

RANCANG BANGUN APLIKASI PENENTUAN RUTE TERPENDEK DISTRIBUSI JAMU TRADISIONAL MENGGUNAKAN METODE A*

Alvin Dwi Rifka Setyawan, Joseph Dedy Irawan, Ahmad Faisol

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1918044@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Jamu tradisional adalah salah satu warisan budaya Indonesia di bidang kesehatan. Permintaan jamu tradisional di Indonesia masih banyak, oleh karena itu tidak sedikit perusahaan yang membuat dan memasarkan jamu tradisional tersebut. Salah satu perusahaan itu adalah PJ Ismoyo. PJ Ismoyo mempunyai cabang di berbagai daerah, salah satunya di Probolinggo. Di Probolinggo PJ Ismoyo memasarkan jamu dengan cara mendistribusikannya ke outlet-outlet yang tersebar di Probolinggo. Dalam pendistribusian yang dilakukan terkadang kurang efektif karena tidak menghitung jarak atau rute terpendek menuju outlet tersebut. Untuk mengatasi masalah ini, peneliti mencoba membantu menentukan rute terpendek distribusi jamu dengan membuat sebuah aplikasi android penentuan rute distribusi jamu tradisional. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah metode a-star, metode a-star adalah salah satu algoritma pencarian jarak yang efektif dan komprehensif dalam pencarian rute terdekat. Metode a-star digunakan untuk menentukan rute terpendek dan menghitung jarak yang dilalui ketika mendistribusikan jamu ke beberapa outlet. Setelah melakukan pengujian metode a-star untuk menentukan rute ke beberapa outlet. Hasil yang didapatkan aplikasi mampu menentukan rute terpendek menuju outlet tujuan, tetapi terdapat selisih jarak beberapa meter dibandingkan dengan google maps. Dari 10 percobaan, aplikasi 7 kali menampilkan jarak kurang dari atau sama dengan jarak di google maps dan 3 kali lebih panjang dari google maps. Dapat disimpulkan bahwa metode a-star berhasil menunjukkan rute terpendek untuk distribusi jamu.

Kata kunci : a-star, distribusi, jamu tradisional, rute terpendek.

1. PENDAHULUAN

Jamu tradisional merupakan salah satu warisan budaya Indonesia di bidang kesehatan. PJ Isomoyo adalah perusahaan yang memproduksi jamu tradisional yang berdiri pada tahun 2019 dan berlokasi di Kecamatan Krapyak, Kota Semarang. PJ Ismoyo memiliki beberapa cabang yang tersebar di Jawa Timur, salah satunya di Probolinggo. Dalam pendistribusian jamu tradisional di Probolinggo yang dilakukan PJ Ismoyo dilakukan dengan *seller* yang datang ke outlet-outlet yang tersebar di Kabupaten Probolinggo. Pendistribusian jamu tradisional yang dilakukan *seller* ini terkadang kurang efektif karena tidak menghitung jarak atau rute terpendek dari agen PJ Ismoyo menuju outlet yang dituju.

Berdasarkan permasalahan yang ada dibutuhkan aplikasi untuk menentukan rute terpendek setiap outlet jamu yang akan dituju oleh *seller* dari agen PJ Ismoyo Probolinggo tersebut. dalam menghitung rute terpendek tersebut dibutuhkan sebuah metode pathfinding atau pencarian jalan. Salah satu metode pathfinding adalah metode A* atau A-Star yang dapat menghitung rute terpendek dengan cara menghitung titik-titik rute tersebut dan metode ini dapat menghitung dengan cepat dan efektif [1]. Aplikasi ini dibangun dengan pemrograman android agar mudah dioperasikan oleh *seller* yang akan mendistribusikan jamu tradisional ke outlet yang dituju.

Dari latar belakang diatas, penulis ingin membuat aplikasi untuk menghitung rute terpendek dari agen PJ Ismoyo Probolinggo menuju outlet-outlet jamu yang

