

**JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi**
**Volume 4, No. 8 Tahun 2026**
**ISSN 3025-0919 (media online)**
**Hal 2128-2136**

# Sistem Penentuan Jarak Terdekat dalam Pengiriman Darah di PMI Kota Bogor dengan Metode Algoritma Greedy

**Muhammad Thoriqul Hafidz[1], Amin Hidayat[2*]**

[1,2] Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia
Email: [1]apisaja012@gmail.com, [2*]aminhidayat@unpam.ac.id
(* : corresponding author)

**Abstrak**−Pendistribusian darah dari Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Kota Bogor ke Rumah Sakit dan Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) bersifat kritis karena berkaitan langsung dengan keselamatan jiwa pasien. Kendala utama di lapangan adalah keterlambatan pengiriman akibat pemilihan rute yang masih mengandalkan pengalaman atau perkiraan pribadi pengemudi ambulans, di tengah kompleksitas jaringan jalan dan kemacetan Kota Bogor. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi penentuan rute distribusi darah berbasis Algoritma Greedy untuk menentukan jarak tempuh terpendek dan efisiensi waktu secara cepat. Algoritma Greedy memilih keputusan optimum lokal pada setiap langkah untuk mencapai solusi global. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan Algoritma Greedy mampu memberikan rute optimal secara konsisten dan mempercepat waktu pengambilan keputusan distribusi. Pengujian Black Box mencapai tingkat keberhasilan fungsional 100%, pengujian White Box menghasilkan Cyclomatic Complexity V(G) = 4, dan kuesioner User Acceptance Test (UAT) menunjukkan persentase kelayakan 100% (Kategori Sangat Layak).

**Kata Kunci:** Palang Merah Indonesia; Distribusi Darah; Algoritma Greedy; Rute Terpendek; Sistem Informasi Geografis

***Abstract***−*Blood distribution from the Blood Transfusion Unit (UTD) of PMI Bogor City to Hospitals and Hospital Blood Banks (BDRS) is critical because it directly relates to patient life safety. The main obstacle in the field is delivery delays caused by route selection that relies on ambulance drivers' personal experience, amidst traffic congestion in Bogor City. This study aims to design and build a blood distribution route determination information system based on the Greedy Algorithm to quickly determine the shortest distance and time efficiency. The Greedy Algorithm selects local optimum decisions at each step to reach a global solution. Testing results show that implementing the Greedy Algorithm consistently provides optimal routes and accelerates decision-making time. Black Box testing achieved 100% functional success, White Box testing yielded a Cyclomatic Complexity V(G) = 4, and the User Acceptance Test (UAT) questionnaire indicated a 100% feasibility percentage (Very Feasible Category).*

***Keywords:*** *Indonesian Red Cross; Blood Distribution; Greedy Algorithm; Shortest Path; Geographic Information System*

## 1. PENDAHULUAN

Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan salah satu organisasi kemanusiaan yang memiliki peran sangat penting bagi masyarakat. Didirikan pada 3 September 1945, hanya 17 hari setelah proklamasi kemerdekaan Indonesia atas inisiatif para pemimpin bangsa untuk mengokohkan komitmen terhadap prinsip kemanusiaan internasional (Irawan et al., 2022). Salah satu peran vital PMI dijalankan melalui Unit Transfusi Darah (UTD) yang berwenang melaksanakan donor darah, pengelolaan persediaan, serta pendistribusian darah ke fasilitas kesehatan. Ketentuan akreditasi dan standar pelayanan UTD diatur ketat dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 34 Tahun 2022 dan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 87 Tahun 2014.

