

Perancangan Aplikasi Rute Angkot Kota Bandung Berbasis Web Menggunakan Algoritma *Breadth First Search*

Raisa Isna Ainun¹, Ade Sukendar²

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan

Jln. Dr. Setiabudhi No 193 Bandung, Jawa Barat

¹ raisa.213040112@mail.unpas.ac.id, ² ade.sukendar@unpas.ac.id.

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pencarian rute angkutan kota (angkot) berbasis web di Kota Bandung guna memudahkan pengguna dalam menentukan jalur perjalanan yang efisien. Sistem ini menerapkan algoritma Breadth First Search (BFS) dengan memodelkan rute angkot dalam bentuk graf untuk menentukan jalur dengan jumlah lintasan paling sedikit berdasarkan titik awal dan tujuan pengguna. Metodologi penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan rekomendasi rute angkot yang akan digunakan, sehingga dapat membantu masyarakat dalam memperoleh informasi rute angkot secara lebih efektif.

Kata Kunci – Angkutan Kota (Angkot), Breadth First Search, Pencarian Rute Angkot

I. PENDAHULUAN

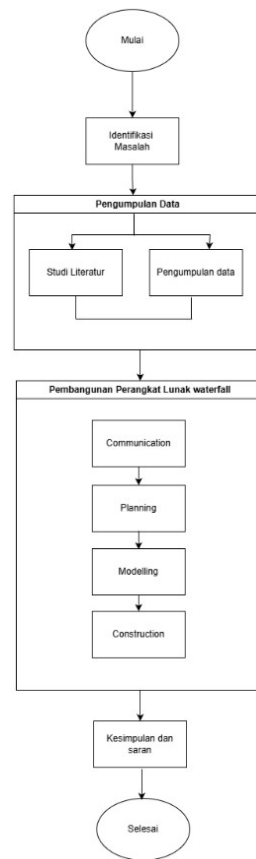
Dalam kehidupan sehari-hari, masyarakat memanfaatkan transportasi umum untuk memenuhi kebutuhan mobilitas, salah satunya adalah angkutan kota (angkot). Angkot beroperasi pada rute tertentu yang terdiri dari beberapa jalan dan dikelompokkan ke dalam jurusan sesuai jalur yang dilalui, sehingga memiliki waktu tempuh yang relatif serupa. Sebagai bagian penting dari sistem transportasi perkotaan, angkutan umum memegang peranan strategis dalam mendukung mobilitas masyarakat dan memenuhi kebutuhan aktivitas sehari-hari di kawasan perkotaan [7]. Rendahnya penggunaan transportasi umum disebabkan oleh keterbatasan ketersediaan dan distribusi informasi rute yang belum memadai. Masyarakat masih mengandalkan informasi pribadi atau bertanya langsung kepada sopir dan lingkungan sekitar. Perkembangan teknologi informasi membuka peluang penerapan sistem informasi berbasis data spasial yang menyajikan lokasi secara visual, sehingga pencarian rute menjadi lebih jelas, terutama dengan dukungan algoritma pencarian rute [4]. Untuk membantu mengatasi permasalahan transportasi umum di Kota Bandung, dikembangkan sebuah situs web pencarian rute angkutan kota yang menyajikan informasi rute, tarif, warna kendaraan, jarak, dan gambar pendukung. Penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma Breadth First Search (BFS) untuk menentukan rute terpendek dengan menelusuri graf secara menyeluruh dari titik awal hingga tujuan, sehingga mampu menghasilkan jalur yang efisien serta alternatif rute yang dapat dipilih pengguna [1].

