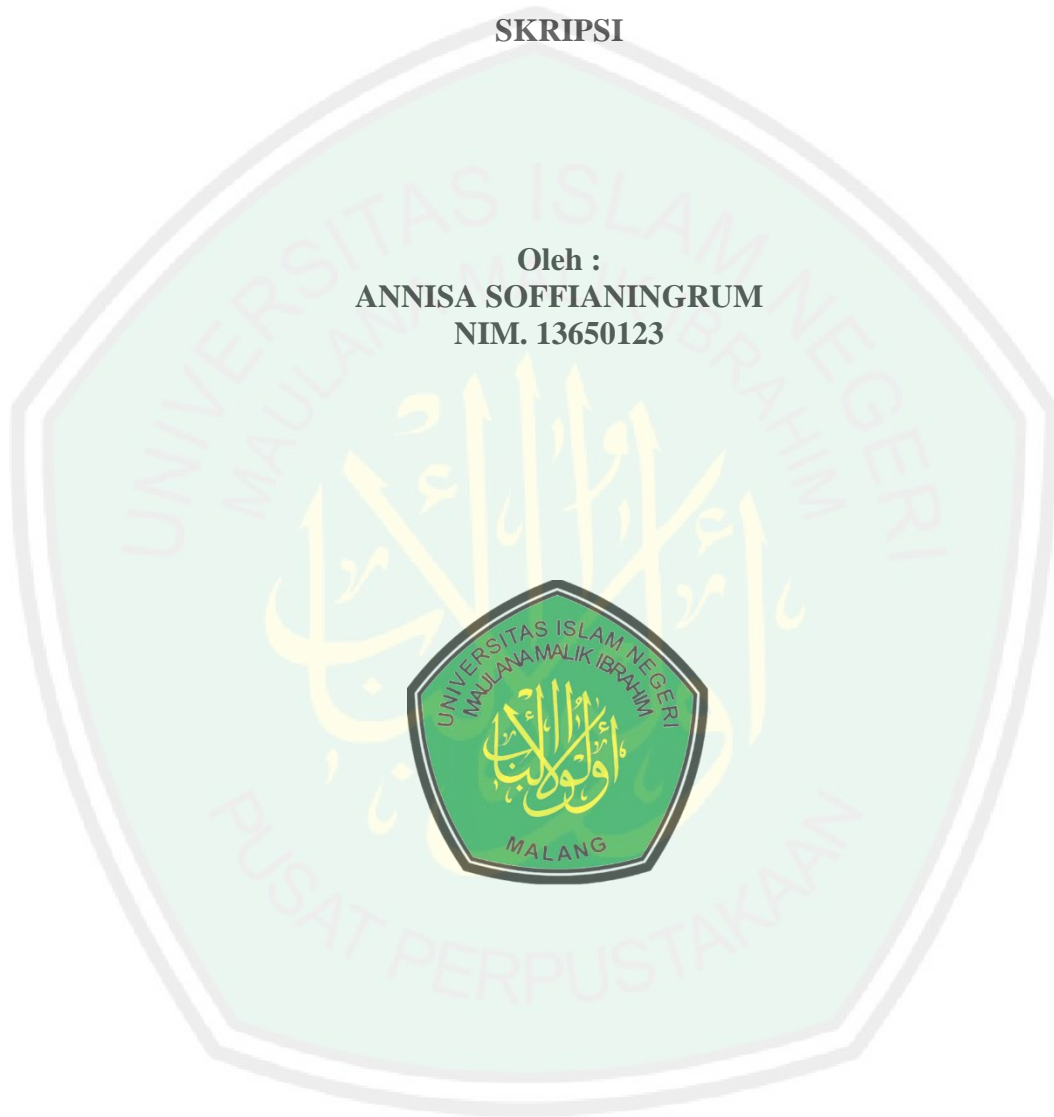


**IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK PENCARIAN
RUTE TERDEKAT PADA APLIKASI
MOBIL UNIT DONOR DARAH
BERBASIS MOBILE**

SKRIPSI

Oleh :
ANNISA SOFFIANINGRUM
NIM. 13650123



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DIJKSTRA UNTUK PENCARIAN
RUTE TERDEKAT PADA APLIKASI
MOBIL UNIT DONOR DARAH
BERBASIS MOBILE**

SKRIPSI

**Ditujukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:
ANNISA SOFFIANINGRUM
NIM. 13650123**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DJIKSTRA UNTUK PENCARIAN
RUTE TERDEKAT PADA APLIKASI
MOBIL UNIT DONOR DARAH
BERBASIS MOBILE**

SKRIPSI

**Oleh:
ANNISA SOFFIANINGRUM
NIM. 13650123**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: Desember 2020

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Muhammad Faisal, M.T
NIP. 19740510 200501 1 007

Yunifa Miftachul Arif, M. T
NIP. 19830616 201101 1 004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Dr. Cahyo Crysdiان
NIP. 19740424 200901 1 008

**IMPLEMENTASI ALGORITMA DJIKSTRA UNTUK
PENCARIAN RUTE TERDEKAT PADA APLIKASI
MOBIL UNIT DONOR DARAH
BERBASIS MOBILE**

SKRIPSI

**Oleh:
ANNISA SOFFIANINGRUM
NIM. 13650123**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Tanggal: Desember 2020

Susunan Dewan Penguji	Tanda Tangan
Penguji Utama : <u>Fatchurrochman, M.Kom</u> NIP. 19700731 200501 1 002	()
Ketua Penguji : <u>Dr. Cahyo Crysdian</u> NIP. 19740424 200901 1 008	()
Sekretaris Penguji : <u>Dr. Muhammad Faisal, M.T</u> NIP. 19740510 200501 1 007	()
Anggota Penguji : <u>Yunifa Miftachul Arif, M.T</u> NIP. 19830616 201101 1 004	()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Cahyo Crysdian
NIP. 19740424 200901 1 008

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Annisa Soffianingrum

NIM : 13650123

Jurusan : Teknik Informatika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 28 Desember 2020

Yang membuat pernyataan,



Annisa Soffianingrum
NIM. 13650123

MOTTO

**WAKTUMU TERBATAS, JANGAN
HABISKAN UNTUK MENGURUSI
HIDUP ORANG LAIN**



HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud syukur kepada Allah SWT, atas takdir-Nya saya mampu menjadi pribadi yang berilmu, berpikir, bersabar dan beriman. Semoga dengan keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depan. Dengan ini saya persembahkan skripsi ini untuk:

1. Bapak dan Mama. Karena kalian, hidup terasa begitu mudah. Terima kasih atas kasih sayang yang tak pernah terbalaskan dan doa yang selalu mengiringi langkah hidup saya dan juga selalu mendukung apa yang saya impikan apapun itu.
2. Kakak-kakak saya Mbak Rini, Mas Yusuf, Mas Arif beserta keluarganya, dan juga kembaran saya Mbak Anis, kalian penuh semangat dalam memberikan dukungan dan doa.
3. Angkatan 13 TI serta teman-teman yang selalu ada disisi saya. Saya tidak bisa menjelaskan betapa bersyukurya saya memiliki kalian dalam hidup saya, bahkan terkadang saya seperti di tempat lain dan tidak ada yang bisa memahami saya.
4. Semua pihak yang belum disebutkan. Semoga Allah SWT selalu membalas setiap kebaikan kalian dan dimudahkan dalam menjalani kehidupan. Aamiin

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan menyelesaikan Skripsi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan Skripsi. Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Dr. Cahyo Crysdiyan selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang senantiasa membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Dr. Muhammad Faisal, M.T, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan dukungan terhadap penulis.
3. Yunifa Miftachul Arif, M.T, selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing II yang telah memberikan waktu dan semangat kepada penulis.
4. Segenap sivitas akademika Jurusan Teknik Informatika, terutama seluruh dosen atas segenap ilmu dan bimbingannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, Desember 2020

Annisa Soffianingrum

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II STUDI PUSTAKA	
2.1 Pencarian rute terdekat	15
2.2 Pencarian rute terdekat untuk PMI.....	17
2.3 Algoritma <i>Dijkstra</i>	18
2.3.1 <i>Global Positioning System</i> (GPS).....	20
2.3.2 Elemen-Elemen Penyusun <i>Greedy</i>	20
2.3.3 Teori Graf	21
2.3.3.1 Definisi Graf	21
2.3.3.2 Macam-Macam Graf.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pengumpulan Data	24
3.2 Desain Sistem	24

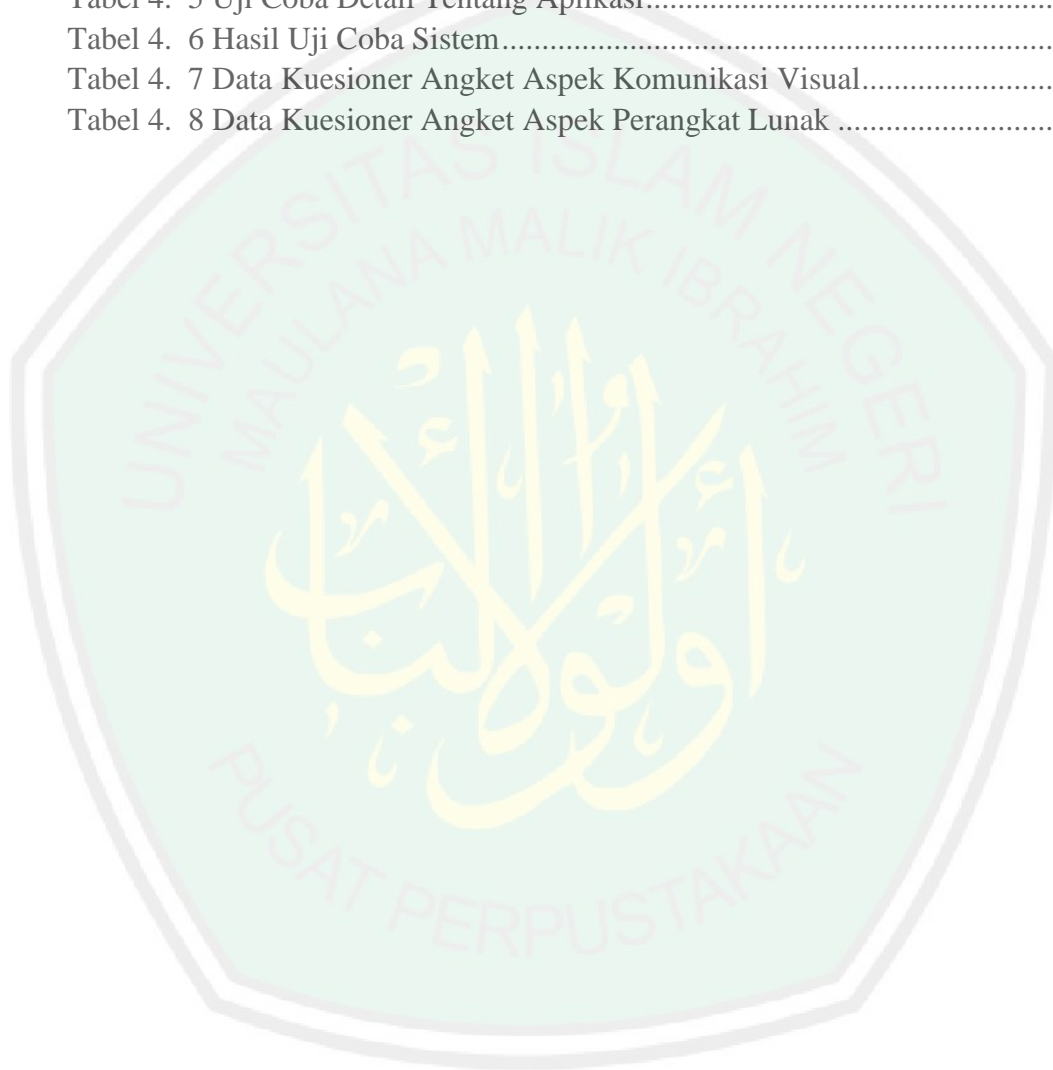
3.2.2.1	<i>Use Case</i> Diagram	25
3.2.2.2	<i>Activity</i> Diagram	26
3.2.2.3	Rancangan Pengujian Sistem.....	26
3.3	Implementasi Algoritma <i>Dijkstra</i>	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Implementasi Sistem	21
4.1.1	Implementasi Aplikasi Pengguna	21
4.1.2	Ruang Lingkup Perangkat Keras.....	22
4.1.3	Ruang Lingkup Perangkat Lunak.....	22
4.2	Implementasi Interface	22
4.2.1	Halaman Login Aplikasi	23
4.2.2	Halaman Menu Utama.....	24
4.2.3	Halaman Peta Lokasi Mobil Unit donor darah Keseluruhan	25
4.2.4	Halaman Peta Lokasi Mobil Unit donor darah Sesuai Jadwal	26
4.2.5	Halaman Jadwal Lokasi Mobil.....	27
4.2.6	Halaman Deskripsi Tentang Aplikasi.....	28
4.3	Langkah Uji Coba	29
4.3.1	Black Box Testing	29
4.3.2	Penggunaan Algoritma <i>Dijkstra</i> Pada Peta	29
4.3.3	Kuesioner.....	29
4.4	Hasil Uji Coba.....	29
4.4.1	Hasil Uji Coba Menggunakan <i>Black Box Testing</i>	30
4.4.2	Hasil Uji Coba Penggunaan Algoritma <i>Dijkstra</i> Pada Peta	32
4.4.3	Hasil Kuesioner	35
4.5	Aplikasi dalam Pandangan Islam	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	39
5.2	Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Graf.....	22
Gambar 2. 2 Graf Berarah dan Berbobot	22
Gambar 2. 3 Graf Tidak Berarah dan Berbobot	23
Gambar 2. 5 Graf Berarah dan Tidak Berbobot.....	23
Gambar 2. 6 Graf Tidak Berarah dan Tidak Berbobot	23
Gambar 3. 1 Alur Metode Penelitian	24
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Desain Sistem	25
Gambar 3. 3 <i>Use Case</i> Diagram.....	25
Gambar 3. 4 Diagram <i>Activity</i>	26
Gambar 3. 5 <i>Flowchart</i> Penentuan Jalur Terpendek.....	28
Gambar 4. 1 <i>Interface</i> Halaman Login	23
Gambar 4. 2 <i>Interface</i> Halaman Menu Utama	24
Gambar 4. 3 <i>Interface</i> Halaman Peta Lokasi Mobil Unit Donor Darah Keseluruhan	25
Gambar 4. 4 <i>Interface</i> Halaman Peta Lokasi Mobil Unit Donor Darah Sesuai Jadwal	26
Gambar 4. 5 <i>Interface</i> Halaman Jadwal Mobil Unit Donor Darah	27
Gambar 4. 6 <i>Interface</i> Halaman Tentang Aplikasi	28