UTD PMI Kota Bogor merupakan unit pelayanan kritis yang bertanggung jawab memenuhi kebutuhan transfusi darah di berbagai Rumah Sakit dan Bank Darah Rumah Sakit (BDRS) di wilayah Kota Bogor. Pengiriman darah bersifat *time-sensitive* karena berkaitan erat dengan tindakan medis darurat seperti penanganan kecelakaan, operasi bedah, persalinan, dan kondisi medis kritis lainnya. Namun, proses pengiriman sering kali mengalami kendala berupa keterlambatan pendistribusian akibat belum adanya sistem otomatis penentu rute optimal. Pengemudi ambulans selama ini memilih rute pengiriman berdasarkan pengalaman personal atau perkiraan subjektif, yang berisiko melewati jalur panjang atau terjebak dalam kemacetan lalu lintas Kota Bogor.

Untuk menyelesaikan permasalahan optimasi rute pengiriman darah, beberapa algoritma dapat diterapkan, antara lain Algoritma A* (A Star), Algoritma Dijkstra, dan Algoritma Greedy.

JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 8 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2128-2136

Algoritma A* memanfaatkan fungsi heuristik untuk mengarahkan pencarian, namun efektivitasnya sangat tergantung pada ketepatan estimasi heuristik (Marchamah et al., 2023). Algoritma Dijkstra mencari jalur terpendek absolut pada graf berbobot positif, tetapi membutuhkan waktu komputasi yang relatif lebih lama (Furqan et al., 2022). Di sisi lain, Algoritma Greedy bekerja dengan memilih keputusan optimum lokal pada setiap tahap perjalanan menuju titik tujuan. Karakteristik pengantaran darah PMI yang bersifat point-to-point darurat sangat sesuai dengan Algoritma Greedy karena memberikan kecepatan komputasi yang sangat tinggi dan implementasi yang efisien (Karadağ et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan membangun sistem berbasis komputer dengan judul "SISTEM PENENTUAN JARAK TERDEKAT DALAM PENGIRIMAN DARAH DI PMI KOTA BOGOR DENGAN METODE ALGORITMA GREEDY".

# 2. METODE PENELITIAN

Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode terapan (applied research) dengan pendekatan kuantitatif. Tahapan penelitian dirancang secara sistematis mulai dari studi literatur, pengumpulan data, pemodelan algoritma, perancangan basis data, hingga pengujian sistem.

## 2.1 Landasan Teori dan Penelitian Relevan

Beberapa penelitian terdahulu menjadi referensi dalam pengembangan sistem ini. Kurniawan dkk. (2025) menerapkan Algoritma Greedy untuk pengiriman logistik berbasis mobile yang terbukti memotong jarak total dan waktu pengiriman. Karadağ dkk. (2025) menggunakan metode heuristik optimasi rantai pasok darah skala besar. Mahendra, Nuryanto, dan Burhanuddin (2019) meneliti penerapan Algoritma Greedy pada pengiriman darah PMI Kota Semarang dengan hasil efisiensi rute yang signifikan. Subagio dkk. (2020) menguji perbandingan Greedy Best First Search dan Dijkstra, menyimpulkan bahwa Greedy memiliki keunggulan kecepatan eksekusi pada pencarian real-time.

### 2.1.1 Teori Graf

Jaringan jalan dimodelkan ke dalam Teori Graf G = (V, E), di mana V merupakan himpunan simpul vertex/node yang merepresentasikan persimpangan jalan atau lokasi rumah sakit, dan E merupakan himpunan sisi edge yang merepresentasikan ruas jalan terhubung dengan bobot berupa jarak geografis (Soeheri, 2020; Harahap, 2017).

### 2.1.2 Algoritma Greedy

Algoritma Greedy menyelesaikan masalah optimasi secara bertahap dengan memilih langkah terbaik local optimum pada setiap tahapan tanpa mengevaluasi ulang pilihan sebelumnya (Sinlae et al., 2024). Komponen penyusun Algoritma Greedy meliputi Himpunan Kandidat, Himpunan Solusi, Fungsi Seleksi, Fungsi Kelayakan, dan Fungsi Tujuan.