II. METODE PENELITIAN

Metodologi yang akan dilakukan dalam melaksanakan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada tahap ini dilakukan proses pengamatan dan analisis awal untuk menentukan permasalahan yang akan diangkat sebagai topik penelitian. Permasalahan yang ditemukan menjadi dasar dalam penyusunan tugas akhir,
2. Pada tahap ini dilakukan melalui tiga metode yaitu wawancara, Quesioner dan pengumpulan data. Wawancara dilakukan pada beberapa sopir angkot. Quesioner di bagikan pada pengguna angkot. Dan pengumpulan data yaitu meminta data rute angkot kepada Dinas perhubungan (Dishb).
3. Dalam pengembangan aplikasi ini menggunakan metodologi waterfall, development terdiri dari empat tahapan utama: Communication, Planning, Modelling, dan construction. (1) Pada tahap Communication melakukan menggali kebutuhan pengguna. Kegiatan yang dilakukan meliputi wawancara dengan pihak Supir Angkot serta penyebaran Quesioner kepada pengguna Angkot untuk memperoleh informasi mengenai permasalahan, kebutuhan, dan harapan terhadap sistem yang akan dibangun. (2) Pada tahap Planning melakukan perencanaan pengembangan sistem berdasarkan hasil dari tahap komunikasi. Perencanaan mencakup penentuan tujuan sistem, ruang lingkup penelitian, kebutuhan fungsional dan nonfungsional, serta penyusunan jadwal dan tahapan kerja yang akan dilaksanakan. (3) Pada tahap Modelling melakukan perancangan sistem analisis dan antarmuka. Kegiatan yang dilakukan meliputi pembuatan desain arsitektur sistem, perancangan basis data, serta pemodelan menggunakan diagram seperti UML untuk menggambarkan alur proses, struktur data, dan interaksi antara pengguna dengan

- sistem. (4) Pada tahap Construction melakukan proses implementasi dari hasil perancangan yang telah dibuat. Kegiatan yang dilakukan meliputi penulisan kode program, integrasi basis data, serta penerapan algoritma yang digunakan.
4. Kesimpulan dan saran, Pada tahap ini disajikan kesimpulan yang merangkum hasil penelitian serta evaluasi sistem yang telah dibangun, sekaligus menjawab tujuan dan permasalahan penelitian. Selain itu, disampaikan saran sebagai rekomendasi untuk pengembangan sistem dan penelitian selanjutnya.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

III. LANDASAN TEORI

Studi literatur berisi penjelasan hasil kajian pustaka, bahasan dan teori yang berkaitan dengan penelitian ini. Penjelasan yang terdapat pada studi literatur meliputi dasar teori, konsep dan teknologi yang akan digunakan dalam penelitian ini.

A. Angkutan Kota

Angkutan merupakan proses pemindahan penumpang atau barang dari satu lokasi ke lokasi lain, sedangkan angkutan umum adalah layanan berbayar yang beroperasi pada rute tertentu. Dalam penelitian ini digunakan dua jenis rute angkutan umum, yaitu rute angkot dan rute DAMRI [9].

B. Algoritma Breadth First Search

Breadth First Search (BFS) merupakan metode pencarian yang menelusuri simpul secara melebar, dimulai dari satu simpul awal kemudian mengunjungi seluruh simpul yang berdekatan secara bertahap. Algoritma ini menggunakan struktur data antrian (queue) untuk menyimpan simpul yang telah dikunjungi serta penanda untuk memastikan setiap simpul hanya diproses satu kali, sehingga pencarian dapat berjalan secara sistematis dan efisien [3].

C. Graph

Graf merupakan konsep fundamental dalam matematika diskrit dan ilmu komputer yang menggambarkan objek-objek beserta keterkaitannya. Secara visual, graf direpresentasikan dengan simpul atau titik sebagai objek dan sisi atau garis sebagai hubungan antarobjek. Graf tersusun atas himpunan simpul (vertex) dan sisi (edge), di mana setiap sisi menghubungkan satu atau dua simpul [6].

D. Trayek

Trayek Angkutan merupakan jalur untuk kendaraan umum atau rute untuk memberikan layanan transportasi orang menggunakan bus yang memiliki titik awal dan akhir perjalanan yang tetap, rute yang tetap, serta jadwal yang tetap atau tidak terjadwal. Sesuai dengan Peraturan Pemerintah No 41 Pasal 7 tahun 1993 [2]

E. Waterfall

Model Waterfall atau *linear sequential model* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi dan pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Model ini cocok digunakan ketika kebutuhan sistem sudah jelas dan stabil, serta telah lama diterapkan dalam berbagai proyek pengembangan perangkat lunak [8].

