	jalan siaga nomor 16	siaga	aktif	-0.0886027	109.3707212	[Edit] [Hapus]

Gbr. 6. Tabel Manajemen Data Penerima

Pada Gbr. 6 dilengkapi dengan fitur operasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*). Admin dapat mencari data spesifik, melihat detail, atau menghapus data yang tidak relevan. Proses penambahan atau pengubahan data lokasi didukung oleh fitur *Geotagging* visual pada formulir, seperti pada Gbr. 7.

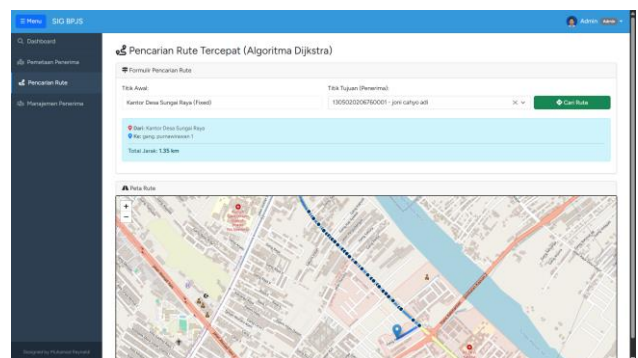


Gbr. 7. Formulir Tambah dan Edit Data

Formulir pada Gbr. 7 mengintegrasikan peta mini interaktif. Fitur ini memungkinkan admin untuk cukup mengklik titik lokasi rumah pada peta untuk mendapatkan koordinat *Latitude* dan *Longitude* secara otomatis, meminimalisir kesalahan *input* data manual.

5. Pencarian Rute

Fitur unggulan sistem untuk mendukung efisiensi kunjungan lapangan adalah pencarian rute terpendek. Halaman pencarian rute menyediakan antarmuka bagi petugas untuk memilih tujuan kunjungan, seperti ditunjukkan pada Gbr. 8.



Gbr. 8. Antarmuka Pencarian Rute

Pada Gbr. 8, sistem secara otomatis menetapkan Kantor Desa Sungai Raya sebagai titik awal (*fixed source*). Petugas hanya perlu memilih nama penerima tujuan dari daftar *dropdown*, dan sistem akan siap melakukan kalkulasi rute.

3.2. Analisis Perhitungan Algoritma Dijkstra

Semua Fitur Penerapan Algoritma Dijkstra dalam sistem ini divalidasi melalui simulasi perhitungan manual untuk memastikan logika pencarian jalur terpendek berjalan akurat. Studi kasus dilakukan pada rute dari Kantor Desa (Titik A) menuju lokasi penerima a.n. Bapak Purwadi (Titik G/Node 190).

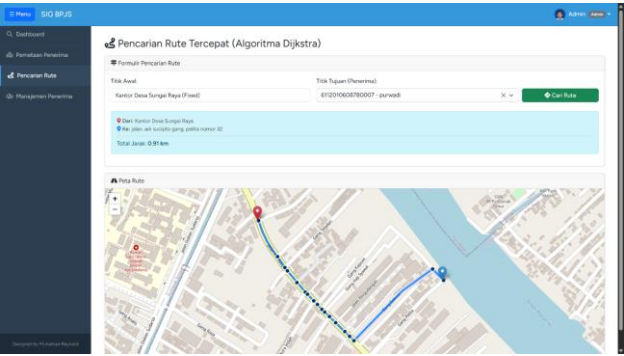
Model graf jaringan jalan disederhanakan menjadi simpul-simpul keputusan utama. Algoritma melakukan evaluasi

terhadap beberapa jalur alternatif sebagai berikut:

1. Evaluasi Jalur Optimal (Via Node D)
Algoritma melakukan akumulasi bobot jarak dari titik awal (Node 36) menuju persimpangan kunci Node 711 (Titik D).
 - Jarak akumulatif A ke D: 0.443 km.
 - Jarak dari D ke titik pertemuan F (Node 1690): 0,349 km.
 - Total Jarak: $0.443 + 0.349 = 0.792$ km.
2. Evaluasi Jalur Alternatif 1 (Via Node B)
Algoritma memeriksa jalur melalui persimpangan Node 1366 (Titik B) yang kemudian memutar melalui Node 165 (Titik E).
 - Jarak akumulatif A ke B: 0.341 km.
 - Jarak segmen $B \rightarrow E \rightarrow F$: $0.353 + 0.039 + 0.155 = 0.547$ km.
 - Total Jarak: $0.341 + 0.547 = 0.888$ km.
3. Evaluasi Jalur Alternatif 2 (Via Node C)
Pemeriksaan jalur melalui persimpangan Node 343 (Titik C).
 - Jarak akumulatif A ke C: 0.354 km.
 - Jarak segmen $C \rightarrow E \rightarrow F$: $0.305 + 0.057 + 0.155 = 0.517$ km.
 - Total Jarak: $0.354 + 0.517 = 0.871$ km.Berdasarkan komparasi ketiga opsi tersebut, algoritma menetapkan bahwa:

$$0.792\text{ km} < 0.871\text{ km} < 0.888\text{ km}$$

Oleh karena itu, jalur via Node D dipilih sebagai rute terpendek. Hasil perhitungan manual ini konsisten dengan *output* sistem yang ditampilkan pada Gbr. 9.



Gbr. 9. Hasil Visualisasi Rute Terpendek pada Aplikasi

Gbr. 9 menampilkan hasil eksekusi Algoritma Dijkstra berupa garis *polyline* biru yang menghubungkan kantor desa dengan rumah penerima melalui jalur terpendek. Sistem juga menampilkan informasi total estimasi jarak tempuh untuk membantu petugas merencanakan perjalanan.

3.3. Pengujian Sistem

- Verifikasi kualitas perangkat lunak dilakukan dengan dua tahap pengujian, pertama pengujian fungsional (*Black Box*) dan kedua yaitu pengujian validasi pengguna (*User Acceptance Testing*).
1. *Black Box Testing*
Pengujian ini bertujuan memastikan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan tanpa melihat struktur kode internal, melainkan berfokus pada validasi *input* dan *output*

fungsi[12]. Sebanyak 16 skenario uji dijalankan dengan hasil seperti tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box

Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
Login dengan data valid	Masuk ke <i>Dashboard</i>	Valid
Login dengan data tidak valid	Muncul pesan error kredensial	Valid
Registrasi akun baru valid	Akun terbuat & <i>auto-login</i>	Valid
Registrasi email duplikat	Ditolak & muncul notifikasi	Valid
Tambah data penerima baru	Data tersimpan di <i>database</i>	Valid
Edit data penerima BPJS	Perubahan data terupdate	Valid
Hapus data penerima	Data hilang dari sistem	Valid
Filter peta berdasarkan Dusun	<i>Marker</i> sesuai dusun tampil	Valid
Filter peta Status BPJS	<i>Marker</i> sesuai status tampil	Valid
Pencarian rute ke tujuan	Jalur & jarak rute tampil	Valid
Cari rute tanpa tujuan	Muncul validasi <i>input</i>	Valid
Update profil pengguna	Informasi profil berubah	Valid
Ganti <i>password</i> (lama salah)	Ditolak sistem	Valid
Ganti <i>password</i> (valid)	<i>Password</i> baru tersimpan	Valid
Upload foto profil (<i>Avatar</i>)	Foto profil berubah	Valid
Logout dari sistem	Kembali ke halaman <i>login</i>	Valid

- Berdasarkan hasil pada Tabel 1, dapat disimpulkan bahwa dari 16 skenario uji yang dijalankan, seluruh fitur utama mulai dari *login*, manajemen data, pemetaan, hingga perhitungan rute memberikan hasil "Valid" atau sesuai dengan harapan, yang mengindikasikan sistem bebas dari kesalahan fungsional mayor.
2. *User Acceptance Testing* (UAT)
Verifikasi UAT dilakukan untuk mengukur tingkat keberterimaan sistem oleh pengguna akhir. Metode ini penting untuk mengetahui bahwa sistem yang dibuat benar-benar memenuhi kebutuhan operasional *user* di lapangan[13]. Instrumen pengujian menggunakan kuesioner skala Likert dengan 5 poin (Sangat Setuju hingga Sangat Tidak Setuju)[14].
Rekapitulasi jawaban dari responden pertanyaan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil UAT

Kategori Respon	Jumlah Skor	Persentase
Sangat Setuju (SS)	40	12.23%
Setuju (S)	284	86.85%
Netral (N)	3	0.92%
Tidak Setuju (TS)	0	0.00%
Sangat Tidak Setuju (STS)	0	0.00%

Tabel 2 menunjukkan distribusi respon pengguna, di mana mayoritas responden memberikan tanggapan positif. Sebanyak 86,85% responden menyatakan "Setuju" dan

12,23% menyatakan "Sangat Setuju" terhadap aspek-aspek kualitas sistem yang diujikan.