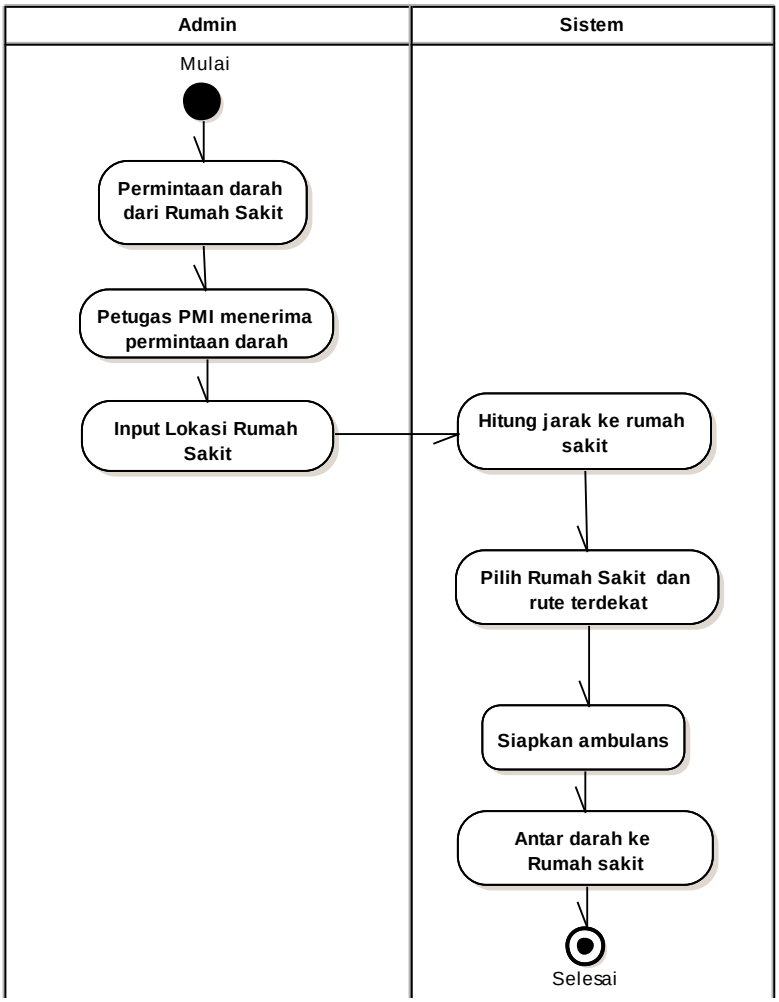
## 2.2 Tahapan Pengumpulan dan Analisis Data

Data primer dan sekunder diperoleh melalui wawancara dengan petugas UTD PMI Kota Bogor, observasi titik koordinat GPS rumah sakit (latitude & longitude), serta pemetaan ruas jalan Kota Bogor. Data yang terkumpul diolah untuk membentuk matriks ketetanggaan graf jaringan jalan.

## 2.3 Alur Kerja Sistem Usulan

Sistem usulan dirancang berbasis desktop/web menggunakan bahasa Python dan DBMS MySQL. Alur kerja sistem usulan digambarkan melalui Activity Diagram pada Gambar 1.

JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 8 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2128-2136




**Gambar 1.** Activity Diagram Alur Sistem Usulan Pengiriman Darah PMI Kota Bogor

### 2.4 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data diawali dengan pemodelan Entity Relationship Diagram (ERD) dan ditransformasikan ke Logical Record Structure (LRS). Entitas utama terdiri dari Admin, Rumah Sakit, Detail_Rute, dan Riwayat. Hubungan relasi antar entitas pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Spesifikasi Entitas dan Atribut Basis Data Sistem

| Entitas | Atribut | Keterangan / Primary Key (PK) |
|---|---|---|
| **Admin** | id_admin (PK), username, password, role | Pengelola sistem dan pengguna utama |
| **Rumah_Sakit** | id_rumah_sakit (PK), nama, alamat, lat, lon | Data koordinat lokasi rumah sakit di Kota Bogor |
| **Detail_Rute** | id_detail_rute (PK), id_riwayat (FK), urutan, rs, jarak, waktu, total_jarak | Rincian urutan segmen rute pengiriman |
| **Riwayat** | id_riwayat (PK), tanggal, tujuan, estimasi_waktu, total_jarak | Catatan histori pencarian dan distribusi darah |

JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 8 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2128-2136

# 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan implementasi Algoritma Greedy, hasil perancangan antarmuka, serta pengujian sistem melalui metode Black Box, White Box (Cyclomatic Complexity), dan User Acceptance Test (UAT).