F. Laravel

Laravel merupakan framework PHP *open source* berbasis arsitektur Model–View–Controller (MVC) yang dikembangkan untuk mempermudah dan mempercepat pengembangan aplikasi web. Laravel menyediakan berbagai komponen bawaan seperti routing, autentikasi, ORM Eloquent, dan templating Blade, sehingga membantu pengembang membangun aplikasi yang terstruktur, aman, dan mudah dipelihara [10].

G. Leaflet.js

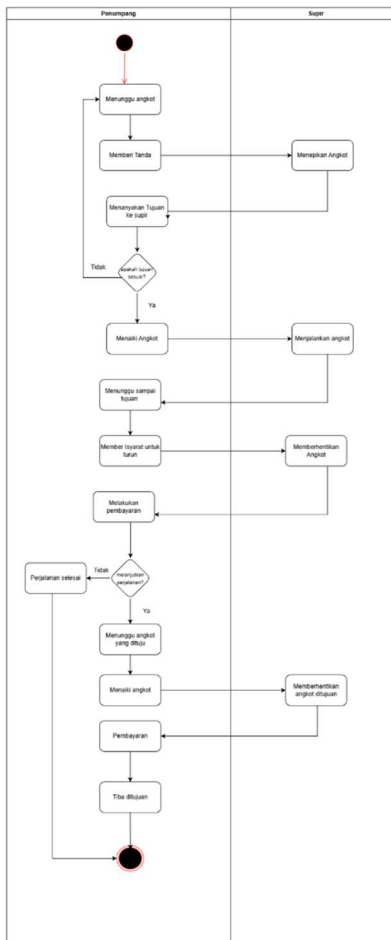
Leaflet.js merupakan sebuah pustaka JavaScript yang dibuat khusus untuk membuat peta interaktif dalam aplikasi web. Pustaka ini difokuskan pada kesederhanaan, performa, dan modularitas. Dengan memanfaatkan Leaflet.js, para pengembang bisa dengan mudah menyisipkan peta interaktif ke dalam aplikasi web mereka, lengkap dengan berbagai fitur yang dapat diubah sesuai kebutuhan. [5].

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

A. Analisis

Analisis proses bisnis yang sedang berjalan:

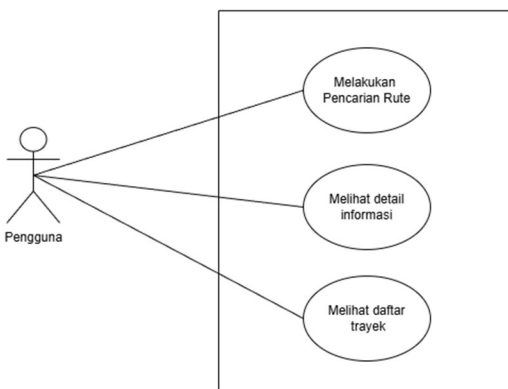
1. Alur Penggunaan Angkutan Kota



Gambar 2. Proses Bisnis Alur Penggunaan Angkutan Kota

2. Diagram Use-case

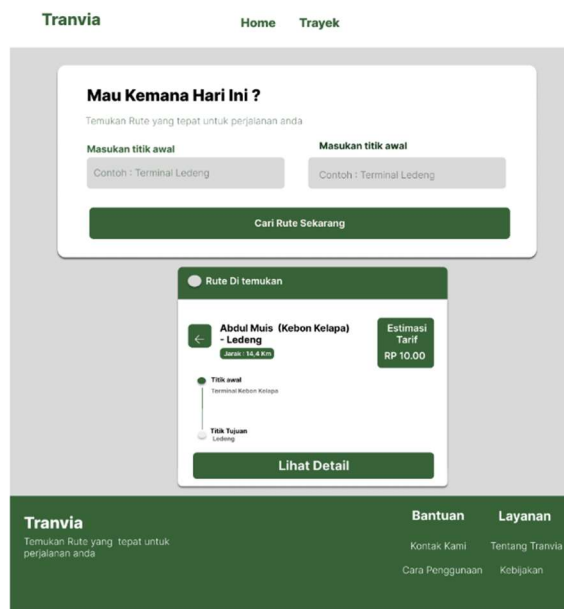
Diagram Use Case merupakan representasi visual yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (*actor*) dengan sistem.