akan didistribusikan. Metode yang akan dipakai untuk menghitung rute terpendek adalah metode A* atau A-Star. Dan agar mudah diakses oleh agen PJ Ismoyo maka aplikasi yang dibuat menggunakan aplikasi android. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan dapat membantu *seller* dari agen PJ Ismoyo Probolinggo dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi pendistribusian produk mereka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Paulce Habner Puling (2019) yang berjudul “Penerapan Metode A* Untuk Pencarian Rute Terdekat Pengiriman Pada Lilin Laundry” yang bertujuan untuk membantu pemilik laundry menentukan rute terpendek ketika melakukan pengantaran dan penjemputan laundry. Hasil dari penelitian ini adalah metode a* dapat menghitung jarak sesungguhnya dari lilin laundry ke tujuan [2].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hafidh Helmi (2018) yang berjudul “Aplikasi Pencarian Lokasi Masjid Dan Halal Food (Syariat Islam) Menggunakan Metode Haversine Formula (Studi Kasus Di Wilayah Kota Denpasar Bali)” yang bertujuan untuk mencari lokasi masjid dan halal food terdekat di wilayah kota Denpasar Bali. Dalam implementasi metode Haversine formula ini sistem dapat memberikan jarak lokasi masjid dan halal food berada [3].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mirza Ali Arsyad dkk (2019) yang berjudul “Penerapan Algoritma A Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di Banyumas” yang bertujuan untuk mempermudah untuk mencari rute terpendek dan tercepat menuju puskesmas rawat inap. Hasil dari penelitian ini adalah metode a star dapat menunjukkan rute terpendek menuju puskesmas dengan tingkat keberhasilan cukup tinggi [4].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aditiya Hermawan dan Andrie Suak Tiwa (2021) yang berjudul “Penerapan Algoritma A-Star untuk Pencarian Tempat Kuliner di Kota Tangerang” yang bertujuan untuk mencari lokasi tempat kuliner di Kota Tangerang. Hasil dari penelitian ini adalah algoritma a star dapat menemukan jalur terdekat dan sangat cocok untuk menyelesaikan pencarian jalur. Aplikasi dapat membantu dalam mencari tempat makan dengan kriteria yang dibutuhkan [1].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Purwo Hadi Septyo Widodo (2018) yang berjudul “Pencarian Rute Terdekat Untuk Menentukan Lokasi Rumah Ibadah Pura di Kabupaten Blitar Menggunakan Algoritma A Star” yang bertujuan untuk mempermudah mencari pura terdekat di Kabupaten Blitar. Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi dapat menampilkan lokasi pura terdekat dan pencarian rute berjalan dengan baik menentukan lokasi dari pure terdekat [5].

2.2. Jamu Tradisional

Jamu adalah obat tradisional dari Indonesia yang terbuat dari bahan-bahan alami seperti akar-akaran, daun-daunan dan kulit batang. Beberapa jenis jamu tradisional yang sering ditemukan diantaranya adalah beras kencur, kunyit asam, temulawak dan pahitan. Jamu diketahui memiliki berbagai manfaat bagi tubuh, seperti pada beras kencur yang terbukti efektif untuk meredakan pegal-linu pada tubuh [6].

2.3. OpenStreetMap

OpenStreetMap merupakan peta digital dunia yang dapat diakses secara gratis dan bebas oleh siapa saja. Sifatnya yang terbuka atau *open source* memungkinkan siapa saja mengubahnya. *Data OpenStreetMap* dilindungi oleh lisensi *Odbl*, sedangkan kartografi dan tampilan peta dilindungi oleh lisensi *CC-BY-SA*. Lisensi tersebut memungkinkan pengguna untuk berbagi, menciptakan dan mengadaptasi data *OpenStreetMap* dengan tetap mencantumkan sumber dengan cara menulis “@OpenStreetMap Contributors” serta memiliki lisensi yang bersifat terbuka. Konsep berbagi data tersebut sangat bermanfaat apalagi data yang diperoleh sulit diakses [7].

2.4. Firebase Database

Firebase merupakan *API* yang disediakan oleh *google* untuk keperluan menyimpan dan menyelaraskan data pada aplikasi android, ios dan

web. Salah satu layanannya adalah *Realtime-database*, yang memungkinkan untuk menyimpan dan mengambil data dengan kecepatan tinggi. *Firebase* juga mempunyai berbagai fitur lainnya seperti autentikasi, database, penyimpanan, hosting, notifikasi, dan masih banyak lagi [8].

2.5. Pathfinding

Pathfinding adalah proses pencarian rute dari satu titik ke titik lain dalam area tertentu. Fokusnya adalah mendapatka jalur paling efektif dan efisien. Jalur ini diidentifikasi melalui metode komputasi berdasarkan algoritma *graf*, tujuannya adalah menemukan rute dengan biaya paling rendah antara titik awal ke titik akhir. Efisiensi dalam hal ini berarti menggunakan memoridan waktu sekecil mungkin selama prosesn pencarian rute. Secara keseluruhan, solusi untuk menemukan jalur terpendek biasanya diterapkan pada *graf* yang memiliki simpul atau *Node* yang saling terhubung. *Pathfinding* memiliki beberapa algoritma yang bisa diterapkan dibidang masing-masing. Walaupun begitu terdapat algoritma yang dapat digunakan untuk umum dengan hasil yang memuaskan. Beberapa algoritma dari *pathfinding* adalah, algoritma *A**, Best Frist Search (BFS) dan algoritma Dijkstra [9].