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Uji Coba Proses Login	30
Tabel 4. 2 Uji Coba Peta Lokasi Mobil Unit Donor Darah Keseluruhan	31
Tabel 4. 3 Uji Coba Peta Lokasi Mobil Unit Donor Darah Terjadwal	31
Tabel 4. 4 Uji Coba Jadwal Lokasi Mobil Unit Donor Darah	31
Tabel 4. 5 Uji Coba Detail Tentang Aplikasi.....	32
Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba Sistem.....	32
Tabel 4. 7 Data Kuesioner Angket Aspek Komunikasi Visual.....	35
Tabel 4. 8 Data Kuesioner Angket Aspek Perangkat Lunak	36



ABSTRAK

Soffianingrum, Annisa. 2020. **Implementasi Algoritma *Dijkstra* untuk pencarian rute terdekat pada Aplikasi Donor Darah berbasis Mobile.** Skripsi. Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Muhammad Faisal, M.T. (II) Yunifa Miftachul Arif, M.T..

Kata Kunci: Algoritma *Dijkstra*, rute terdekat, mobil unit donor darah

Pencarian rute terdekat dengan menggunakan algoritma *Dijkstra* dari lokasi pengguna di kota Malang adalah layanan informasi rute terdekat untuk menuju lokasi mobil unit donor darah. Permasalahan yang sering terjadi dalam menentukan rute terdekat untuk menuju lokasi mobil unit donor darah tidak ada informasi umum mengenai jadwal mobil unit donor darah. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute terdekat dari lokasi pengguna menuju lokasi mobil unit donor darah menggunakan algoritma *Dijkstra*. Algoritma *Dijkstra* menggunakan prinsip *greedy* untuk mencari solusi optimum pada setiap langkah yang dilalui dan selanjutnya mengarah pada solusi terbaik. Metode algoritma *greedy* adalah metode yang digunakan untuk mencari solusi dari masalah yang mempunyai 2 indikator dengan fungsi tujuan dan pembatas (*Constrain*). Hasil analisis didapatkan dari jarak terdekat dari titik awal menuju titik akhir dengan membandingkan semua rute dan menentukan rute terdekat. Dari hasil penelitian dengan menggunakan algoritma *Dijkstra* didapatkan nilai keakuratan sebesar 76.9%.

ABSTRACT

Soffianingrum, Annisa. 2020. Implementation of the *Dijkstra* Algorithm for finding the closest route on the Mobile-based Blood Donation Application. Essay. Department of Informatics, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Dr. Muhammad Faisal, M.T. (II) Yunifa Miftachul Arif, M.T ..

Keywords: *Dijkstra* Algorithm, nearest route, blood donation unit car

Search for the closest route using the *Dijkstra* algorithm from the user's location in Malang is the closest route information service to the location of the blood donation unit car. The problem that often occurs in determining the closest route to the location of the blood donation unit car, there is no general information regarding the blood donation unit car schedule. This study aims to determine the closest route from the user's location to the location of the blood donation unit car using the *Dijkstra* algorithm. The *Dijkstra* algorithm uses the greedy principle to find the optimum solution at each step and then leads to the best solution. The greedy algorithm method is a method used to find solutions to problems that have 2 indicators with an objective and constraint function. The analysis results are obtained from the shortest distance from the starting point to the end point by comparing all routes and determining the closest route. From the results of research using the *Dijkstra* algorithm, an accuracy value of 76.9% is obtained.

نبذة مختصرة

سوفيانينجروم، أنيسة. 2020. تنفيذ خوارزمية ديجكسترا للعثور على أقرب طريق في تطبيق التبرع بالدم عبر الهاتف المحمول. مقال. قسم المعلوماتية ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة الدولة الإسلامية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المستشار: (I) د. محمد فيصل ، م. (II) يونيفة مفتاح عارف.

الكلمات المفتاحية: خوارزمية ديجكسترا ، أقرب طريق ، سيارة وحدة التبرع بالدم

المشكلة التي تحدث غالبًا في تحديد أقرب طريق إلى موقع سيارة وحدة التبرع بالدم ، لا توجد معلومات عامة حول جدول سيارة وحدة التبرع بالدم. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أقرب طريق من موقع المستخدم إلى موقع سيارة وحدة التبرع بالدم باستخدام خوارزمية ديجكسترا. تستخدم خوارزمية ديجكسترا مبدأ الجشع لإيجاد الحل الأمثل في كل خطوة ثم تؤدي إلى الحل الأفضل. طريقة الخوارزمية الجشعة هي طريقة تستخدم لإيجاد حلول للمشاكل التي لها مؤشرين مع وظيفة الهدف والقيود. يتم الحصول على نتائج التحليل من أقصر مسافة من نقطة البداية إلى نقطة النهاية من خلال مقارنة جميع المسارات وتحديد أقرب طريق. من نتائج البحث باستخدام خوارزمية 76,9% ديجكسترا، تم الحصول على قيمة دقة

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Darah merupakan cairan yang terdapat pada tubuh manusia dan sebagai salah satu komponen paling penting keberadaannya. Darah adalah campuran dari cairan dan sel yang terdapat protein dan ion. Cairan berwarna merah ini mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan (Alvira, dkk. 2016). Darah juga berfungsi sebagai pertahanan tubuh, pengatur suhu tubuh serta pengatur keseimbangan zat dan pH, dan juga sebagai pengangkut senyawa penting untuk tubuh.

Peranan penting darah selain telah disebutkan di atas adalah sebagai sistem penyuplai jaringan yang ada dalam tubuh yang memiliki berbagai macam nutrisi. Tanpa adanya darah yang cukup, maka fungsi tubuh tidak akan optimal, dan seseorang akan mengalami gangguan-gangguan kesehatan hingga dapat menyebabkan kematian.

Kekurangan darah di dalam tubuh dapat membuat manusia lemas, mudah terserang penyakit seperti anemia, hipotensi, dan beberapa penyakit lainnya. Seorang mempunyai kadar hemoglobin rendah tentunya mengalami anemia, hal ini karena cenderung orang tersebut memiliki tingkat oksigen yang rendah dalam tubuhnya biasanya memiliki ciri-ciri sering terlihat sangat pucat dan mungkin juga mengalami gejala anemia yang lain seperti: lemah, letih, lesu, lelah, dan lunglai (Hasanan, 2018).

Saat ini pemakaian darah lebih besar dibandingkan jumlah pendonor yang ada sehingga timbul masalah akan kebutuhan darah yang sering tidak tersedia. Dalam buku Komandoko yang berjudul “Donor Darah terbukti Turunkan Risiko Penyakit Jantung & Stroke”, dalam data yang ada di tahun 2013, kurang lebih sekitar 17% orang yang tidak mendonorkan darahnya karena belum pernah terpikir

untuk mendonorkan darahnya, dan sekitar 15% masyarakat lainnya beralasan sibuk akan rutinitas sehari-hari sehingga tidak mempunyai kesempatan untuk mendonorkan darahnya (Muzayyin, dkk. 2013). Kondisi ini menuntut instansi yang terkait, seperti Palang Merah Indonesia (PMI) dan Rumah Sakit, untuk selalu mencukupi persediaan stok darah.

Berkaitan dengan masalah tersebut, maka diperlukan kesadaran akan donor darah dari semua lapisan masyarakat untuk berperan aktif mendonorkan darahnya dalam memenuhi kebutuhan darah. Pada pasal 87 UU Kesehatan, Pasal 1 angka 8 PP 7/2011, Fasilitas pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan donor darah, penyediaan darah, dan pendistribusian darah disebut Unit Transfusi Darah (UTD). UTD dapat diselenggarakan oleh Pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau organisasi sosial yang bertugas pokok dalam bidang kepalang merahan.

Donor darah adalah proses pengambilan darah secara sukarela dari seseorang. Kegiatan ini merupakan kegiatan yang positif karena dapat menolong sesama manusia yang membutuhkan di saat situasi mendesak. Manfaat donor darah tidak hanya dirasakan oleh resipien atau penerima donor saja, melainkan pihak pendonor akan dapat pemeriksaan kesehatan secara gratis. Hal ini untuk menghindari masalah kesehatan yang dialami pendonor maupun resipien.

Mendonorkan darah diperbolehkan jika tidak menimbulkan keadaan yang berbahaya atau mengancam nyawa maupun berakibat buruk terhadap pendonor dan penerima donor. Hal ini diterangkan dalam Al-Qur'an:

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهْلَ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ فَمَنْ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ

Artinya: *Sesungguhnya Allah hanya mengharamkan bagimu bangkai, darah, daging babi, dan binatang yang (ketika disembelih) disebut (nama) selain Allah. Tetapi barangsiapa dalam keadaan terpaksa (memakannya) sedang dia tidak menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang. (Q.S Al-Baqarah 173)*

Saat ini jika ingin mendonorkan darahnya, tidak harus mendatangi ke tempat khusus donor. Pihak PMI khususnya UTD menyediakan mobil unit donor

darah yang akan mendatangi pendonor di luar tempat UTD. Sejauh ini, sistem mobil unit donor darah lebih efektif dan efisien daripada pendonor mendatangi tempat UTD. Kegiatan ini sangat menunjang dalam pemenuhan kebutuhan darah di UTD karena kegiatan pengambilan darah yang dilakukan di dalam gedung jumlahnya masih sangat kurang dibandingkan dengan pengambilan di luar gedung UTD (Wulandari, dkk. 2015). Namun pendonor tidak selalu mengetahui tempat - tempat yang akan diadakan kegiatan donor darah oleh pihak UTD. Oleh karena itu, maka perlu adanya sebuah sistem yang dapat memberikan informasi mengenai jadwal dan lokasi yang akan dikunjungi mobil unit donor darah dari pihak UTD. Dengan adanya sistem tersebut, diharapkan pihak pendonor dan pihak dokter maupun UTD dapat terbantu memperoleh informasi antara keduanya dan dalam mengambil keputusan.