Gambar 3 Diagram Use Case Pencarian Rute Angkot

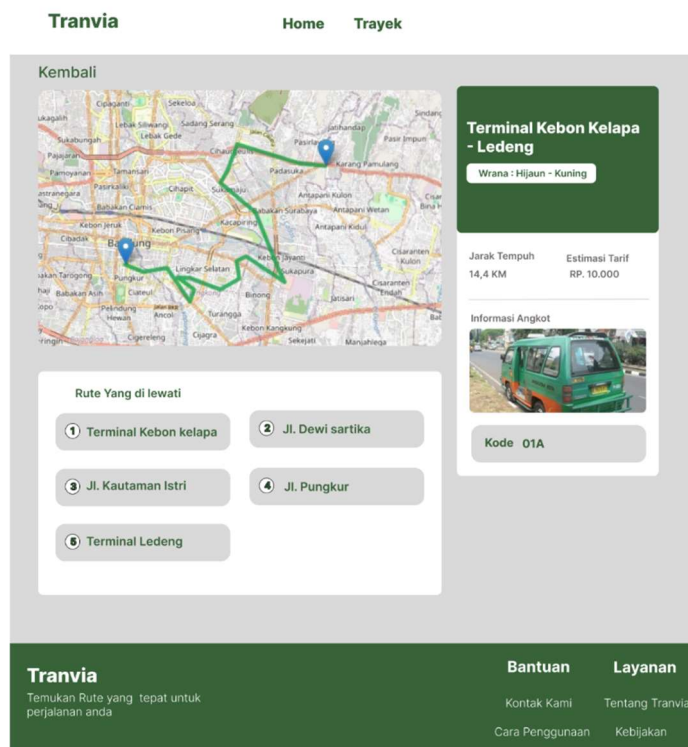
B. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan antarmuka pengguna yang intuitif dan menarik dengan menggunakan *Figma* sebagai alat desain utama. Perancangan ini bertujuan untuk memastikan pengalaman pengguna yang optimal serta kesesuaian dengan kebutuhan fungsionalitas sistem. Selain itu, tahap ini juga mencakup pemilihan arsitektur dan struktur sistem yang sesuai agar aplikasi dapat berjalan dengan baik dan memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan.



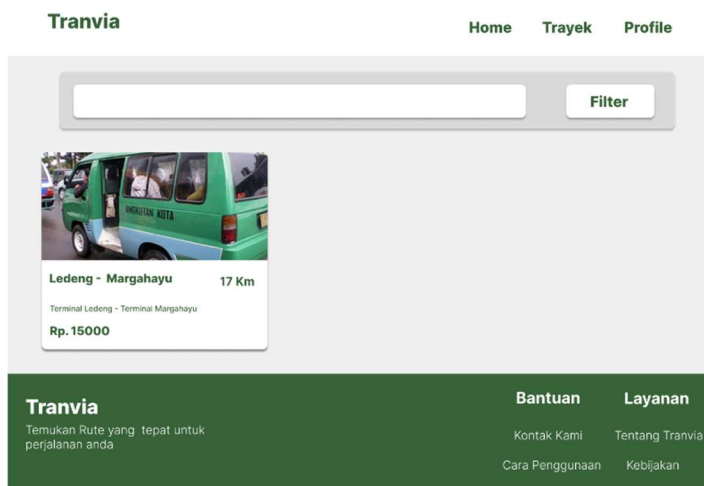
Gambar 4. Antarmuka Pengguna Halaman Pencarian

Rancangan antarmuka pengguna untuk tampilan pencarian, menyajikan detail sebagai berikut. Yang pertama ada *form card* saat pertama kali masuk ke halaman pencarian menampilkan form dengan detail titik awal, titik tujuan dan *button carirute*, lalu selanjutnya menampilkan card hasil sesuai dengan input lokasi titik awal dan titik tujuan dengan detail kode, nama angkot, tarif, jarak dan button lihat detail.