2.6. Algoritma A-star

Algoritma A-star adalah salah satu algoritma pencarian jarak yang efektif dan komprehensif dalam pencarian rute terdekat. Algoritma ini membagi titik-titik rute menjadi dua kategori, yaitu *Open list* dan *Close list*. *Open list* berisi titik titik yang dapat dilalui sedangkan *Close list* berisi titik-titik yang tidak dapat dilalui. Fungsinya untuk mencegah algoritma melakukan pengecekan pada titik yang sudah dilalui sebelumnya dan membuat proses pencarian dapat dilakukan dengan lebih cepat. Pada umumnya algoritma ini akan berhenti ketika tidak ada lagi titik pada *Open list* atau titik akhir telah ditentukan[10]. Rumus perhitungan yang digunakan dalam penerapan metode A-star :

$$f(n) = g(n) + h(n) \quad (1)$$

Keterangan :

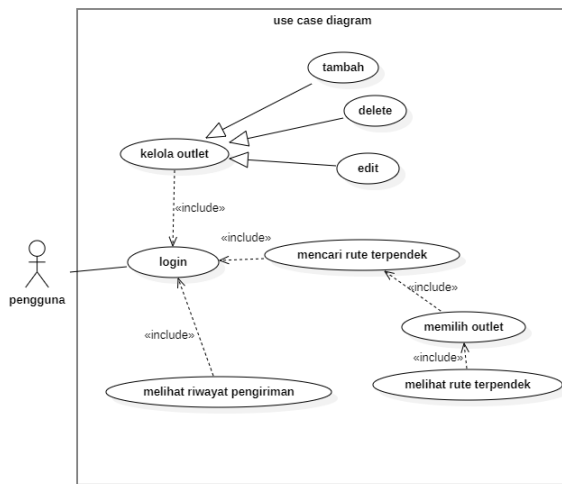
$g(n)$ = Biaya atau *Cost* sebenarnya dari *Node* awal ke *Node* n.

$h'(n)$ = Biaya atau *Cost* perkiraan dari *Node* n ke *Node* Tujuan.

3. METODE PENELITIAN

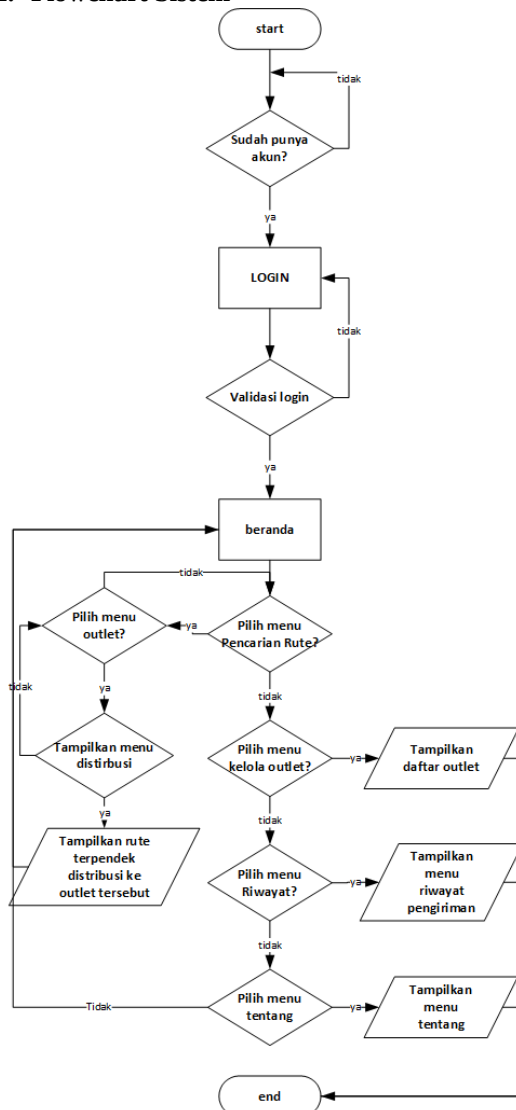
3.1. Use Case Diagram

Berikut merupakan Use Case Diagram Sistem Informasi Geografis outlet pendistribusian jamu tradisional PJ Ismoyo Probolinggo. User bisa mengelola data outlet dengan menambah, mengedit dan menghapus outlet. Kemudian mencari rute dan melihat rute terpendek outlet tujuan. Dan melihat riwayat pengiriman yang telah dilakukan. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Use case diagram