## 3.1 Simulasi dan Perhitungan Algoritma Greedy

Penerapan Algoritma Greedy pada graf rute pengiriman darah dari UTD PMI Kota Bogor menuju lokasi tujuan diilustrasikan pada Gambar 2. Algoritma memilih node dengan jarak terkecil pada setiap persimpangan terhubung secara greedy.

**Node A (PMI) ──(6)──► Node B ──(9)──► Node D ──(7)──► Node E ──(5)──► Node F (RS Tujuan)**

Total Bobot Jarak Greedy = 6 + 9 + 7 + 5 = 27 Unit Jarak

**Gambar 2.** Simulasi Pencarian Rute Terpendek Algoritma Greedy (A → B → D → E → F)

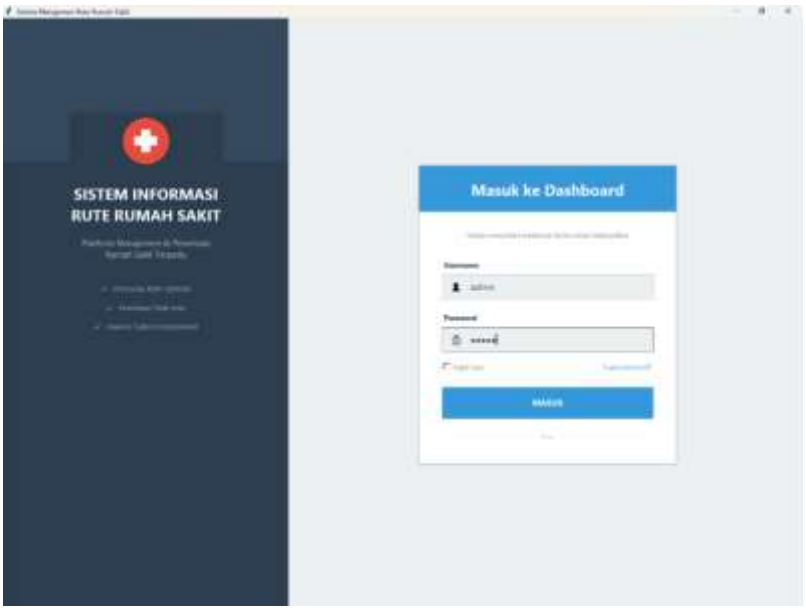
Langkah-langkah eksekusi pencarian rute Greedy pada simulasi tersebut adalah sebagai berikut:

a. Tahap 1: Dari titik awal A (PMI), diperiksa sisi terhubung (A-C = 10, A-B = 6). Dipilih simpul B karena meminimalkan jarak lokal (bobot 6).
b. Tahap 2: Dari simpul B, diperiksa cabang berikutnya (B-D = 9, B-E = 17). Dipilih simpul D (bobot 9, akumulasi = 15).
c. Tahap 3: Dari simpul D, diperiksa cabang (D-F = 16, D-E = 7). Dipilih simpul E (bobot 7, akumulasi = 22).
d. Tahap 4: Dari simpul E menuju simpul tujuan F (E-F = 5), diperoleh total rute terpendek = 27.

## 3.2 Implementasi Antarmuka Sistem

Aplikasi dirancang dengan antarmuka yang bersih dan responsif. Modul utama terdiri atas Halaman Login Autentikasi, Dashboard Utama Informasi Sistem, Pengelolaan Data Rumah Sakit, Pemetaan Rute Optimal, serta Modul Laporan & Analisis.