Gambar 5. Antarmuka Pengguna Halaman Detail

Rancangan antarmuka pengguna untuk tampilan Detail, menyajikan detail sebagai berikut dengan isi Navbar, footer, Map untuk menampilkan titik rute, ada informasi angkot dan ada rute yang di lewati dan informasi angkot lainnya.



Gambar 6. Antarmuka Pengguna Halaman Daftar Trayek Angkot

Rancangan antarmuka pengguna untuk tampilan halaman Daftar Trayek, menyajikan detail sebagai berikut dengan isi Navbar, footer, card yang di ambil dari database atau disesuaikan dengan database Angkot dan ada search filter untuk mencari nama angkot sesuai yang kit mau

C. Konstruksi

Konstruksi perangkat lunak adalah tahapan yang mencakup identifikasi kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras, perancangan struktur aplikasi, pengkodean, serta pengujian. Tahapan ini mencakup beberapa sub tahap utama:

1. Kakas dan kebutuhan perangkat lunak

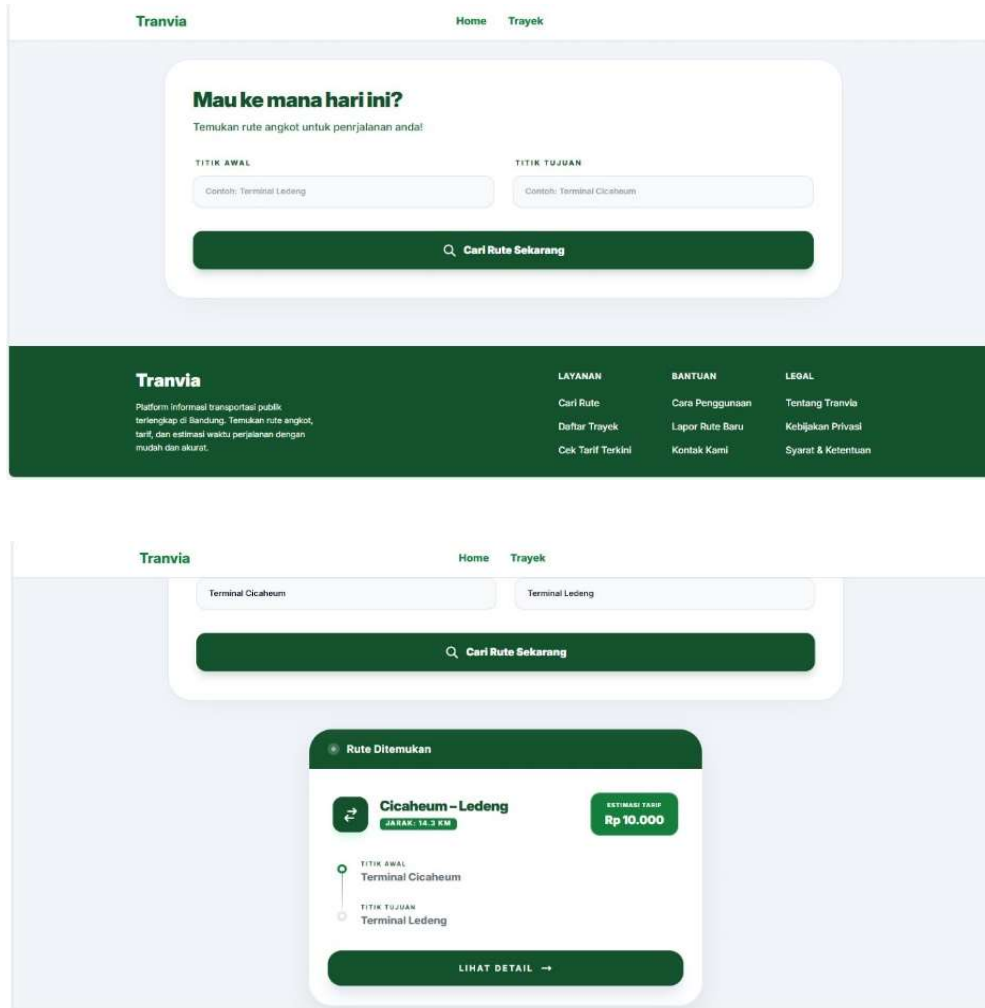
Dibutuhkan beberapa kakas seperti laptop dengan spesifikasi yang digunakan, kemudian kebutuhan perangkat lunak apa saja yang digunakan. Visual Studi Code, Laragom Mysql, Laravel, TailwindCss, dan Leaflet Js

2. Pengkodean

Tahap ini meliputi penerjemahan rancangan sistem ke kode program. Aplikasi menggunakan PHP dengan Laravel untuk back-end, Tailwind CSS dan Flowbite untuk front-end, serta MySQL sebagai sistem manajemen basis data.