3.2. Flowchart Sistem



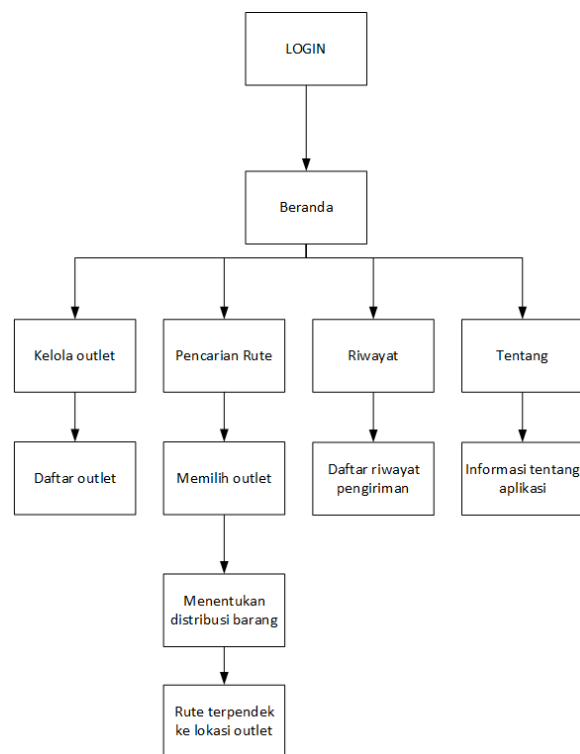
Gambar 2. Flowchart sistem

Berdasarkan Gambar 2. Flowchart berawal dari tahapan registrasi atau menanyakan sudah mendaftar atau tidak, jika sudah maka user bisa mengakses fitur dengan login terlebih dahulu, lalu sistem akan

memvalidasi proses login tersebut. Setelah login user akan diarahkan ke halaman beranda yang ada beberapa menu yaitu, informasi outlet, tambah outlet, about dan log out. Jika user memilih informasi outlet maka user akan diarahkan ke halaman outlet terdekat dan bisa memilih jika ingin menampilkan rute terpendek ke outlet tersebut. Jika user memilih menu tambah outlet maka user akan diarahkan ke halaman tambah outlet dan bisa menambahkan data. Jika user memilih menu kelola outlet maka user akan diarahkan ke halaman kelola outlet dan bisa mengedit dan menghapus data. Dan jika user memilih menu riwayat pengiriman maka user akan diarahkan ke halaman riwayat.

3.3. Struktur Menu

Setelah user melakukan *login*, user dapat mengakses beberapa menu di beranda yakni informasi outlet, tambah outlet, kelola outlet, dan tentang. Dalam menu informasi outlet terdapat menu outlet terdekat dan rute tercepat ke lokasi outlet yang dituju. Dalam menu tambah outlet terdapat form untuk mengisi data outlet. Dalam menu kelola outlet terdapat menu edit dan hapus data. Dalam menu riwayat terdapat list riwayat pengiriman yang telah dilakukan. Struktur menu ditunjukkan pada Gambar 3.

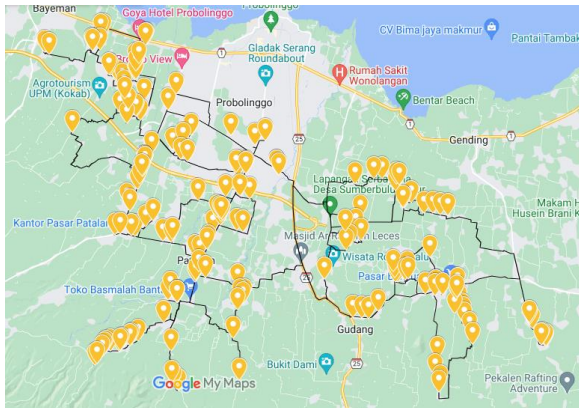


Gambar 3. Struktur menu

3.4. Perancangan Node

Berdasarkan Gambar 4. Titik *node* adalah titik-titik yang terhubung untuk digunakan membuat dasar jalur yang bisa dilalui menuju tujuan terkait. Titik *Node* terdiri dari data outlet dan data jalan yang dilalui. Data outlet didapatkan dari PJ Ismoyo dan data jalan didapatkan dengan menandai persimpangan atau tikungan jalan yang dilalui untuk menuju tujuan

terkait. Titik *node* tersebut dikumpulkan pada mygooglemaps. Kemudian titik *node* tersebut diambil latitude dan longitudenya lalu disimpan ke dalam firebase. Semakin banyak titik *node* yang dibuat semakin akurat perkiraan jarak dari titik awal dan titik tujuan. Terdapat titik *node* yang tersebar di wilayah Probolinggo dengan garis hitam menandakan data jalan dan marker berwarna kuning menandakan data outlet.