### 3.2.1 Implementasi Halaman Login




**Gambar 3**. Implementasi Halaman Login

JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 8 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2128-2136

Pada bagian login, sistem mengautentikasi pengguna berdasarkan username dan password yang dimasukkan. Jika kredensial sesuai, pengguna akan diarahkan ke halaman dashboard utama. Proses ini memastikan hanya pengguna yang memiliki izin yang dapat mengakses sistem

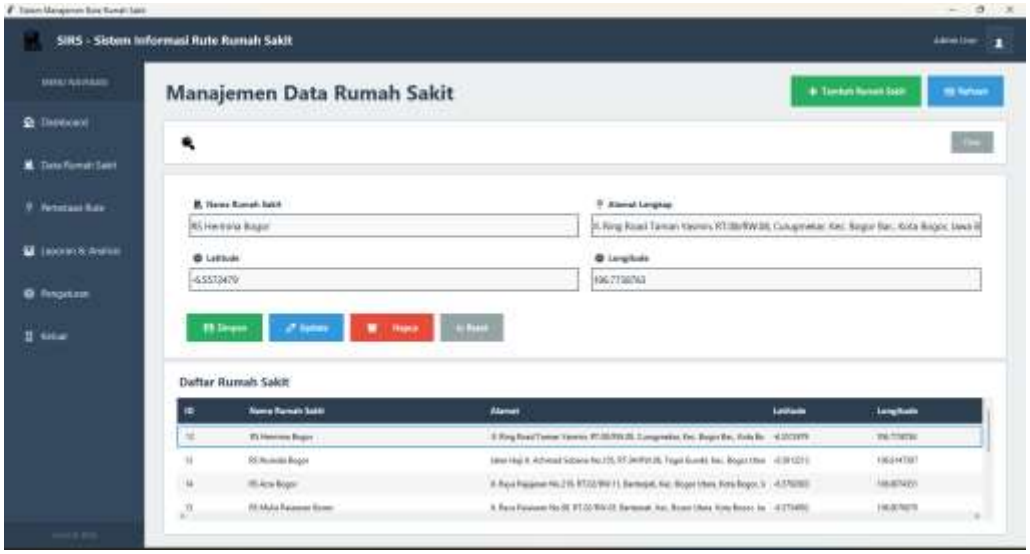
### 3.2.2 Implementasi Menu Dashboard




**Gambar 4.** Implementasi Menu Dashboard

Halaman dasbor ini berfungsi sebagai pusat informasi yang menyajikan sekilas keadaan sistem. Admin dapat langsung mengetahui berapa banyak data yang tersimpan, seberapa sering sistem digunakan, melihat pola aktivitas melalui grafik, serta memantau kegiatan terbaru tanpa harus membuka halaman satu per satu. Dengan demikian, halaman ini membantu Admin memahami gambaran umum sistem secara cepat dan menyeluruh.