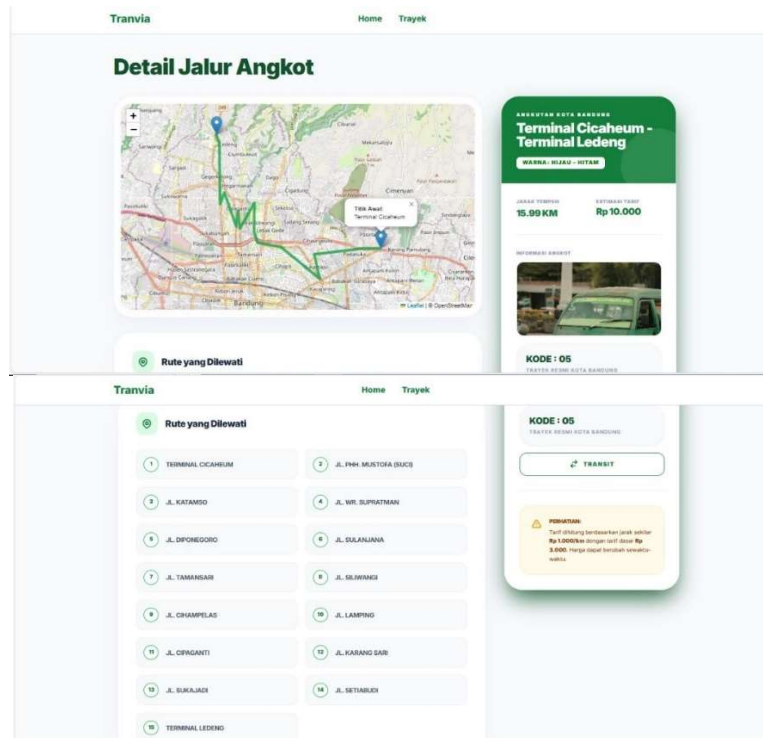
3. Implementasi antarmuka

Tahap implementasi antarmuka ini mengacu kepada tahap rancangan dan skenario *use case* yang telah dibuat.



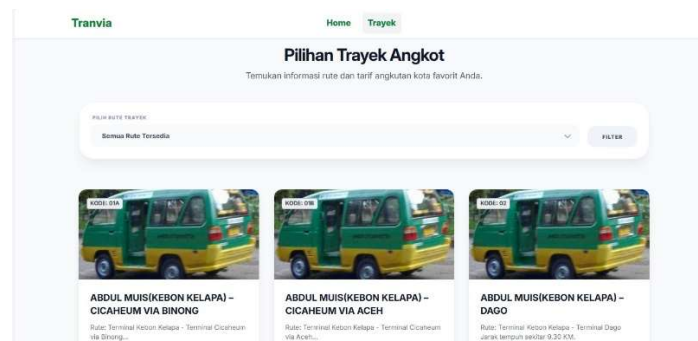
Gambar 7. Implementasi Antarmuka Pengguna Halaman Pencarian

Implementasi antarmuka pengguna pencarian rute angkot mempunyai masukan berupa titik awal dan titik tujuan. Jika keduanya sudah diinputkan oleh pengguna maka akan menampilkan rekomendasi rute angkutan berdasarkan masukan tersebut. Antarmuka menampilkan informasi rute dan harga. Jika ingin melihat peta dan jalur angkot yang lebih detil seperti gambar 8.



Gambar 8. Implementasi Antarmuka Pengguna Halaman Detail

Implementasi antarmuka pengguna halaman Detail, menampilkan informasi peta dan jalur angkot yang dilewati. Jalur angkutan kota yang dilewati di bagian peta menggunakan garis berwarna hijau. Sementara di bagian bawah peta menampilkan informasi jalan yang dilewati oleh angkot.