Gambar 4. Titik *node*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Dashboard

Di dalam halaman *dashboard* berisi 4 menu yaitu, kelola outlet, pencarian rute, riwayat dan tentang. Menu kelola outlet untuk *user* untuk mengelola outlet, misalnya tambah, *edit* dan *delete*. Menu Pencarian rute berisi daftar outlet yang akan dituju dan rute terpendek untuk menuju outlet tersebut. Menu riwayat adalah menu daftar riwayat pengiriman yang telah dilakukan. Menu tentang berisi informasi mengenai aplikasi. Gambar Halaman dashboard ditunjukkan pada Gambar 4.

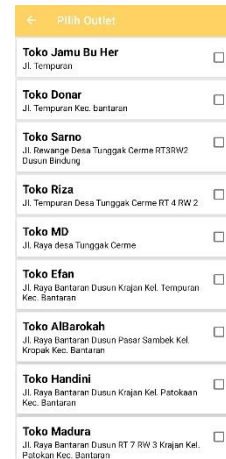


Gambar 5. Tampilan dashboard

4.2. Halaman Pencarian rute

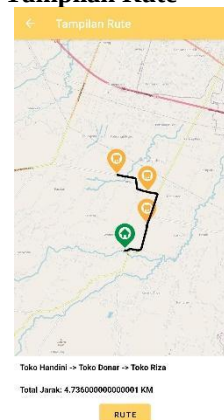
Berdasarkan Gambar 6. Halaman pencarian rute adalah halaman yang berfungsi untuk mencari rute terpendek ke outlet yang akan dituju. Ketika user menekan menu pencarian rute maka akan tampil

halaman pencarian rute ini. Pada tampilan awal berisi daftar outlet yang bisa dipilih dengan menyentang kotak centang yang tersedia. Ketika salah satu outlet dicentang maka akan muncul tombol pilih. Ketika user menekan tombol pilih maka akan tampil ke halaman selanjutnya, yaitu halaman distirbusi.



Gambar 6. Halaman pencarian rute

4.3. Halaman Tampilan Rute



Gambar 7. Halaman tampilan rute

Pada Gambar 7. menampilkan halaman tampilan rute. Ketika user menekan tombol tampilan rute di menu sebelumnya, yaitu halaman distirbusi maka akan tampil halaman ini. Halaman tampilan rute menampilkan 2 marker, yaitu outlet ditandai dengan marker berwarna kuning sedangkan titik awal yaitu tempat distributor PJ Ismoyo berwarna hijau. Garis hitam menandakan rute atau jalan yang terpendek ke outlet tujuan. Juga terdapat urutan outlet yang dituju dimulai dari yang terdekat. Dan terdapat tampilan jarak total dari perjalanan tersebut.

4.4. Halaman Kelola Outlet

Halaman kelola outlet adalah tampilan ketika user menekan menu kelola outlet yang ada di *dashboard*. Halaman kelola outlet berfungsi untuk menghapus, *edit* dan hapus outlet. Halaman kelola outlet menampilkan daftar outlet, kemudian ada tombol pada kanan bawah halaman untuk menampilkan halaman tambah outlet. Seperti ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman kelola outlet

4.5. Halaman Riwayat

List yang ada di riwayat ini adalah riwayat pengiriman yang sudah dilakukan di halaman pencarian rute. Dalam riwayat ini berisi nama toko,

alamat dan hari dan tanggal pengiriman. List tersebut dapat dihapus dengan menekan tombol atau gambar tong sampah disamping kanan atas. Halaman riwayat ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman riwayat

4.6. Pengujian Metode

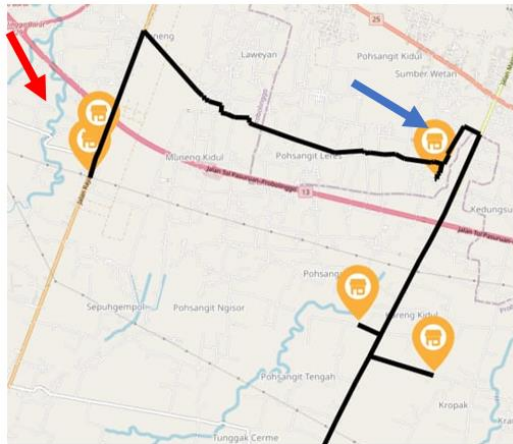
Pengujian metode a-star untuk menemukan rute terpendek distribusi jamu. Pada perhitungan metode a-star ini titik awal yang dipakai adalah tempat distributor jamu yaitu PJ Ismoyo Agen Probolinggo, dan titik tujuan adalah outlet yang akan dituju. Hasil dari perhitungan tersebut akan dibandingkan dengan perhitungan pada aplikasi dan google maps. Hasil dari perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian metode