Perhitungan persentase kelayakan sistem dilakukan dengan membandingkan total skor aktual dengan skor ideal maksimum.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Total Skor}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% = \frac{327}{400} \times 100\% = 81.75\% \quad (2)$$

Berdasarkan klasifikasi kelayakan pada Tabel 3, skor 81,75% menempatkan sistem pada kategori "Sangat Kuat".

Untuk menentukan tingkat kelayakan sistem berdasarkan persentase skor yang diperoleh, digunakan klasifikasi interpretasi skor yang dirangkum dalam Tabel 3[15].

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Usability

Rentang Persentase	Kategori Klasifikasi
0% - 19.99%	Sangat Lemah
20% - 39.99%	Lemah
40% - 59.99%	Cukup
60% - 79.99%	Kuat
80% - 100%	Sangat Kuat

Berdasarkan klasifikasi pada Tabel 3, hasil perhitungan UAT sistem ini yang mencapai skor 81,75% menempatkan sistem pada kategori "Sangat Kuat". Hal ini mengindikasikan bahwa sistem sangat diterima dengan baik oleh aparatur desa dan dinilai layak serta efektif untuk mendukung kegiatan operasional sehari-hari.

3.4. Validasi Rute dan Perbandingan

Sebagai langkah validasi akhir untuk memastikan tingkat akurasi Algoritma Dijkstra yang diimplementasikan, dilakukan uji komparasi antara hasil perhitungan jarak sistem dengan standar pembanding Google Maps. Proses perbandingan ini dilakukan secara acak pada tiga titik sampel lokasi penerima yang berbeda, sebagaimana disajikan secara rinci dalam Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Jarak Rute

Tujuan	Selisih Jarak	Keterangan
Pak Junaidi	0.18 Km	Sistem lebih pendek (jalur fisik)
Bu Riska	0.15 Km	Sistem lebih pendek (jalur fisik)
Pak Abdul	1.55 Km	Perbedaan pemilihan jalur utama vs alternatif

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa sistem cenderung memberikan rekomendasi jarak yang lebih pendek secara fisik (selisih 0,15 km hingga 1,55 km) dibandingkan *Google Maps*. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh karakteristik algoritma; sistem ini murni mengoptimalkan jarak fisik terpendek (*shortest path*) berdasarkan graf jalan desa, sedangkan *Google Maps* sering kali mempertimbangkan waktu tempuh (*fastest path*) yang mungkin mengarahkan ke jalan protokol yang lebih jauh namun lebih lancar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama. Pertama, penelitian ini berhasil merancang bangun Sistem Informasi Geografis berbasis web yang mampu memvisualisasikan sebaran 3.905 penerima BPJS di Desa Sungai Raya secara interaktif, mengatasi kendala pengelolaan data tabular konvensional. Kedua, implementasi Algoritma Dijkstra pada sistem terbukti valid dalam merekomendasikan rute terpendek dari kantor desa ke lokasi warga, dengan hasil perhitungan yang mendekati jarak fisik aktual pada *Google Maps*. Ketiga, berdasarkan pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan aparatur desa, sistem memperoleh skor persentase sebesar 81,75%. Mengacu pada klasifikasi kelayakan, skor ini masuk dalam kategori "Sangat Kuat", yang mengindikasikan bahwa sistem sangat layak digunakan dan efektif dalam membantu efisiensi operasional verifikasi data di lapangan.

Meskipun sistem telah berjalan dengan baik, terdapat beberapa aspek yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya. Disarankan untuk mengembangkan sistem ke dalam platform aplikasi *mobile* (Android/iOS) agar fitur navigasi dapat digunakan secara *real-time* oleh petugas saat berkendara tanpa perlu membuka *browser*. Selain itu, penelitian mendatang dapat mempertimbangkan variabel kemacetan lalu lintas atau kondisi kerusakan jalan sebagai bobot tambahan dalam graf Algoritma Dijkstra untuk menghasilkan estimasi waktu tempuh yang lebih presisi.