Pentingnya keberadaan aplikasi yang membantu pendonor mencari keberadaan mobil unit donor darah akan menarik minat masyarakat untuk sadar akan donor sehingga stok darah tidak akan kekurangan. Hal ini akan membantu banyak orang yang membutuhkan kantong darah. Perkembangan teknologi yang berkembang pesat, membuat peranan penting untuk membantu manusia mencari informasi, salah satunya dipermudah dengan adanya aplikasi rute terpendek untuk menuju mobil unit donor darah yang berbasis Android.

Aplikasi adalah suatu perangkat lunak yang berfungsi untuk membuat suatu tugas kerja yang diinginkan pengguna. Aplikasi mobil unit donor darah merupakan salah satu cara untuk mempermudah pendonor ke mobil unit. Dengan aplikasi ini pendonor akan mengetahui informasi lokasi maupun jadwal mobil unit donor darah. Adapun dalam aplikasi ini terdapat informasi mengenai UTD, baik tentang stok kantong darah, jadwal dan lokasi mobil unit donor darah, maupun informasi tentang UTD. Pengguna juga dapat mencari keberadaan mobil unit donor darah melalui aplikasi setelah melihat jadwal mobil beroperasi dengan memanfaatkan GPS (*Global Positioning System*) dan akses internet.

Berdasar dari latar belakang tersebut, peneliti ingin membuat sebuah aplikasi menemukan rute terdekat ke mobil unit donor darah untuk tugas akhir.

Melalui penelitian ini diharapkan aplikasi tersebut dapat memberikan informasi tentang donor darah secara umum secara tidak langsung serta menumbuhkan minat masyarakat untuk donor. Penelitian difokuskan untuk menemukan rute terdekat ke mobil unit donor darah menggunakan algoritma *Dijkstra*. Algoritma ini digunakan karena dari algoritma *Ant Colony* dan *Bellman-Ford*, algoritma *Dijkstra* membutuhkan waktu memproses data lebih cepat dan tidak perlu menggunakan parameter yang banyak sehingga penggunaan memori lebih rendah.

1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka pernyataan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana menerapkan algoritma *Dijkstra* dalam penentuan rute terpendek pada aplikasi mobil unit donor darah berbasis *mobile*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian berdasar pernyataan masalah di atas adalah menerapkan algoritma *Dijkstra* untuk menemukan rute terpendek pada aplikasi mobil unit donor darah berbasis *mobile*.

1.4 Batasan Masalah

Supaya menjaga pembahasan penelitian ini tidak menyimpang dari pernyataan masalah, maka diberikan batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Aplikasi dijalankan berbasis android dan memiliki *Global Positioning System* (GPS).
2. Hanya menampilkan informasi lokasi mobil unit yang ada di Kota Malang berdasarkan data dari UTD PMI.
3. Tidak memperhitungkan tingkat kepadatan lalu lintas jalan raya.
4. Peta yang ditampilkan adalah jalan utama/umum, tidak termasuk jalan kecil dan gang.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pengguna aplikasi untuk mendapatkan informasi jarak terdekat untuk melakukan donor darah yang diadakan di mobil unit donor darah serta meningkatkan pengetahuan pengguna

aplikasi tentang donor darah sehingga diharapkan rutin melakukan kegiatan donor darah.



BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1 Pencarian rute terdekat

Menurut Rengga, dkk (2013) pencarian rute terdekat adalah usaha untuk mencari rute yang paling dekat dari posisi awal hingga akhir dengan beban paling ringan atau sedikit dibandingkan dengan seluruh rute yang ada. Pencarian rute terdekat merupakan permasalahan untuk menemukan jalur antara *titik* awal dan *titik* tujuan. *Titik* mempresentasikan lokasi di peta sedangkan bobotnya menunjukkan jarak yang dibutuhkan untuk perjalanan antar dua tempat. Aplikasi untuk pencarian rute terdekat bisa digunakan untuk segala hal, misal untuk memberitahu jalan-jalan yang harus dilalui sehingga memperoleh jarak terpendek (Setiawan, 2011). Y. Rudi Kriswanto, dkk (2014) meneliti tentang penentuan jarak terpendek rute Transmusi menggunakan algoritma *Floyd-Warshall*. Algoritma ini menghitung jarak terdekat antar dua titik dengan menggunakan model pengembangan *Waterfall*. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Floyd-Waterfall* dijalankan dengan baik di perangkat lunak yang dibangun sehingga dapat digunakan guna menentukan jarak terdekat yang dapat dilalui penumpang Transmusi.

Studi komparatif dilakukan oleh Bambang Siswoyo dan Andrianto (2009) yang meneliti tentang *Travelling Salesman Problem* yaitu masalah seorang pedagang yang akan melakukan perjalanan ke beberapa kota namun setiap kota hanya dikunjungi sekali dan kembali ke kota asal. Peneliti menggunakan algoritma Genetik dan algoritma ACS sebagai alternatif pemecahan *Travelling Salesman Problem*. Hasil yang didapat dari kedua algoritma tersebut dapat digunakan meskipun menghasilkan rute terpendek yang berbeda. Penelitian Nugroho, dkk (2017) dalam pembuatan aplikasi pencarian jalur terpendek menuju lokasi ATM di kota Malang yang berguna menemukan lokasi ATM terdekat sesuai keinginan pengguna. Aplikasi tersebut menggunakan algoritma A^* yang menerapkan *Heuristic Search* dan telah diuji dengan cara menyebarkan kuesioner pada 20 responden. Hasilnya 90% responden menyatakan bahwa aplikasi itu *friendly user*

dan memiliki proses cepat dalam pencarian rute juga membantu pengguna menemukan ATM. Penelitian terkait dengan pencarian rute terdekat pernah dilakukan oleh Andri Zarman, dkk (2016). Peneliti mengimplementasikan algoritma *Ant Colony* untuk mencari lokasi tempat ibadah terdekat di Kota Bandung. Peneliti berhasil mengimplementasikan algoritma tersebut ke dalam aplikasi pencarian tempat ibadah yang menampilkan informasi lokasi tempat ibadah beserta rute terpendek pada peta. Penelitian ini sangat membantu para wisatawan dan dapat membuat efisiensi waktu pengguna dalam mencari tempat ibadah terdekat.

Muslim (2006) dalam tesisnya mengimplementasikan penentuan rute terbaik dengan basis sistem informasi geografis. Penentuan rute ini dibagi ke dalam tiga bagian yaitu rute terdekat, rute tercepat dan rute termurah. Proses pencarian jalur terbaik menggunakan fungsi-fungsi dari aplikasi ArcView. Friedrich, (2001) dalam jurnal yang berjudul “Timetable-based Transit Assignment Using Branch & Bound” mengemukakan tentang pencarian jalur tercepat menggunakan jadwal pada transportasi umum. Algoritma yang digunakan dalam jurnal tersebut adalah *Branch and Bound*. Struktur data khusus digunakan untuk memberikan bantuan seperti pencarian segmen koneksi selanjutnya ketika diberikan sebuah titik dan waktu atau mendapatkan semua koneksi yang berasal dari sebuah titik yang tetap. Dalam jurnal tersebut diketahui bahwa pendekatan yang dilakukan dapat mengurangi waktu komputasi secara signifikan, selain itu juga dimungkinkan untuk menggunakan jadwal pada jaringan yang besar.

Aris Priyantoro dan Khabib Mustofa (2014) meneliti tentang pencarian rute terbaik di studi kasus rute Trans-Jogja berbasis Google Maps. Pengguna sistem ini dapat memilih untuk mencari rute berdasarkan jadwal, rute terdekat berdasarkan jarak, ataupun rute pergantian bis minimal dengan menentukan titik awal pencarian dan titik akhir pencarian baik dengan menunjuk *shelter* di posisi saat ini ataupun menunjuk *shelter* terdekat dengan *Point of Interest* tertentu. Penelitian tersebut menggunakan algoritma *Depth-First Search* dan berhasil dikembangkan di sistem

operasi android namun waktu yang diperlukan berbeda tergantung dengan kecepatan dan kualitas dari internet yang digunakan.

Meriyani dkk (2019) meneliti penerapan algoritma A* untuk menentukan rute terpendek rumah sakit dan puskesmas. Dalam penelitian tersebut untuk menentukan jalur terpendek ke puskesmas dan rumah sakit, membutuhkan data jarak antar titik dan koordinatnya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi pencarian jalur terpendek dapat digunakan oleh masyarakat khususnya dalam pencarian jalur terpendek menuju rumah sakit dan puskesmas. Rengga dkk (2012) pernah meneliti tentang pencarian rute terdekat pada labirin. penelitian ini menggunakan algoritma A*. Labirin yang digunakan ialah labirin tanpa cabang, bercabang, buntu bersolusi, buntu, dan labirin 20 x 20 bercabang, buntu bersolusi. Berdasar hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan peneliti, algoritma A* tidak menjamin mendapatkan rute terbaik karena algoritma tersebut hanya menghitung area yang akan dilalui saja.

2.2 Pencarian rute terdekat untuk PMI

Penelitian tentang aplikasi donor darah berbasis *mobile* pernah dilakukan oleh Castaka Agung Sugiarno dan Teguh Muhammad Zundi (2017). Pada penelitian ini menggunakan metode *waterfall* untuk membangun sistem dan melakukan perancangan dengan *Object Oriented* yang divisualisasikan dengan UML, diantaranya adalah *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi donor darah yang mampu menyediakan data stok kantong darah, jadwal kegiatan donor dan lokasi, serta informasi donor darah, dan juga tanya jawab dengan pihak PMI secara *online*.

Yonny dkk (2019) telah meneliti tentang sistem penentuan jarak terdekat dalam pengiriman darah di PMI. Jarak terdekat didapat dari titik awal menuju ke titik akhir dengan membandingkan semua rute jalan dan menentukan jarak terdekat. Penelitian ini menggunakan metode *Greedy* yang bertujuan untuk menentukan jarak terpendek serta biaya pengiriman darah. Metode tersebut sangat membantu memecahkan masalah informasi pengiriman darah Palang Merah Indonesia di kota Semarang yang menjadi lebih optimal. Andro dkk (2019) dalam penelitiannya yang

menganalisis tentang pencarian jalur pendonor darah terdekat memakai algoritma *Greedy Best First Search* dan *Dijkstra*. Hasil dari penelitian ini nilai *Order Of Growth* algoritma *Dijkstra* lebih baik daripada metode *Greedy Best First Search* dengan nilai $O(n^2)$ karena nilai fungsi n dari *Dijkstra* lebih besar sehingga waktu untuk memproses lebih cepat dan kesamaan hasil dari kedua algoritma tersebut dengan 8 pengujian adalah 75%, dimana 25% tidak sama karena menghasilkan rute berbeda. M. Affthon dan Deni (2018) melakukan penelitian pencarian rute terpendek lokasi donor darah berbasis Android. Penelitian tersebut menggunakan algoritma *Dijkstra* untuk menghitung jarak calon pendonor berada dengan titik lokasi kegiatan donor darah diadakan. Peneliti berhasil membangun aplikasi dengan implementasi algoritma *Dijkstra* yang menunjukkan hasil rekomendasi rute terpendek lokasi donor darah di Kabupaten Jember. Pengguna merasa terbantu dengan penelitian ini yang mudah digunakan untuk mencapai lokasi terdekat.

2.3 Algoritma *Dijkstra*

Menurut Cormen (2009) algoritma adalah prosedur komputasi yang mengambil beberapa nilai atau kumpulan nilai sebagai *input* kemudian di proses sebagai *output* sehingga algoritma merupakan urutan langkah komputasi yang mengubah *input* menjadi *output*. Algoritma *Dijkstra* merupakan algoritma yang paling sering digunakan dalam pencarian rute terpendek, sederhana penggunaannya dengan menggunakan simpul - simpul sederhana pada jaringan jalan yang tidak rumit (Chamero, 2006).