No	Titik Awal	Titik Tujuan	Rute	Perhitungan Manual	Perhitungan Aplikasi	Google Maps
1	PJ Ismoyo	Toko Al-Barokah, Toko Jamu Bu Her, Toko MD	Toko Jamu Bu Her □ Toko Al-Barokah □ Toko MD	6,21 KM	6,21 KM	6,7 KM
2	PJ Ismoyo	Toko Handini, Toko Manab, Toko Sanur	Toko Handini □ Toko Manab □ Toko Sanur	6,9 KM	6,9 KM	7,8 KM
3	PJ Ismoyo	Toko Efan, Toko M2, Toko Bu Mol, Kadung Estoh, Tahe,	Toko Efan □ Toko Bu Mol □ kadung Estoh □ Tahe □ Toko M2	10,12 KM	10,12 KM	9,3 KM
4	PJ Ismoyo	Jamu Al Manteb, Toko Ruspan, Toko Adiba, Toko Niha	Jamu Al Manteb □ Toko Ruspan □ Toko Niha □ Toko Adiba	9 KM	9 KM	10 KM
5	PJ Ismoyo	Toko Rohani, Hafidz, Toko Ragell Cell, Toko Dua Buah Hati, Toko Al Fatah	Toko Rohani □ Hafidz □ Toko Ragell Cell □ Toko Al Fatah □ Toko Dua Buah Hati	15,2 KM	15,2 KM	12,2KM
6	PJ Ismoyo	Toko Khotim, Toko Muasin, Toko Matardo, Toko Sutar, Toko Sinar Baru	Toko Khotim □ Toko Muasin □ Toko Matardo □ Toko Sutar □ Toko Sinar Baru	22,8 KM	22,8 KM	20 KM
7	PJ Ismoyo	Toko Riza, Toko Yeni, Toko Suharnet, Jamu Sumber Berkah	Toko Riza □ Jamu Sumber Berkah □ Toko Suharnet □ Toko Yeni	13,7 KM	13, 7 KM	14,4 KM
8	PJ Ismoyo	Toko Nabila, Toko Iin, Toko Hj Sila, Toko Rido Jaya	Toko Iin □ Toko Toko Nabila □ Toko Hj Sila □ Toko Rido Jaya	13,5 KM	13,5 KM	14,2 KM
9	PJ Ismoyo	Toko Samsul, Toko Hj Mur, Toko Salam, Toko Sarno, Toko Handini	Toko Handini □ Toko Sarno □ Toko Hj Mur □ Jamu Samsul □ Toko Salam	12,3 KM	12,3 KM	13,3 KM
10	PJ Ismoyo	Toko Zulaikha, Kios Fifi Cell, Toko Nasuri, Toko Khotim	Toko Khotim □ Kios Fifi Cell □ Toko Zulaikha □ Toko Nasuri	17,14 KM	17,14 KM	17,14 KM

Berdasarkan tabel 2. Dari 10 kali hasil pengujian, metode a-star menghasilkan sebanyak 7 kali rute terpendek dengan jarak lebih pendek atau sama dengan google maps dan 3 kali lebih panjang dari google maps. Keberhasilan penerapan metode a-star untuk menentukan rute terpendek distirbusi jamu cukup tinggi yaitu 70%. Dapat disimpulkan bahwa metode a-star berhasil menunjukkan rute terpendek untuk distirbusi jamu.

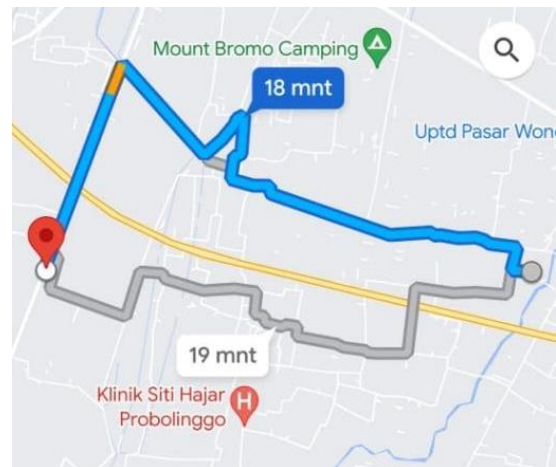
4.7. Perbedaan Dengan Google Maps



Gambar 10. Rute Aplikasi Menuju Toko Sutar

Berdasarkan Gambar 10. pada Percobaan nomor 6 dengan pengiriman ke Toko Khotim-> Toko Muasin-> Toko Matardo -> Toko Sutar-> Toko Sinar Baru terdapat perbedaan jalur yang dilalui oleh aplikasi dan google maps. Pada pengiriman dari toko

Matardo ke Toko Sutar terdapat perbedaan rute yang dilalui. Toko Matardo ditandai dengan panah berwarna biru dan Toko Sutar Ditandai dengan panah berwarna merah. Rute yang dilalui ditandai garis berwarna hitam.