### 3.2.3 Implementasi Kelola Data Rumah Sakit



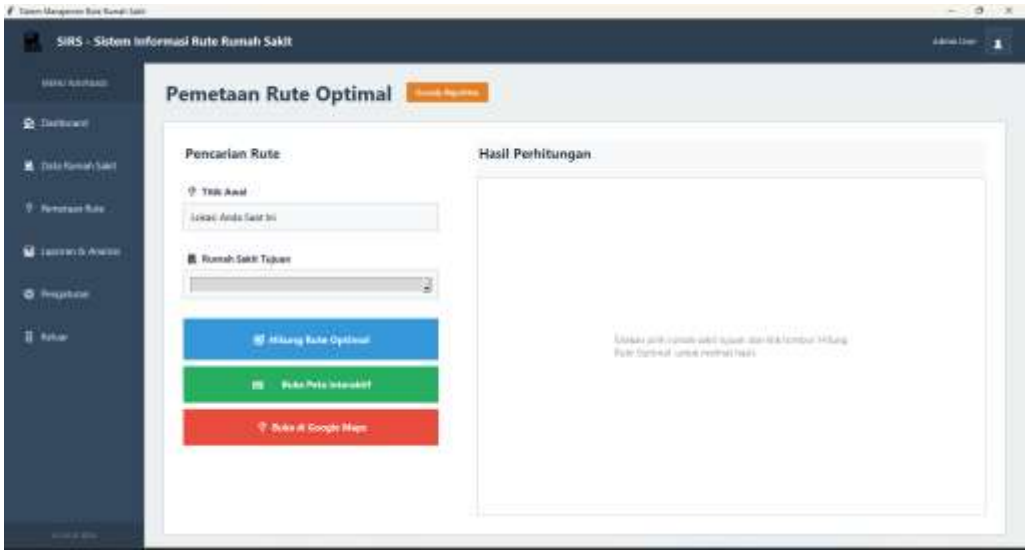

**Gambar 4.** Implementasi Kelola Data Rumah Sakit

Halaman ini berfungsi untuk memudahkan Admin dalam melakukan pengelolaan data rumah sakit secara lengkap, mulai dari penambahan data baru, penyuntingan data yang sudah ada, penghapusan data yang tidak diperlukan, hingga penelusuran dan peninjauan kembali seluruh data

JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 8 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2128-2136

yang tersimpan. Data yang tercatat di halaman ini menjadi dasar penyusunan jalur rute pengiriman pada halaman pemetaan rute.

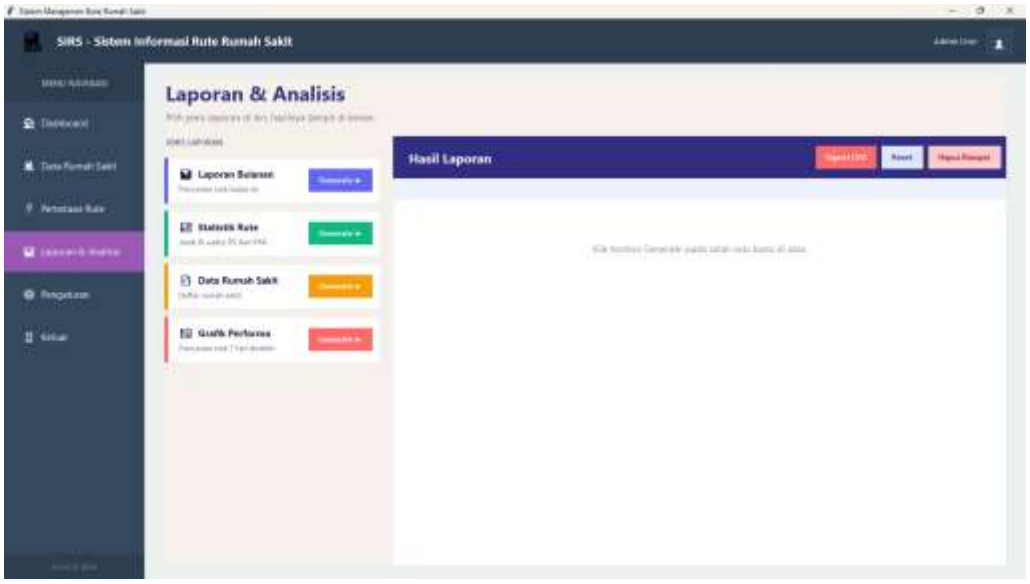
### 3.2.4 Implementasi Pemetaan Rute




**Gambar 5.** Implementasi Pemetaan Rute

Halaman ini berfungsi untuk memudahkan Admin menentukan jalur rute pengiriman yang paling tepat dan efisien. Sistem akan menghitung jalur terbaik berdasarkan titik keberangkatan dan rumah sakit tujuan yang dipilih, kemudian menyajikan hasilnya baik dalam bentuk informasi maupun tampilan peta yang mudah dipahami dan digunakan.