Referensi

- [1] M. Al Khadafi, Kurnia Paranitha Kartika, and Filda Febrinita, "Penerapan Metode Naïve Bayes Classifier Dan Lexicon Based Untuk Analisis Sentimen Cyberbullying Pada Bpjs," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 725–733, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5633.
- [2] R. Wahid, S. Insani, A. C. Siregar, J. T. Informatika, and U. M. Pontianak, "KECELAKAAN LALU LINTAS BERBASIS WEBSITE DI KOTA," pp. 61–68, 2022.
- [3] R. Wahid, S. Insani, and B. C. Octariadi, "Geographical information system for garbage collection in sanggau city and shortest path using dijkstra ' s algorithm," *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 11, no. 1, pp. 49–61, 2024.
- [4] R. Umar, A. Yudhana, and A. Prayudi, "Perbandingan, Analisis Dijkstra, Algoritma Warshall, Floyd Pencarian, Dalam Terdekat Pada Objek Wisata Kabupaten Dompu," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 227–234, 2021, doi: 10.25126/jtiik.202182866.
- [5] G. Rachmat and W. Saleh, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN MASJID DI KOTA PONTIANAK DENGAN

ALGORITMA DIJKSTRA DAN METODE,” vol. 5, no. 1, pp. 204–216, 2025.

- [6] A. PURWANTO, R. W. S. Insani, and B. C. Octariadi, “Sistem Informasi Geografis Tour Guide Pencarian Rute Terpendek Wisata Kabupaten Ketapang Menggunakan Algoritma Dijkstra,” *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 20, no. 1, p. 233, 2024, doi: 10.35889/progresif.v20i1.1551.
- [7] B. S. Nagara *et al.*, “APPLICATION OF THE WATERFALL SDLC (SYSTEM DEVELOPMENT LIFE,” vol. 6, 2023.
- [8] M. C. Bunaen, H. Pratiwi, and Y. F. Riti, “Penerapan Algoritma Dijkstra Untuk Menentukan Rute Terpendek Dari Pusat Kota Surabaya Ke Tempat Bersejarah,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 1, pp. 213–223, 2022, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/441390-application-of-the-dijkstra-algorithm-to-f1576853.pdf>
- [9] F. Sinlae, E. Irwanda, Z. Maulana, and V. E. Syahputra, “Penggunaan Framework Laravel dalam Membangun Aplikasi Website Berbasis PHP,” vol. 2, no. 2, pp. 119–132, 2024.
- [10] Sitanggang Rianto, Urian Dachi Teddy, and Manurung H G Immanuel, “Rancang Bangun Sistem Penjualan Tanaman Hias berbasis Web Menggunakan Php Dan Mysql,” *Tekesnos*, vol. 4, no. 1, pp. 84–90, 2022.
- [11] R. Darwin and R. R. Yuliendi, “Aplikasi kienteng kota pekanbaru berbasis webgis,” vol. 5, no. 1, pp. 107–112, 2021.
- [12] M. N. Ichsanudin and M. Yusuf, “PERPUSTAKAAN DENGAN METODE BLACK BOX TESTING BAGI PEMULA,” vol. 1, no. 2, pp. 1–8, 2022.
- [13] I. Wahyudi, Fahrullah, F. Alameka, and Haerullah, “Analisis Blackbox Testing Dan User Acceptance Testing Terhadap Sistem Informasi Solusimedsosku,” *J. Teknosains Kodepena* |, vol. 04, no. 01, pp. 1–9, 2023.
- [14] B. Simamora, “Skala Likert , Bias Penggunaan dan Jalan,” vol. 12, no. 1, pp. 84–93, 2022.
- [15] Sambas and I. Ripai, “IMPLEMENTASI DAN USER ACCEPTANCE TEST (UAT) APLIKASI INTEGRATED LIBRARY SYSTEM (INLIS Lite) DI MTs NEGERI 7 KUNINGAN,” *ICT Learn.*, vol. 7, May 2022, doi: 10.33222/ictlearning.v6i1.2306.