Algoritma *Dijkstra* untuk mencari solusi menggunakan prinsip *greedy* yaitu mencari solusi optimum pada setiap langkah yang dilalui dan di langkah selanjutnya akan mengarah pada solusi terbaik. Cara kerja algoritma *Dijkstra* menggunakan prinsip antrean berprioritas. Jadi hanya rute yang berprioritas tinggi yang akan ditelusuri. Saat menentukan rute tersebut, algoritma *Dijkstra* membandingkan nilai dari rute yang berada dalam satu level. Lalu selanjutnya nilai tersebut disimpan untuk dibandingkan dengan nilai yang ditemukan dari rute baru, demikian seterusnya sampai ditemukan rute yang dicari.

Penelitian yang dilakukan M Syamsudin, dkk (2017) tentang menemukan jarak terdekat dr lokasi pengguna ke tempat yang dituju menggunakan algoritma *Dijkstra*. Algoritma ini dipakai karena menurut peneliti, algoritma *Dijkstra* memiliki *running time* lebih cepat dibanding algoritma *Bellman-Ford*. Penelitian ini menggunakan metode *black box* untuk menguji fungsional dari aplikasi sedangkan *white box* digunakan untuk menguji algoritma *Dijkstra* dan menunjukkan hasil persentase sebesar 70.916% dengan responden sebanyak 30 orang. Elsa Kusuma, dkk (2019) pernah meneliti tentang jarak terpendek dalam kasus pengantaran barang kawasan Jabodetabek. Algoritma *Dijkstra* diterapkan untuk menghitung jarak terpendek dari suatu titik ke titik lainnya berdasar banyaknya titik koordinat yang ada di database. Penelitian ini diwujudkan dalam bentuk perangkat lunak berbasis web dengan mencantumkan peta dan hasil yang diperoleh bahwa algoritma *Dijkstra* membantu menentukan rute terpendek yang lebih optimal. Purnadi (2010) dalam skripsinya membuat aplikasi peta mobile untuk pencarian jalur terpendek pada sistem operasi Android. Algoritma yang dipakai sebagai dasar pencarian rute terpendek adalah algoritma *Dijkstra*. Dalam aplikasi yang dibuat dimungkinkan untuk menentukan arah edge yang dibuat. Jarak antar titik diukur menggunakan skala dari gambar peta dikalikan dengan panjang edge. Laurentinus dan Vinsensius Julio (2018) pernah meneliti tentang aplikasi sistem informasi rumah kos berbasis android. Model yang digunakan pada pembuatan aplikasi ini adalah model *prototype* dan metode yang digunakan adalah metode berorientasi objek, diagram UML yang digunakan antara lain adalah diagram activity, use case diagram, class diagram, sequence diagram dan *deployment* diagram, algoritma yang diterapkan untuk aplikasi ini adalah algoritma *Dijkstra* dimana algoritma tersebut digunakan untuk menentukan jalur terpendek pengguna dalam mencapai kos tujuan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem informasi geografis rumah kos di Pangkalpinang yang dapat membantu masyarakat lokal maupun luar dari Pangkalpinang dalam menemukan rumah kos.

2.3.1 *Global Positioning System (GPS)*

Seperti telah dijabarkan oleh Greg Pendleton (2002), bahwa GPS adalah sebuah sistem navigasi satelit yang menyediakan layanan pelacakan posisi dan pengaturan waktu kepada pengguna. GPS sendiri terdiri dari jaringan 24 buah satelit yang diatur oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat. Awalnya GPS digunakan untuk keperluan militer, namun pada tahun 1980an pemerintah mengizinkan sistem tersebut untuk digunakan oleh umum. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang, satelit ini akan memancarkan sinyal yang kemudian diterima oleh GPS *receiver*. Dengan GPS *receiver* sebagai posisi objek, informasi posisi objek dapat didapat. GPS juga dapat bekerja saat kondisi cuaca apapun di berbagai tempat dalam 24 jam dan juga tidak ada biaya tertentu dalam penggunaan GPS.

Sinyal - sinyal yang diterima oleh GPS kemudian diubah menjadi informasi tentang posisi (koordinat dan ketinggian). Hal ini data yang diperoleh oleh *receiver* masih mengandung unsur - unsur kesalahan antara lain *ephemeris* (orbit), bias *ionosfir*, bias *troposfir*, efek *multipath*, *cycle slips* dan *noise* (Massinai, 2005).

2.3.2 *Elemen-Elemen Penyusun Greedy*

Berikut merupakan elemen-elemen penyusun *greedy* yang diambil dari buku Cormen (2001) yang berjudul "Introduction to Algorithms" (Juniar, 2015), adalah sebagai berikut:

1. **Himpunan Kandidat**

Elemen-elemen yang ada di dalamnya mempunyai peluang untuk membentuk solusi. Pada persoalan lintasan terpendek dalam graf, himpunan kandidat ini adalah himpunan simpul pada graf.

2. **Himpunan Solusi**

Himpunan berisi solusi dari permasalahan yang diselesaikan, meskipun elemennya terdiri dari elemen dalam himpunan kandidat namun tidak semuanya bagian dari himpunan kandidat.

3. Fungsi Seleksi

Fungsi seleksi merupakan fungsi yang memilih kandidat yang memungkinkan untuk menghasilkan solusi optimal di setiap langkahnya.

4. Fungsi Kelayakan

Fungsi kelayakan bertugas untuk memeriksa suatu kandidat yang terpilih telah melanggar *constraint* atau tidak. Jika melanggar, maka kandidat tidak dimasukkan ke dalam himpunan solusi.

5. Fungsi Objektif

Fungsi objektif akan memaksimalkan ataupun meminimalkan nilai solusi. Fungsi ini bertujuan untuk memilih satu solusi terbaik dari masing – masing anggota himpunan solusi.

Penggunaan algoritma *Dijkstra* adalah untuk menentukan rute terpendek dari *graph* maka akan selalu menemukan jalur yang terbaik. Saat proses penentuan rute, akan dianalisis bobot dari titik yang belum dipilih. Jika ditemukan titik lebih kecil dari titik yang terpilih lewat titik tertentu, maka bobot dapat berubah. Algoritma *Dijkstra* akan berhenti jika semua titik terpilih dan menemukan rute terpendek dari titik-titik tersebut.

2.3.3 Teori Graf

Pada penelitian Zakaria, dkk. (2006) dijelaskan beberapa teori tentang graf, yaitu sebagai berikut:

2.3.3.1 Definisi Graf

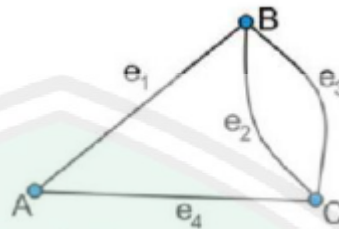
Graf adalah kumpulan simpul (titik) yang dihubungkan satu sama lain melalui sisi atau busur (*edges*) (Zakaria, dkk. 2006). Graf terdiri dari dua himpunan yaitu:

3. 1 Vertex (simpul) – V

Merupakan himpunan simpul yang terbatas dan tidak kosong

3.2 Edge (sisi atau busur) – E

Himpunan busur yang menghubungkan antara dua simpul.

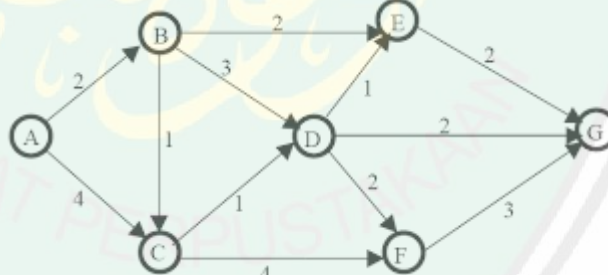


Gambar 2. 1 Graf

2.3.3.2 Macam-Macam Graf

1. Graf Berarah dan Berbobot

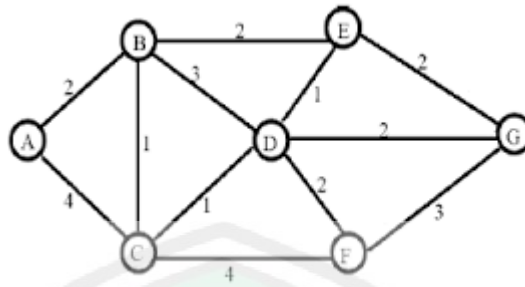
Tiap busur mempunyai anak panah dan bobot. Gambar 2.2 menunjukkan graf berarah dan berbobot. Bobot antara titik satu dan yang lainnya sudah diketahui.



Gambar 2. 2 Graf Berarah dan Berbobot

2. Graf Tidak Berarah dan Berbobot

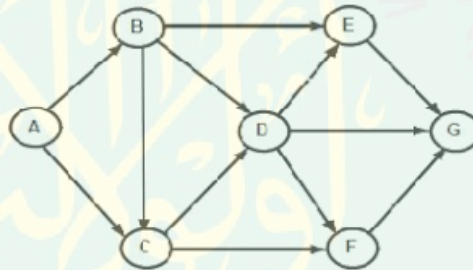
Tiap busur tidak mempunyai panah tapi mempunyai bobot. Gambar 2.3 menunjukkan graf tidak berarah dan berbobot. Bobot antara titik satu dan yang lainnya sudah diketahui, namun antara titik satu dengan lainnya tidak menunjukkan arah.



Gambar 2. 3 Graf Tidak Berarah dan Berbobot

3. Graf Berarah dan Tidak Berbobot

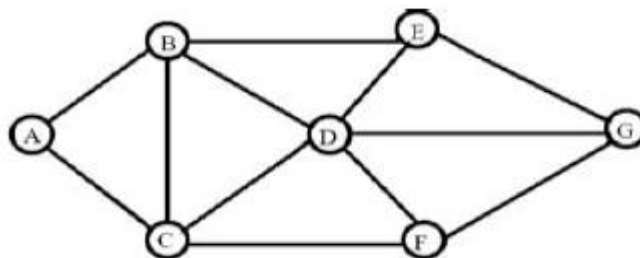
Tiap busur mempunyai panah tapi tidak mempunyai bobot. Gambar 2.4 menunjukkan graf berarah dan tidak berbobot. Bobot antara titik satu dan yang lainnya tidak diketahui, namun antara titik satu dengan lainnya menunjukkan arah.



Gambar 2. 4 Graf Berarah dan Tidak Berbobot

4. Graf Tidak Berarah dan Tidak Berbobot

Tiap busur tidak mempunyai panah dan tidak mempunyai bobot. Gambar 2.5 menunjukkan graf tidak berarah dan tidak berbobot. Bobot antara titik satu dan yang lainnya tidak diketahui, dan juga antara titik satu dengan lainnya menunjukkan arah.



Gambar 2. 5 Graf Tidak Berarah dan Tidak Berbobot

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Skema bagan alur dalam tahapan penelitian ini penulis menggunakan sistem pengembangan yang ditunjukkan dalam gambar 3.1 berikut:



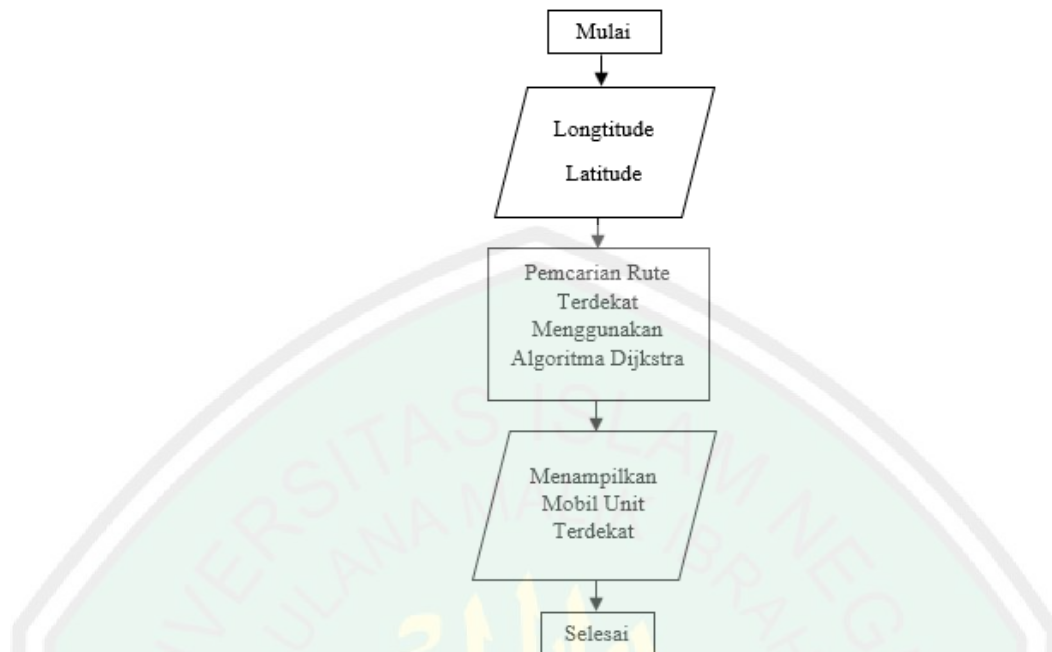
Gambar 3. 1 Alur Metode Penelitian

3.1 Pengumpulan Data

Data yang diperoleh biasanya dalam bentuk dokumen, *file*, arsip, maupun catatan-catatan yang ada di Unit Transfusi Darah (UTD). Data yang dimaksud adalah data tentang UTD dan jadwal mobil unit donor darah dan sedangkan dengan data jalan menggunakan nama jalan beserta titik koordinat lokasi dari Google Maps.