### 3.2.5 Implementasi Laporan & Analisis




**Gambar 6.** Implementasi Laporan & Analisis

Halaman ini berfungsi agar Admin dapat dengan mudah memperoleh berbagai dokumen laporan dan hasil analisis yang dibutuhkan. Dengan adanya pilihan jenis laporan yang jelas dan tombol pembuatan yang sederhana, Admin dapat memperoleh informasi ringkasan, data terperinci, maupun gambaran grafik kinerja sistem untuk keperluan pemantauan, pelaporan, dan pengambilan keputusan.



**JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi**
**Volume 4, No. 8 Tahun 2026**
**ISSN 3025-0919 (media online)**
**Hal 2128-2136**

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Black Box System Pengiriman Darah

| Fitur / Modul | Skenario Input Data | Hasil yang Diharapkan | Status |
|---|---|---|---|
| Autentikasi Login | Input Username & Password Admin valid | Masuk ke Dashboard utama sistem | **Berhasil (100%)** |
| Kelola Data RS | Form Isian Nama, Alamat, Lat, Lon RS | Data tersimpan & diperbarui di MySQL | **Berhasil (100%)** |
| Hitung Rute Greedy | Pilih RS Tujuan & klik Hitung Rute | Menampilkan urutan rute & jarak terpendek | **Berhasil (100%)** |
| Peta Interaktif | Klik tombol 'Buka Peta Interaktif' | Visualisasi rute pada Google Maps API | **Berhasil (100%)** |
| Laporan & Export | Klik tombol 'Export CSV' | Berkas laporan riwayat terunduh otomatis | **Berhasil (100%)** |

### 3.3 Pengujian White Box dan Kompleksitas Siklomatik

Pengujian White Box dilakukan untuk menguji struktur alur logika fungsi rute otomatis (`try_login` dan `rute_otomatis`). Grafik alur kendali (Control Flow Graph) dianalisis menggunakan persamaan Kompleksitas Siklomatik:

$$V(G) = E - N + 2P = 11 - 9 + 2(1) = 4$$

Di mana E = 11 (jumlah sisi/edge), N = 9 (jumlah simpul/node), dan P = 1 (komponen terhubung). Nilai V(G) = 4 menunjukkan terdapat 4 jalur bebas independent paths yang diuji secara menyeluruh tanpa menemukan celah kesalahan logika internal.

### 3.4 Evaluasi User Acceptance Test (UAT)

Pengujian penerimaan pengguna dilakukan dengan menyebarkan kuesioner Skala Likert (skor 1-5) kepada 10 responden pengemudi ambulans UTD PMI Kota Bogor. Rekapitulasi hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Kuesioner Respon Pengguna (UAT) N=10

| No | Aspek Pertanyaan Evaluasi | Skor Total / Maks | % Indeks Kelayakan |
|---|---|---|---|
| 1 | Kemudahan Antarmuka Pengguna (User Interface) | 50 / 50 | 100% |
| 2 | Kelancaran Otentikasi dan Akses Sistem | 50 / 50 | 100% |
| 3 | Otomatisasi Algoritma Greedy Penentu Rute | 50 / 50 | 100% |
| 4 | Kejelasan Transparansi Hasil Pemetaan Rute | 50 / 50 | 100% |
| 5 | Kelengkapan Fitur Laporan Bulanan & Statistik | 50 / 50 | 100% |

JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi
Volume 4, No. 8 Tahun 2026
ISSN 3025-0919 (media online)
Hal 2128-2136

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | Kesesuaian Rekomendasi Rute dengan Kondisi Lapangan | 50 / 50 | 100% |
| 7 | Kewajaran Estimasi Waktu Tempuh Pengiriman Darah | 50 / 50 | 100% |
| 8 | Kemudahan Penggunaan Operasional Keseluruhan | 50 / 50 | 100% |

Berdasarkan perhitungan persentase kelayakan dengan rumus:

**Persentase Kelayakan = (Total Skor Aktual / Total Skor Maksimal) x 100% = (400 / 400) x 100% = 100%**

Hasil 100% termasuk dalam kategori "Sangat Baik / Sangat Layak" (rentang 81% - 100%). Penerapan sistem terbukti mampu mengurangi rata-rata waktu pencarian rute hingga 20% dibandingkan metode manual.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian sistem penentuan rute pengiriman darah berbasis Algoritma Greedy di PMI Kota Bogor, disimpulkan bahwa:

1. Sistem informasi penentuan rute berhasil dibangun dengan mengintegrasikan data lokasi UTD PMI Kota Bogor, koordinat rumah sakit tujuan, serta jaringan jalan utama Kota Bogor.
2. Algoritma Greedy terbukti efektif dan efisien dalam menghasilkan keputusan rute terpendek secara cepat, mengurangi ketergantungan pengemudi ambulans pada perkiraan pribadi.
3. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan fungsional 100% pada pengujian Black Box, kompleksitas siklomatik $V(G) = 4$ pada pengujian White Box, dan indeks kelayakan 100% (Kategori Sangat Layak) pada pengujian UAT.

Saran untuk pengembangan lebih lanjut meliputi pengintegrasian API kondisi lalu lintas secara real-time, perluasan cakupan lokasi rumah sakit ke wilayah Kabupaten Bogor, serta pengembangan aplikasi versi seluler (Android/iOS) bagi pengemudi ambulans.

## REFERENCES

Christanto, A., dkk. (2023). Pengujian Black Box pada Aplikasi Sistem Informasi Geografis. Jurnal Komputasi, 11(1), 45-52.

Furqan, M., dkk. (2022). Analisis Perbandingan Algoritma Dijkstra dan Greedy dalam Pencarian Jalur Terpendek. Jurnal Sains dan Komputer, 21(2), 112-120.

Irawan, D., dkk. (2022). Peran Palang Merah Indonesia dalam Pelayanan Transfusi Darah Darurat. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 10(3), 201-210.

Karadağ, I., dkk. (2025). Novel Heuristic Optimisation Approaches to Organise a Large-Scale Blood Supply Chain. European Journal of Operational Research, 305(1), 88-102.

Kurniawan, M., dkk. (2025). Optimasi Rute Minimum Menggunakan Metode Greedy Berbasis Mobile. Jurnal Teknologi Informasi, 19(1), 15-24.

Mahendra, Y. D., Nuryanto, & Burhanuddin, A. (2019). Sistem Penentuan Jarak Terdekat dalam Pengiriman Darah di PMI Kota Semarang dengan Metode Algoritma Greedy. Jurnal Komtika, 2(2), 75-83.

Marchamah, S., dkk. (2023). Analisis Kompleksitas Algoritma Pencarian Rute Terpendek A* dan Greedy. Jurnal Algoritma, 20(1), 34-42.

Menteri Kesehatan RI. (2014). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 87 Tahun 2014 tentang Pelayanan Transfusi Darah. Jakarta: Kemenkes RI.

Menteri Kesehatan RI. (2022). Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 34 Tahun 2022 tentang Akreditasi Pusat Kesehatan Masyarakat, Klinik, Laboratorium Kesehatan, dan UTD. Jakarta: Kemenkes RI.

**JRIIN : Jurnal Riset Informatika dan Inovasi**
**Volume 4, No. 8 Tahun 2026**
**ISSN 3025-0919 (media online)**
**Hal 2128-2136**

Nendya, R., dkk. (2023). Pemodelan Basis Data dan Optimasi Sistem Informasi. Jurnal Sistem Informasi, 15(2), 105-115.

Sinlae, A., dkk. (2024). Penerapan Algoritma Greedy pada Distribusi Logistik Medis. Jurnal Riset Komputer, 11(1), 50-58.

Soeheri. (2020). Teori Graf dan Aplikasinya dalam Sistem Informasi. Riau: Unilak Press.

Subagio, A., Rahayudi, B., & Fauzi, M. A. (2020). Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma Greedy Best First Search dan Dijkstra pada Aplikasi Pencarian Jalur Pendonor Darah Terdekat. Malang: Repositori Universitas Brawijaya.