Gambar 11. Rute Google Maps Menuju Toko Sutar

Berdasarkan Gambar 11. Toko Matardo ditandai dengan titik berwarna putih sedangkan Toko Sutar ditandai dengan marker berwarna merah. Rute yang dilalui ditandai dengan garis berwarna biru.

4.8. Pengujian Blackbox

Pengujian sistem akan dilakukan menggunakan metode black box berjalan sesuai harapan. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian blackbox

Jenis pengujian	Kasus uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Hasil pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
Halaman dashboard	Tampilan dashboard	Sistem mampu menampilkan halaman dashboard, meliputi menu kelola outlet, pencarian rute, riwayat dan tentang	Sistem mampu menampilkan halaman dashboard, meliputi menu kelola outlet, pencarian rute, riwayat dan tentang	✓	
	Jika user mengklik kelola outlet	Aplikasi menampilkan halaman kelola outlet beserta list outlet	Aplikasi menampilkan halaman kelola outlet	✓	
	Jika user mengklik Pencarian rute	Aplikasi menampilkan halaman kelola outlet beserta list outlet	Aplikasi menampilkan halaman kelola outlet beserta list outlet	✓	
	Jika user mengklik Riwayat	Aplikasi menampilkan halaman Riwayat	Aplikasi menampilkan halaman Riwayat	✓	
	Jika user mengklik Tentang	Aplikasi menampilkan halaman Tentang	Aplikasi menampilkan halaman Tentang	✓	
Halaman Pencarian rute	Menampilkan list outlet	Aplikasi menampilkan list outlet	Aplikasi menampilkan list outlet	✓	
	Ketika User mencentang list outlet	List outlet tercentang	List outlet tercentang	✓	
	Ketika user mencentang salah satu list outlet	Aplikasi menampilkan tombol pilih ketika user mencentang list outlet	Aplikasi menampilkan tombol pilih ketika user mencentang list outlet	✓	

Jenis pengujian	Kasus uji	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Hasil pengujian	
				Sesuai	Tidak sesuai
	Ketika <i>user</i> menekan tombol pilih	Aplikasi menampilkan halaman baru	Aplikasi menampilkan halaman baru	✓	
	Ketika pindah ke halaman distribusi	Aplikasi menampilkan list outlet yang dipilih	Aplikasi menampilkan list outlet yang dipilih	✓	
	Ketika <i>user</i> menekan tombol tampilkan rute	Aplikasi menampilkan marker outlet yang dipilih, polyline rute dan urutan outlet dan jarak	Aplikasi menampilkan marker outlet yang dipilih, polyline rute dan urutan outlet dan jarak	✓	
	Ketika <i>user</i> menekan marker	Aplikasi menampilkan tooltip di atas marker	Aplikasi menampilkan tooltip di atas marker	✓	
Halaman Kelola outlet	Menampilkan list outlet	Aplikasi menampilkan list outlet	Aplikasi menampilkan list outlet	✓	
	Ketika <i>user</i> menekan tombol	Aplikasi menampilkan halaman tambah outlet	Aplikasi menampilkan halaman tambah outlet	✓	
	Ketika pindah ke halaman tambah outlet	Aplikasi menampilkan input nama, alamat, pilih lokasi dan tombol tambah	Aplikasi menampilkan input nama, alamat, pilih lokasi dan tombol tambah	✓	
	Ketika <i>user</i> menekan tombol pilih lokasi	Aplikasi pindah ke halaman pilih lokasi	Aplikasi pindah ke halaman pilih lokasi	✓	
	Ketika <i>user</i> menekan di map	Aplikasi menampilkan marker	Aplikasi menampilkan marker	✓	
	Ketika <i>user</i> menekan tombol pilih	Aplikasi menampilkan halaman tambah outlet dengan latitude dan longitude sesuai yang dipilih	Aplikasi menampilkan halaman tambah outlet dengan latitude dan longitude sesuai yang dipilih	✓	
	Ketika <i>user</i> menekan tombol tambah	Aplikasi menampilkan list outlet dengan tambahan outlet yang ditambah	Aplikasi menampilkan list outlet dengan tambahan outlet yang ditambah	✓	
Halaman riwayat	Menampilkan halaman riwayat	Aplikasi akan menampilkan list riwayat pengiriman	Aplikasi akan menampilkan list riwayat pengiriman	✓	
Halaman tentang	Menampilkan halaman tentang	Aplikasi akan menampilkan halaman tentang	Aplikasi akan menampilkan halaman tentang	✓	