3.2 Desain Sistem

Desain sistem adalah penerapan sistem untuk pengembangan aplikasi. Tahap ini menggambarkan sistem yang akan dibentuk berupa gambaran dari beberapa elemen yang terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Desain sistem pada penelitian ini akan dijelaskan dalam bentuk *flowchart* seperti gambar 3.2

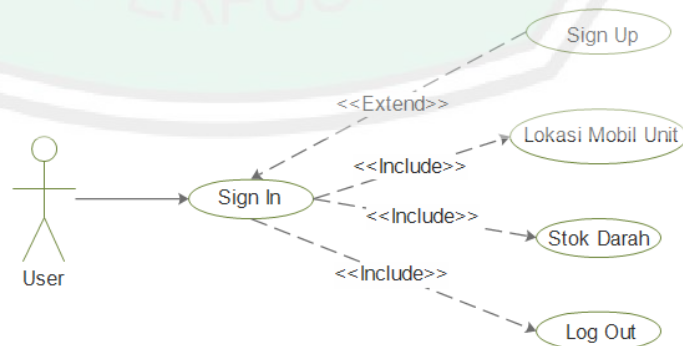


Gambar 3. 2 Flowchart Desain Sistem

Penjelasan *input*, proses, dan *output* dalam sistem pencarian mobil unit rute terdekat, akan digambarkan lebih jelas dalam desain *use case* dan *activity* diagram berikut:

3.2.2.1 Use Case Diagram

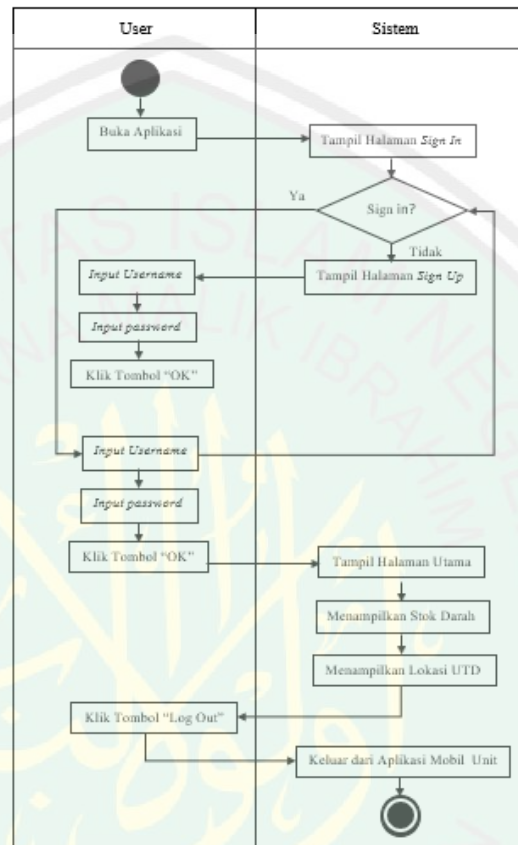
Use Case Diagram berfungsi untuk menggambarkan fungsi dari sistem aplikasi yang akan dibuat.



Gambar 3. 3 Use Case Diagram

3.2.2.2 Activity Diagram

Activity diagram membahas tentang perancangan sistem yang lebih terperinci yang dihasilkan dari perancangan sistem *use case* diagram.



Gambar 3. 4 Diagram Activity

3.2.2.3 Rancangan Pengujian Sistem

Berikut adalah beberapa skenario pengujian yang akan diterapkan pada aplikasi rancangan uji sistem yang ditunjukkan pada tabel di bawah ini:

Tabel 3. 1 Rancangan Pengujian Sistem

No.	Kelas Uji	Butir Uji
1	Halaman Sign In	Input Username
		Input Password
		Button "OK"

		Button “Sign Up”
2	Halaman Sign Up	Input Username
		Input Password
		Button “OK”
3	Halaman Utama	Menampilkan Stok Darah
		Menampilkan Peta Jarak Terdekat Antara Mobil Unit dengan user
4	Button Log Out	Keluar dari Halaman Utama

3.3 Implementasi Algoritma *Dijkstra*

Algoritma *Dijkstra* secara luas telah digunakan untuk menentukan rute terdekat maupun jalur terpendek berdasar pada kriteria tertentu yang digunakan sebagai batasan. Misalkan :

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

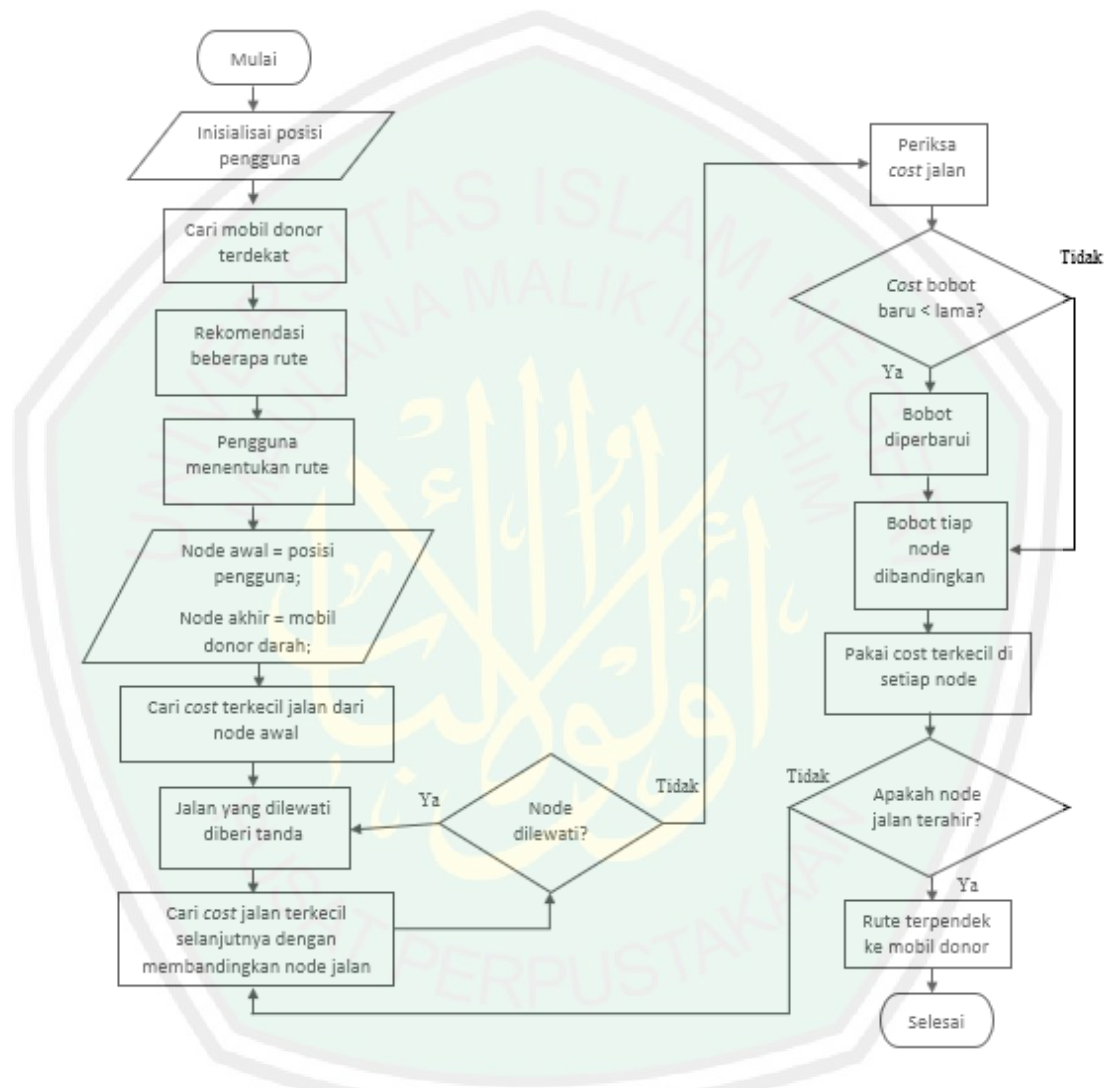
L = Himpunan titik – titik $\in V(G)$ yang terpilih dalam jalur terpendek.

$D(j)$ = Jumlah bobot path terkecil dari v_1 ke v_j

Secara umum, algoritma *Dijkstra* mencari jalur terpendek adalah sebagai berikut:

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

Algoritma *Dijkstra* bertujuan untuk menemukan jalur terpendek berdasar bobot terkecil dari satu titik ke titik lainnya. Misalkan titik yang menggambarkan bangunan dan garis yang menggambarkan jalan, maka algoritma *Dijkstra* menghitung semua kemungkinan bobot terkecil dari setiap titik.



Gambar 3. 5 Flowchart Penentuan Jalur Terpendek

Penelitian ini membutuhkan data dan pemetaan lokasi mobil unit donor darah selain itu data yang dibutuhkan adalah data jalan, persimpangan, dan info jalur yang satu arah yang akan digunakan untuk pemetaan lokasi mobil unit. Sebagian besar data yang dibutuhkan adalah data *spatial* yang memerlukan GPS dan metode *tracking*. Data tersebut dilakukan proses *intersection* dengan data batas wilayah. Data *spatial* yang didapat sebagai proses *intersection* dengan data jalan di

Indonesia dan hasilnya mendapatkan data wilayah dimana mobil unit donor darah akan beroperasi. Data atribut berupa nilai kriteria, *cost*, dan *reverse cost* yang digunakan ke dalam perhitungan algoritma *Dijkstra* untuk mendapatkan rute terdekat.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam bab ini penulis akan menjelaskan hasil uji coba terhadap aplikasi penentuan rute terpendek pada mobil unit donor darah menggunakan algoritma *dijkstra* yang telah dibuat, uji coba ini bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi yang telah dibuat telah sesuai dan berjalan dengan semestinya sesuai dengan yang telah penulis buat pada Bab III. Pada bab ini juga akan dibahas mengenai fitur aplikasi dan interface yang telah terdapat di dalam aplikasi penentuan rute mobil unit donor darah terdekat menggunakan algoritma *dijkstra*.

4.1 Implementasi Sistem

Dalam tahap ini aplikasi yang telah didesain mulai diterapkan dengan membangun komponen-komponen yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya

4.1.1 Implementasi Aplikasi Pengguna

Desain pada aplikasi diimplementasikan dengan database *MySQL* dan pada *web server* menggunakan *PHP*. *MySQL* sendiri digunakan sebagai basis data dan *PHP* juga sebagai pemroses untuk menerima data yang diminta aplikasi. File *PHP* tersebut merupakan jembatan antara database *MySQL* dengan *request* dari aplikasi. Sedangkan *apache web server* berfungsi sebagai jembatan komunikasi dengan protokol *HTTP*.

Sistem dalam *apache web server* berisi file-file *php* yang memiliki fungsi untuk meresponse aplikasi dengan menggunakan format *JSON*. Uji coba aplikasi menggunakan *smartphone* *Xiaomi Redmi Note* yang memiliki sistem operasi *android* versi 8.0. Sedangkan koneksi antara *client* dan *server* menggunakan internet.