Gambar 9. Implementasi Antarmuka Pengguna Halaman Daftar Trayek

Implementasi antarmuka pengguna halaman Daftar Trayek, menampilkan informasi daftar trayek angkot yang ada beserta dengan rute dan harga penuh dari terminal ke terminal. Antarmuka pengguna tersebut menampilkan informasi warna mobil sehingga pengguna tidak tertukar dengan mobil angkot yang lain.

D. Testing dan Review

Tahap ini melakukan Pengujian perangkat lunak bertujuan untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna serta menemukan kesalahan sebelum digunakan secara luas. Salah satu metode yang digunakan adalah *black box testing*, yang menguji fungsi sistem berdasarkan kesesuaian fitur dengan spesifikasi tanpa melihat kode program. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan pencarian rute dengan satu jalur/trayek berhasil di cari, sedangkan pencarian dengan 2 jalur/ trayek masih memerlukan perbaikan agar hasilnya sesuai dengan titik awal dan titik tujuan yang di inputkan pada form.

PENUTUP

Berikut merupakan kesimpulan dari hasil penelitian ini yang berfokus pada pembangunan aplikasi administrasi surat-menyurat berbasis web untuk Desa Sakerta Barat:

1. Penerapan algoritma Breadth First Search (BFS) mampu menentukan jalur angkot dengan jumlah lintasan paling sedikit, sehingga rute yang dihasilkan bersifat optimal berdasarkan titik yang dilalui.
2. Proses pencarian rute dapat dilakukan dengan cepat hanya dengan memasukkan titik awal dan titik tujuan dengan menampilkan hasil cardnya.
3. Aplikasi mampu menampilkan informasi pendukung secara lengkap, seperti nama rute, kode, tarif, warna angkot, serta visualisasi peta menggunakan Leaflet.js.

REFERENSI

- [1] Ade Zulkarnain, Munjiat Setiani Asih. 2024. Aplikasi Menentukan Rute Terdekat Lokasi Tambal Ban Menggunakan Algoritma Breadth First Search.
- [2] Arya Nugroho, Akhmadali, Sumiyattinah. 2018. Penentuan Trayek Jaringan Angkutan Umum di Pontianak Metropolitan Area Berbasis BRT (Bus Rapid Transit)
- [3] Delima Zai, Haeni Budiati, Sunneng Sandino Berutu. 2016. Simulasi Rute Terpendek Lokasi Pariwisata di Nias dengan Metode Breadth First Search dan Tabu Search
- [4] Feddy Setio Pribadi, Anggaraini Mulwinda. 2010. Pencarian Rute Terpendek dengan Menggunakan Algoritma Depth First, Breadth First, dan Hill Climbing (Studi Comparative).
- [5] M.Budi Hartanto, Yodhi Yuniarthe, Teuku Muhammad Fawa'ati, Ahmad Ikhwan. 2024. Pemanfaatan Leaflet Js Dalam Implementasi system Informasi Geografis (SIG) untuk Optimalisasi pengelolaan objek pajak bumi dan bangunan di dispenda Lampung Tengah
- [6] Manuel Kristo & Yusup Jauhari Shandi. 2022. Perancangan Aplikasi Pencarian Rute Perjalanan Angkutan Kota di Kota Bandung Berbasis Web Menggunakan Algoritma A*.
- [7] Muhammad Syaiful Buamona, James Timboeleng, Hendriek Karongkong. 2017. Analisis Pelayanan Transportasi Angkutan Kota di Kota Ternate
- [8] Roger S. Pressman Bruce R. Maxim. 2019. Software Engineering: A Practitioner's Approach Edisi ke-9.
- [9] Selvia Lorena Br. Ginting, Yogie Rinaldy Ginting, Tulus Prabudi. 2015. Penerapan Algoritma Best Path Planning untuk Aplikasi Pencarian Rute Transportasi Publik Berbasis Android.
- [10] Telkom University Jakarta. 2023. Definisi, Fitur, Manfaat, cara kerja, keunggulan dan kekurangan.