4.9. Pengujian User

Pengujian user ini dilakukan dengan melakukan pengujian aplikasi oleh distributor jamu yaitu PJ Ismoyo, yang terdiri dari 1 kepala agen dan 3 *seller*. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian user

No	Pernyataan	Jawaban			
		Sangat setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat tidak setuju
1	Tampilan aplikasi ini menarik	25%	75%		

No	Pernyataan	Jawaban			
		Sangat setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat tidak setuju
2	fitur di aplikasi ini mudah dipahami	50%	50%		
3	Ukuran font, warna, dan gambar di aplikasi ini nyaman untuk dilihat dan digunakan dalam waktu yang lama	25%	75%		

No	Pernyataan	Jawaban			
		Sangat setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat tidak setuju
4	Aplikasi berjalan cepat dalam merespon perintah anda	50%	50%		
5	Penentuan rute terpendek distribusi jamu menggunakan metode A* dapat membantu distribusi jamu	25%	75%		

Berdasarkan pada tabel 4. Sejumlah responden berpendapat bahwa aplikasi yang dikembangkan memiliki tampilan yang menarik, mudah dipahami dan dapat membantu distribusi jamu tradisional.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan implementasi dan pengujian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil pengujian metode a-star sesuai dengan pengujian menggunakan google maps. Tetapi terdapat selisih beberapa meter dari pengujian metode a-star dengan pengujian menggunakan google maps. Adapun jarak antara titik awal yaitu PJ Ismoyo dengan Toko Al-Barokah, Toko Jamu Bu Her, Toko MD dalam metode A-star adalah 6,21 km, berbeda dengan hasil *google maps* yaitu 6,7 km. Hasil pengujian *blackbox* aplikasi sudah berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Hasil pengujian user yang dilakukan, aplikasi sudah berjalan dengan baik menurut mayoritas pengguna. Adapun saran yang diharapkan dapat menjadi masukan untuk pengembangan aplikasi ini, yaitu diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode *pathfinding* selain metode A-Star, yaitu algoritma dijkstra dan best first search.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Hermawan and A. S. Tiwa, "Penerapan Algoritma A-Star untuk Pencarian Tempat Kuliner di Kota Tangerang," pp. 104–114, 2021, doi: 10.30864/jsi.v15i2.335.
- [2] P. H. Puling, "Penerapan Metode a * Untuk Pencarian Rute Terdekat Pengiriman Pada Lilin Laundry," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 3, no. 1, pp. 387–390, 2019.
- [3] H. Helmi, "Aplikasi Pencarian Lokasi Masjid Dan Halal Food (Syariat Islam) Menggunakan Metode Haversine Formula (Studi Kasus Di Wilayah Kota Denpasar Bali)," *J. Mhs. Tek. Inform.,* vol. 2, no. 2, pp. 104–109, 2018.
- [4] M. A. Arsyad, D. Supriyadi, V. Anggie, L. N. Hidayah, and D. Putri, "Penerapan Algoritma A Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di," 2019.
- [5] P. Hadi, S. Widodo, and F. T. Industri, "Pencarian rute terdekat untuk menentukan lokasi rumah ibadah pura di kabupaten blitar menggunakan algoritma a star," vol. 2, no. 2, pp. 240–246, 2018.
- [6] Affandi and K. Azmi, "Sosialisasi Dan Inovasi Olahan Jamu Cair Menjadi Jamu Bubuk Pada Para Pelaku Umkm Jamu Tradisional," *Ihsan J. Pengabd. Masy.,* vol. 1, no. Vol 1, No 2 (2019): Jurnal Ihsan (Oktober), pp. 118–125, 2019.
- [7] D. Yusuf and S. Supriyadi, "Penerapan Sistem Kehadiran Mahasiswa Berbasis Web Menggunakan Openstreetmap," *Nuansa Inform.,* vol. 16, no. 2, pp. 147–153, 2022, doi: 10.25134/nuansa.v16i2.6292.
- [8] G. R. Payara and R. Tanone, "Penerapan Firebase Realtime Database Pada Prototype Aplikasi Pemesanan Makanan Berbasis Android," vol. 4, pp. 397–406, 2018.
- [9] N. Sugianti, A. Mardhiyah, and N. R. Fadilah, "Komparasi Kinerja Algoritma BFS, Dijkstra, Greedy BFS, dan A* dalam Melakukan Pathfinding," *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga),* vol. 5, no. 3, pp. 194–204, 2020, doi: 10.14421/jiska.2020.53-07.
- [10] Y. Mutsaqov, Ativ, Muhammad Fernando and D. A. Megawaty, "Penerapan Algoritma A-Star Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Foto Berbasis Android," *Inov. Pembang. J. ...,* vol. 8, no. 1, pp. 39–52, 2020.