4.1.2 Ruang Lingkup Perangkat Keras

Ruang lingkup perangkat keras yang dibutuhkan untuk membuat rancang bangun aplikasi penentuan rute mobil unit donor darah menggunakan algoritma *dijkstra* ini antara lain:

- *Prosesor Intel(R) Core (TM) 2 Duo CPU @3.10 GHz*
- *Hardisk 1 TB*
- *Monitor 14"*
- *Keyboard*
- *Mouse Wireless*
- *Smartphone Android*

4.1.3 Ruang Lingkup Perangkat Lunak

Ruang lingkup perangkat lunak yang dibutuhkan oleh sistem adalah:

- *Android Studio 3.1*
- *Android SDK*
- *Windows 10*
- *Java Development Kit (JDK) versi 8.1*
- *Java Runtime Environment (JRE) versi 8*

4.2 Implementasi Interface

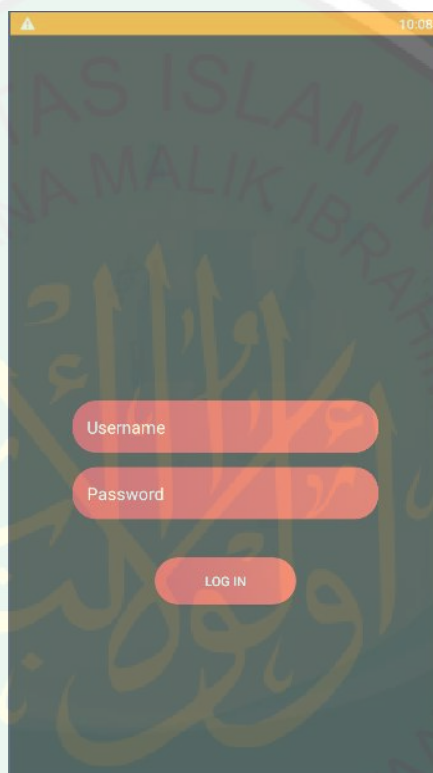
Dalam aplikasi penentuan rute mobil unit donor darah menggunakan algoritma *dijkstra* ini mengimplementasikan beberapa interface, diantaranya:

1. Halaman *login* aplikasi
2. Halaman menu utama
3. Halaman peta lokasi mobil unit donor darah keseluruhan
4. Halaman peta lokasi mobil unit donor darah sesuai jadwal

5. Halaman jadwal lokasi mobil unit donor darah
6. Halaman deskripsi tentang aplikasi

4.2.1 Halaman Login Aplikasi

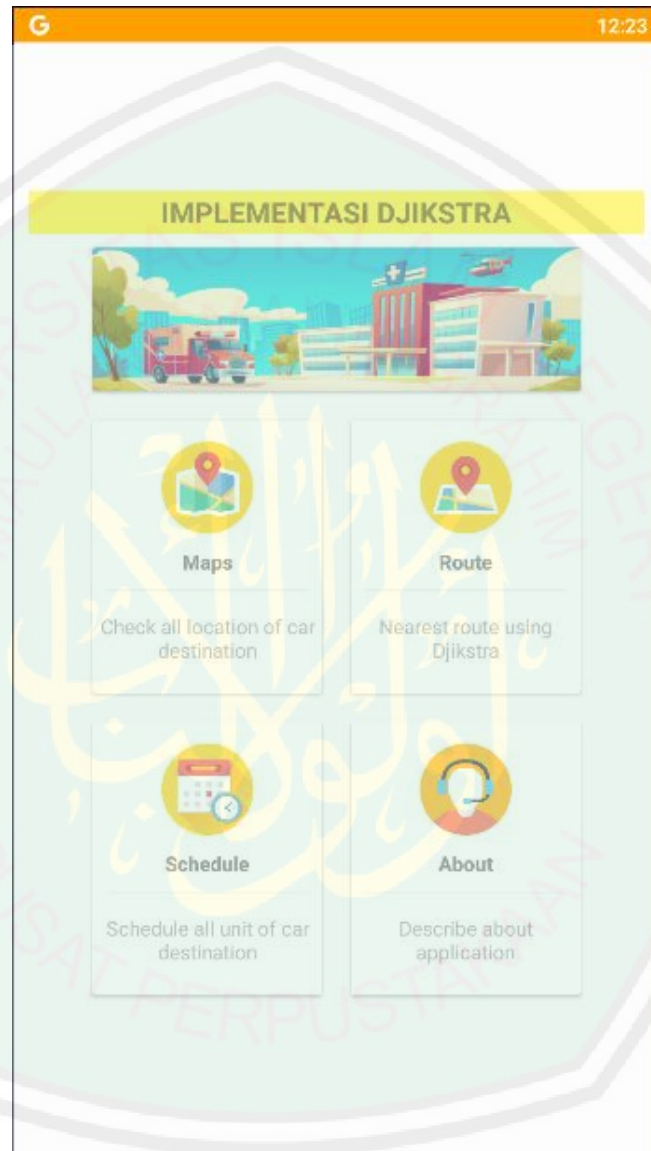
Merupakan halaman yang dibutuhkan pengguna untuk bisa mengakses aplikasi, dengan cara memasukkan username dan password yang sesuai.



Gambar 4. 1 Interface Halaman Login

4.2.2 Halaman Menu Utama

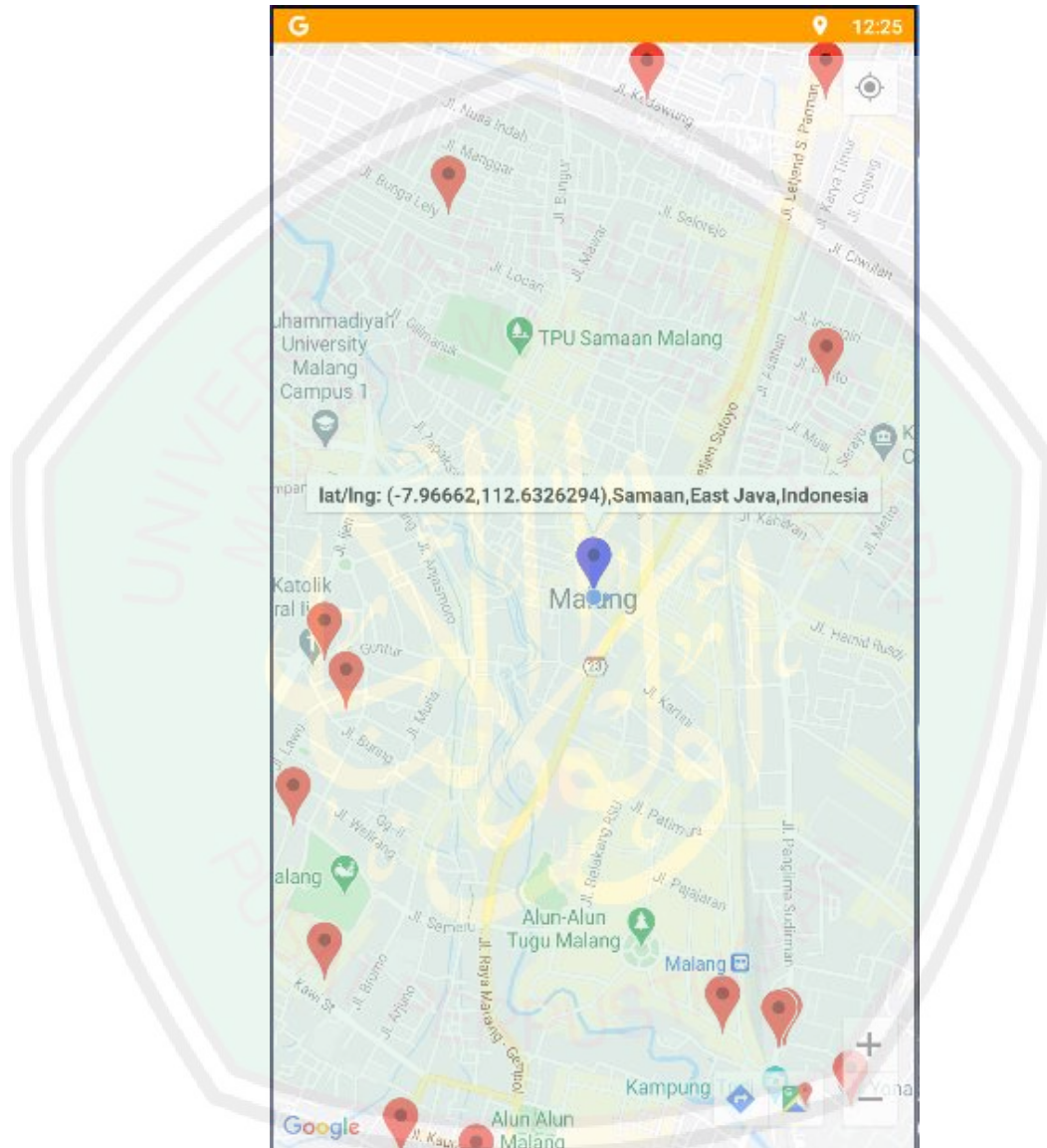
Merupakan halaman yang menampilkan menu utama dari aplikasi, pada tampilan menu utama terdapat 4 menu yang tersedia.



Gambar 4. 2 Interface Halaman Menu Utama

4.2.3 Halaman Peta Lokasi Mobil Unit donor darah Keseluruhan

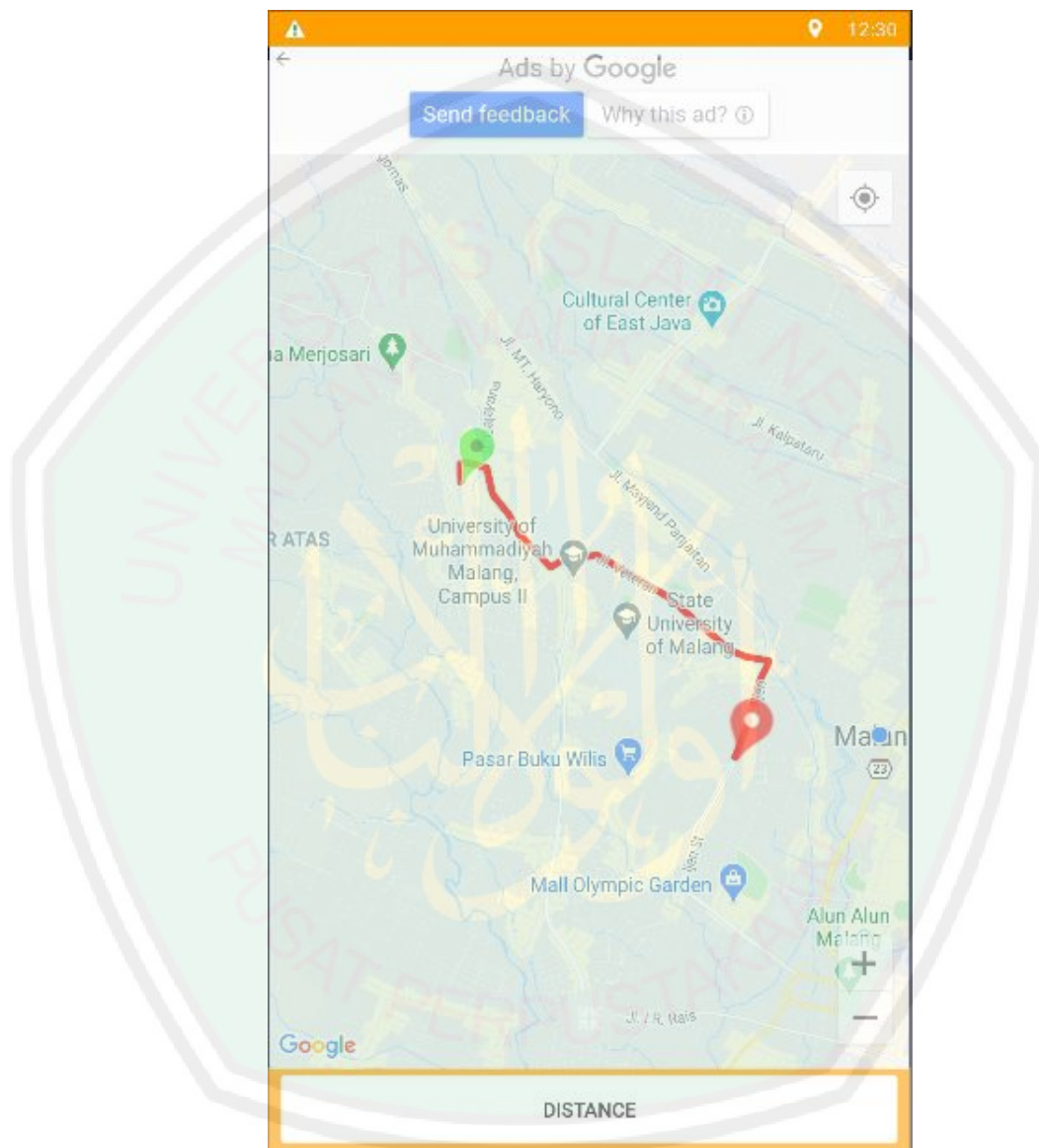
Merupakan halaman yang menampilkan titik lokasi pemberhentian mobil unit donor darah melalui peta, secara keseluruhan.



Gambar 4. 3 Interface Halaman Peta Lokasi Mobil Unit Donor Darah Keseluruhan

4.2.4 Halaman Peta Lokasi Mobil Unit donor darah Sesuai Jadwal

Merupakan halaman yang menampilkan titik lokasi pemberhentian mobil unit donor darah melalui peta, sesuai dengan jadwal yang telah tersedia.



Gambar 4. 4 Interface Halaman Peta Lokasi Mobil Unit Donor Darah Sesuai Jadwal

4.2.5 Halaman Jadwal Lokasi Mobil

Merupakan halaman yang menampilkan jadwal lokasi mobil unit donor darah, ditampilkan berupa table

No	Tanggal	Waktu	Tempat Donor	Alamat Donor
1	1/3/2020	6:00	G Ijen	Teras Keuskupan, Jl. Guntur 1 Malang
2		7:30	G Lely	Jl. Bunga Lely No. 17 Lowokwaru
2		7:30	G Lely	Jl. Bunga Lely No. 17 Lowokwaru
3	3/3/2020	7:30	Yonbekang 2/2 Kostrad	Jl. Buring 10
4		8:30	Persada Hospital	Jl. Panji Suroso Kav.2-4 Malang
5	4/3/2020	8:30	Bank Mandiri Wahid Hasyim	Jl. Wahid Hasyim 5-7
6		9:30	HMPBP F Perikanan UB	Jl. Veteran No.1 (Hal. Beringin FPIK-UB)
7	5/3/2020	7:30	SDN Percobaan 1 Malang	Jl. Magelang
8		7:30	Pertamina PT	Jl. Tanimbar 13 Malang
9		7:30	Yonarhanud	Jl. Buring 10

Gambar 4. 5 Interface Halaman Jadwal Mobil Unit Donor Darah

4.2.6 Halaman Deskripsi Tentang Aplikasi

Merupakan halaman yang menampilkan detail penjelasan tentang aplikasi penentuan rute mobil unit donor darah



Gambar 4. 6 Interface Halaman Tentang Aplikasi

4.3 Langkah Uji Coba

Langkah uji coba adalah langka-langkah percobaan untuk menguji aplikasi yang dilakukan oleh peneliti pada sistem implementasi metode *dijkstra* dalam menentukan rute terpendek mobil unit donor darah. Uji coba dilakukan untuk memenuhi pertanyaan penelitian yang telah dijelaskan. Uji coba dibagi menjadi dua tahap yaitu uji coba menggunakan *Black Box Testing* dan uji coba untuk mengetahui keakuratan data.

4.3.1 *Black Box Testing*

Black Box Testing merupakan uji coba yang bertujuan pemeriksaan kesesuaian hasil desain yang dirancang dengan implementasi sistem. Pengujian ditujukan untuk menguji interface aplikasi dan mengevaluasi setiap fungsi dalam sistem yang dibangun.

4.3.2 Penggunaan Algoritma *Dijkstra* Pada Peta

Penulis melakukan pengujian terhadap perhitungan Algoritma *Dijkstra* pada peta, apakah Algoritma *Dijkstra* dapat menyelesaikan dan menampilkannya dalam peta.

4.3.3 Kuesioner

Kuesioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2013: 193). Kuesioner dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persepsi masyarakat umum terhadap proses aplikasi donor darah berbasis android di wilayah Kota Malang.

4.4 Hasil Uji Coba

Hasil uji coba adalah proses yang dilakukan setelah implementasi sistem, dan dilakukan beberapa proses uji coba yang bertujuan untuk mengetahui apakah program aplikasi telah sesuai lalu dianalisa hasilnya.

4.4.1 Hasil Uji Coba Menggunakan *Black Box Testing*

Hasil uji coba menggunakan *Black Box Testing* oleh peneliti dapat dilihat dalam table yang dibagi berdasarkan proses yang terdapat dalam sistem:

1. Proses Login

Proses login berfungsi untuk melakukan verifikasi untuk bisa mengakses aplikasi mobile. Uji coba pada proses login dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4. 1 Uji Coba Proses Login

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Deskripsi username dan password valid	username : email valid, password : password valid	Menu login dan halaman utama aktif	Tampil Halaman Utama
2	Deskripsi username dan password valid	username : email valid, password : password tidak valid	Menu login dan halaman utama aktif	Tampil Halaman Login

Tabel 4. 2 Uji Coba Peta Lokasi Mobil Unit Donor Darah Keseluruhan

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan lokasi mobil unit donor darah secara keseluruhan pada map	Pilih menu lokasi mobil unit donor darah keseluruhan	Marker lokasi mobil unit donor darah	1. Sukses 2. Tampil peta lokasi mobil unit donor darah

Tabel 4. 3 Uji Coba Peta Lokasi Mobil Unit Donor Darah Terjadwal

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan lokasi mobil unit donor darah sesuai jadwal pada map	Pilih menu lokasi mobil sesuai jadwal	Marker lokasi mobil unit donor darah	1. Sukses 2. Tampil peta lokasi mobil unit donor darah

Tabel 4. 4 Uji Coba Jadwal Lokasi Mobil Unit Donor Darah

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan detail jadwal lokasi mobil unit donor darah	Pilih menu jadwal lokasi mobil unit donor darah	Detail jadwal lokasi mobil unit donor darah	1. Sukses 2. Tampil informasi jadwal mobil unit donor darah

Tabel 4. 5 Uji Coba Detail Tentang Aplikasi

No	Tujuan	Input	Output Diharapkan	Output Sistem
1	Menampilkan detail penjelasan tentang aplikasi	Pilih menu tentang aplikasi	Detail tentang aplikasi	1. Sukses 2. Tampil informasi detail tentang aplikasi

4.4.2 Hasil Uji Coba Penggunaan Algoritma *Dijkstra* Pada Peta

Hasil uji coba adalah hasil dari semua tahap yang telah dilakukan oleh peneliti. Dimana data expert adalah data yang berasal dari Google Maps. Hasil uji coba memuat data-data yang menghasilkan sebuah hasil dari penelitian pada setiap data yang diperoleh dari hasil penentuan jarak rute pada aplikasi, data yang digunakan oleh peneliti merupakan data hasil percobaan aplikasi yang dilakukan pada tanggal 10 desember 2020 untuk setiap masing-masing data alternatif yang berjumlah 39 data. Pada table hasil uji coba, apabila status dari data expert dan data proses perhitungan metode adalah sesuai, maka di tuliskan di kolom keterangan yaitu sesuai dan apabila status berbeda maka dituliskan pada kolom keterangan yaitu tidak sesuai.

Berikut ini merupakan perbandingan hasil uji coba sistem dengan data Google Maps:

Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba Sistem

No	Tempat Donor	Hasil Data (Jarak)		Keterangan
		Sistem	Google Maps	
1	G Ijen	3.6 km	3.6 km	Sesuai
2	G Lely	5.6 km	5.6 km	Sesuai
3	Yonbekang 2/2 Kostrad	4.5 km	4.2 km	Sesuai

4	Persada Hospital	8.1 km	8.4 km	Tidak Sesuai
5	Bank Mandiri Wahid Hasyim	6.0 km	6.0 km	Sesuai
6	HMPBP F. Perikanan UB	2.0 km	2.0 km	Sesuai
7	SDN Percobaan 1 Malang	2.7 km	3.0 km	Tidak Sesuai
8	Pertamina PT	6.9 km	6.9 km	Sesuai
9	Yonarhanud 2 Alap-alap	4.1 km	4.1 km	Sesuai
10	Masjid Tarbiyah UIN	3.0 km	3.0 km	Sesuai
11	Montana	2.7 km	2.7 km	Sesuai
12	SMAN 7 Malang	3.7 km	3.7 km	Sesuai
13	GKJW Kedungkandang	8.4 km	8.4 km	Sesuai
14	G Diaspora	5.9 km	5.9 km	Sesuai
15	Fak. Kedokteran Hewan UB	0.9 km	0.9 km	Sesuai
16	Hotel Atria	4.7 km	4.8 km	Tidak Sesuai
17	Balittas	6.2 km	6.2 km	Sesuai
18	SMKN 6 Malang	9.6 km	9.5 km	Tidak Sesuai
19	Shalimar Boutique Hotel Malang	4.7 km	4.7 km	Sesuai
20	STIKES Panti Waloyo (RKZ)	6.0 km	6.0 km	Sesuai
21	Young On Top	4.7 km	4.9 km	Tidak Sesuai
22	Yon Bek Ang	4.9 km	4.9 km	Sesuai
23	Fak. Ekonomi Unisma	2.3 km	2.3 km	Sesuai
24	Institut Injil Indonesia	17 km	17 km	Sesuai
25	Masjid Al Muhlisin	6.0 km	6.5 km	Tidak Sesuai

26	PT Berkah Ukhwah Bertiga (Mlg Strudel Grup)	3.0 km	3.0 km	Sesuai
27	SEMINARI PROJO/G. Katholik	1.6 km	1.6 km	Sesuai
28	G. Sekinah	6.0 km	6.0 km	Sesuai
29	MWC NU Kec. Sukun	4.9 km	5.7 km	Tidak Sesuai
30	KSR ITN	6.8 km	6.8 km	Sesuai
31	HMP IPS FIS UM	3.0 km	3.0 km	Sesuai
32	The Balava Hotel	8.1 km	8.1 km	Sesuai
33	Al-Hikam	3.9 km	4.7 km	Tidak Sesuai
34	PRM. Persada Bayangkara	11 km	13 km	Tidak Sesuai
35	Strudel Karanglo	8.0 km	8.0 km	Sesuai
36	G Tulang Bawang	5.0 km	5.0 km	Sesuai
37	Hyfresh by Hypermart	3.6 km	3.6 km	Sesuai
38	RS Hermina	5.0 km	5.0 km	Sesuai
39	PT. Randi Cones Indonesia	19 km	19 km	Sesuai

Dalam pembahasan ini, proses uji coba dilakukan pada aplikasi sistem dengan metode *Dijkstra*. Uji coba dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat dapat menentukan rute lokasi secara efisien.

Dari hasil pengujian pada tabel, dilakukan evaluasi untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sesuai dengan tujuan. Dilakukan uji coba terhadap 39 data. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan serta melakukan perbandingan maka tentunya terdapat beberapa perbedaan. Perbedaan atau kesalahan tersebut nantinya akan dihitung nilai *error*-nya. Berikut perhitungan untuk melihat keakuratan:

Jumlah data yang sesuai = 30

Jumlah data yang tidak sesuai = 9

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data yang sesuai}}{\text{Jumlah data yang diuji}} \times 100\%$$

$$= \frac{30}{39} \times 100\% = 76.9 \%$$

$$\text{Error} = \frac{\text{Jumlah data yang tidak sesuai}}{\text{Jumlah data yang diuji}} \times 100\%$$

$$= \frac{9}{39} \times 100\% = 23.1 \%$$

4.4.3 Hasil Kuesioner

Pengguna yang turut serta dalam uji coba aplikasi *mobile* yang telah dibuat adalah 50 responden. Hal ini bertujuan untuk membuktikan apakah aplikasi tersebut memang benar bisa berjalan sebagaimana harusnya. Setelah dilakukan uji coba tersebut maka dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat keakuratan dari aplikasi yang telah dibangun.

Tabel 4. 7 Data Kuesioner Angket Aspek Komunikasi Visual

No	Komponen Penilaian	Nilai					
		Baik		Cukup		Kurang	
		F	%	F	%	F	%
1	GUI	6	12	33	66	11	22
2	Komunikatif	4	8	46	92	0	0
3	Kemudahan Pengguna	19	38	31	62	0	0
Rata-rata		9.67	19.33	36.67	73.33	3.67	7.33

Tabel 4. 8 Data Kuesioner Angket Aspek Perangkat Lunak

No	Komponen Penilaian	Nilai					
		Baik		Cukup		Kurang	
		F	%	F	%	F	%
1	Kepraktisan	10	20	40	80	0	0
2	Alur Program	21	42	29	58	0	0
	Rata-rata	15.50	31.00	34.50	69.00	0.00	0.00

Keterangan: *F = Frekuensi, % = Presentase*

Dari hasil uji coba 50 responden dapat disimpulkan bahwa penilaian terhadap aplikasi yang dibuat menunjukkan penilaian yang baik terhadap aspek komunikasi visual dan aspek perangkat lunak. Oleh karenanya aplikasi ini layak untuk diimplementasikan. Aplikasi penunjuk rute unit donor darah donor darah juga dapat membantu mempermudah masyarakat umum untuk mengetahui rute perjalanan yang paling dekat dengan mobil unit donor darah donor darah yang sudah dijadwalkan.

4.5 Aplikasi dalam Pandangan Islam

Aplikasi ini dibuat oleh penulis yang berguna untuk membantu orang yang ingin mengetahui lokasi mobil unit donor darah dan melihat rute yang ada pada map, aplikasi ini dapat menggantikan dari cara pada umumnya seperti bertanya pada seseorang di pinggir jalan mengenai lokasi mobil unit donor darah yang tersedia. Beberapa manfaat dari aplikasi ini adalah:

- a. Aplikasi ini sangatlah mobilitas, dengan smartphone anda dapat menggunakannya di manapun anda berada.
- b. Smartphone saat ini sudah banyak yang mempunyai harga murah, bila di bandingkan dengan alat GPS, tentunya jauh lebih mahal, dengan aplikasi ini akan menjadi lebih efisien biaya.

- c. Ukuran smartphone yang kecil, sehingga akan praktis dibawa kemanapun dan diakses kapanpun.

Donor darah adalah proses pengambilan darah secara sukarela dari seseorang. Kegiatan ini merupakan kegiatan yang positif karena dapat menolong sesama manusia yang membutuhkan di saat situasi mendesak. Manfaat donor darah tidak hanya dirasakan oleh resipien atau penerima donor saja, melainkan pihak pendonor akan dapat pemeriksaan kesehatan secara gratis. Hal ini untuk menghindari masalah kesehatan yang dialami pendonor maupun resipien.

Dalam al-Qur'an dan Hadis, tidak ditemukan satu nash yang menjelaskan hukum donor darah. Jika demikian halnya, maka cara yang harus ditempuh untuk mendapatkan kejelasan hukumnya harus dilakukan ijtihad yang dilakukan secara jama'i (kolektif). Oleh karena masalah donor berhubungan dengan kesehatan, maka tidak cukup ulama saja tapi juga dibutuhkan bidang ilmu kedokteran sehingga tidak terjadi hal yang dapat mengancam kesehatan si donor dan resipien.

Menyumbangkan darahnya kepada seseorang yang membutuhkan adalah pekerjaan kemanusiaan yang sangat mulia. Hal ini karena dengan mendonorkan sebagian darahnya berarti seseorang telah memberikan pertolongan kepada orang lain, sehingga seseorang selamat dari ancaman yang membawa kepada kematian. Menyumbangkan darahnya dengan ikhlas kepada siapa saja termasuk amal kemanusiaan yang amat dianjurkan oleh Islam, dan dengan izin Allah akan berdampak pula pada adanya pahala. Seperti halnya orang memberi makan kepada orang lapar yang terancam akan mati. Hal ini sejalan dengan firman Allah swt dalam surah al-Maidah (5) ayat 32;

مَنْ أَجَلَ ذَلِكَ كَتَبْنَا عَلَىٰ بَنِي إِسْرَائِيلَ أَنَّهُ مَنْ قَتَلَ نَفْسًا بِغَيْرِ نَفْسٍ أَوْ فَسَادٍ فِي الْأَرْضِ فَكَأَنَّمَا قَتَلَ النَّاسَ جَمِيعًا وَمَنْ أَحْيَاهَا فَكَأَنَّمَا أَحْيَا النَّاسَ جَمِيعًا ۗ وَلَقَدْ جَاءَتْهُمْ رُسُلُنَا بِالْبَيِّنَاتِ ثُمَّ إِنَّ كَثِيرًا مِّنْهُمْ بَعَدَ ذَلِكَ فِي الْأَرْضِ لَمُسْرِفُونَ

Artinya:

“Oleh karena itu Kami tetapkan (suatu hukum) bagi Bani Israil, bahwa: barangsiapa yang membunuh seorang manusia, bukan karena orang itu (membunuh) orang lain, atau bukan karena membuat kerusakan di muka bumi, maka seakan-akan dia telah membunuh manusia seluruhnya. Dan barangsiapa yang memelihara kehidupan seorang manusia, maka seolah-olah dia telah memelihara kehidupan manusia semuanya. Dan sesungguhnya telah datang kepada mereka rasul-rasul Kami dengan (membawa) keterangan-keterangan yang jelas, kemudian banyak di antara mereka sesudah itu sungguh-sungguh melampaui batas dalam berbuat kerusakan di muka bumi.”

Ibnu Abbas menjelaskan, maksud memelihara kehidupan adalah tidak membunuh jiwa yang diharamkan oleh Allah membunuhnya. Sedangkan Mujahid mengatakan, memelihara kehidupan jiwa seorang manusia artinya menahan diri tidak membunuhnya.

Barang siapa memelihara kehidupan seseorang, melarang pembunuhan terhadapnya dan tidak melakukan pembunuhan,” kata Syaikh Wahbah Az Zuhaili dalam Tafsir Al Munir. Seakan-akan ia telah memelihara kehidupan seluruh manusia, dengan menciptakan keamanan dan ketentraman bagi mereka. Serta menghilangkan kegelisahan, ketakutan dan kekhawatiran.

Dengan demikian dilihat dari kepentingannya, donor darah dalam hukum Islam tidak lepas dari unsur kemaslahatan yang bersifat dharury, yaitu menyelamatkan jiwa manusia dalam keadaan darurat. Sebab jika tidak menggunakan sesuatu yang diharamkan, yaitu darah (benda najis), maka seseorang akan meninggal. Dalam hal ini, orang sakit yang kekurangan darah harus dibantu dengan donor darah.

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pendefinisian masalah yang diungkapkan serta analisa dan pembuatan dalam aplikasi ini, dapat disimpulkan bahwa dari hasil uji coba, implementasi algoritma *dijkstra* untuk pencarian rute terdekat pada aplikasi mobil unit donor darah berbasis *mobile* dapat diimplementasikan untuk mengetahui rute mobil unit donor darah. Dalam aplikasi ini terdapat kekurangan yaitu, algoritma *dijkstra* dapat digunakan untuk perhitungan pada wilayah yang telah teridentifikasi sehingga saat node dan bobot jarak antar node tidak teridentifikasi, maka algoritma *dijkstra* tidak dapat berjalan.

Berdasar hasil pengujian tingkat keakuratan diperoleh sebesar 76.9% dan *Error* sebesar 23.1%. Dengan angka tersebut maka bisa disimpulkan bahwa sistem memiliki tingkat keakuratan sebesar 76.9%.

5.2 Saran

1. Dengan hasil di atas perlu diadakan penelitian yang lebih lanjut untuk memaksimalkan fungsi aplikasi dan penambahan fitur agar dapat lebih berfungsi dengan baik.
2. Untuk metode yang digunakan perlu pengkajian yang lebih sesuai dan efektif untuk mendapatkan rute yang lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvira, Nur. & Dwi Eni D. (2016). *Frekuensi Donor Darah Dapat Mengendalikan Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskuler Di Unit Donor Darah PMI Kabupaten Bantul*. Vol 1, No. 1. Yogyakarta: Universitas Respati Yogyakarta.
- Amaliyah.net. (2010, 22 Oktober). Al-Maidah, ayat 32-34. Diakses pada 15 Oktober 2019, dari <http://amaliyah.net/al-maidah-ayat-32-34/>
- Astuti, Wahyu D. & Agung Dwi K. (2013). *Keamanan Darah Di Indonesia Potret Keamanan Transfusi Darah Di Daerah Tertinggal, Perbatasan Dan Kepulauan*. Surabaya: Health Advocacy Yayasan Pemberdayaan Kesehatan Masyarakat.
- Chamero, Juan. (2006). *Dijkstra's Algorithm As a Dynamic Programming strategy*.
- Cormen, T.H. dkk. (2009). *Introduction to Algorithms*. Amerika: MIT Press.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2009). *Donor Darah, Hidup Sehat Sambil Beramal*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2009). Jakarta: Sistem Kesehatan Nasional.
- Gustaman, dkk. (2013). *Kualitas Pelayanan Pendonoran Darah Pada Unit Donor Darah Palang Merah Indonesia Kabupaten Jember*. Jember : Universitas Negeri Jember.
- Harsiwi, Udi B. & Arini, Liss D.D. (2018). *Tinjauan Kegiatan Donor Darah Terhadap Kesehatan Di PMI Karanganyar, Jawa Tengah Tahun 2018*. *Jurnal Ilmiah Rekam Medis dan Informasi Kesehatan*, Vol 8 No 1.
- Hasanan, Faridatul. (2018). *Hubungan Kadar Hemoglobin Dengan Daya Tahan Kardiovaskuler Pada Atlet Atletik FIK Universitas Negeri Makassar*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Juniar, Ahmad. (2015). *Penerapan Algoritma Greedy Pada Penjadwalan Produksi Single-Stage Dengan Parallel Machine Di Industri Konveksi*. Jakarta: Sekolah Tinggi Manajemen Industri
- Massinai, M.A. (2005). *Penerapan Navstar Gps Untuk Pemetaan Topografi*. Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar.

- Muzayyin, Alif. dkk. (2013). *Perbedaan Kadar Kolesterol Sebelum Dan Sesudah Donor Darah*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Pendleton, Greg, (2002). *The Fundamental of GPS*. Diterbitkan pada 17 juli 2002.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2005). *Standar Pelayanan Transfusi Darah*, Jakarta : Departemen Kesehatan.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. No. 91 Tahun 2015 Tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah.
- Prayitno, Hadi. (2005). *Identifikasi Problema Pelayanan Kesehatan Pada Unit Transfusi Darah (UTD) PMI Cabang Jember Dan Upaya Pemecahannya*. Jurnal aspirasi, 15 (1): 75-88.
- Safaat, Nazruddin H. (2012 dan 2011). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet Pc Berbasis Android*. Bandung: Penerbit Informatika Bandung.
- Sonita, Anisya & Robian Kundari. (2019). *Aplikasi Seleksi Calon Pendoror Darah Menggunakan Algoritme C4.5*. Vol 6 No. 2. Bengkulu: Media Universitas Bengkulu Press.
- Sugiatno. C.A. & Teguh Muhammad Zundi. (2017). *Rancang Bangun Aplikasi Donor Darah Berbasis Mobile Di PMI Kabupaten Bandung*. Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika Dan Komputer.
- Sugiyono. (2013). *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suprianto, Dodit & Rini Agustina. (2012). *Pemrograman Aplikasi Android*. Yogyakarta: MediaKom.
- Wirawan, Ni Putu S. (2011). *"Blood For Life", Menyelamatkan Jiwa Melalui Donor Darah*. Depok: Universitas Indonesia.
- Wulandari, S. dkk. (2015). *Analisis Niat Donor Darah Sukarela (DDS) Untuk Konseling Menerima Hasil Test Di Unit Donor Darah (UDD) PMI Kabupaten Semarang*. Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia, Vol. 10 / No. 2.
- Yunce, M. dkk. (2016). *One More Health Benefit Of Blood Donation: Reduces Acute-Phase Reactants, Oxidants And Increases Antioxidant Capacity*. Journal of basic and clinical physiologi and pharmacology, Vol 27, issue 6.
- Zakaria, T. M. & Agus P. (2006). *Konsep Dan Implementasi Struktur Data*. Bandung: Informatika.