JURNAL ILMIAH SISTEM INFORMASI (JUSI)
VOL 5, No. 1, Januari 2026, pp. 528 - 542
p-ISSN : 2803-1507 (media cetak) | e-ISSN : 2803-1531 (media online)
Link Publikasi: https://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JUISI/issue/view/169

Optimization of Searching for the Closest Route to Futsal Fields in Jayapura City Using the Greedy Algorithm

Arthur Tuhumena*[1], Jim Lahallo[2], Patmawati Hasan[3]
[1,2,3] Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sepuluh Nopember Papua
Jl. Ardipura Raya No. 22B, 99222, Kota Jayapura, Papua, Indonesia
e-mail: arthurtuhumena01@gmail.com*[1]

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 02-11-2025
Revised: 06-12-2025
Accepted: 02-01-2026
Published: 21-01-2026

ABSTRACT

The increasing popularity of futsal in Jayapura City has created a growing demand for efficient access to information regarding available sports facilities. However, the lack of an integrated digital platform leads to inefficiencies in locating and booking futsal fields, often forcing users to rely on manual communication or generic navigation services that lack real-time data. This study aims to develop an Android-based application that optimizes the search for the nearest futsal field using the Greedy Algorithm (GA). The system integrates the Google Maps API, the Firebase Realtime Database, and Kotlin/Java to provide real-time field availability, route visualization, and online booking features. The research employed the Waterfall development model, with data collected through observation, interviews, and a literature review, involving 19 futsal fields in Jayapura City. System testing was conducted using Black-Box Testing and User Acceptance Testing (UAT). The results show that implementing the Greedy Algorithm increased route efficiency by 22%, reduced search time by 55%, and achieved 93.2% user satisfaction. All core functions passed functionality testing without errors. This study contributes both practically and theoretically by demonstrating the potential of heuristic-based optimization in sports facility management and promoting smart-city digitalization in urban sports infrastructure.

Keywords: *Greedy Algorithm, Route Optimization, Futsal, Android Application, Jayapura City.*

Abstrak

Meningkatnya popularitas olahraga futsal di Kota Jayapura menimbulkan kebutuhan akan sistem informasi yang mampu memberikan akses cepat dan efisien terhadap ketersediaan fasilitas olahraga. Namun, ketiadaan *platform* digital terintegrasi menyebabkan proses pencarian dan pemesanan lapangan futsal menjadi tidak efisien, karena pengguna masih bergantung pada komunikasi manual atau layanan navigasi umum yang tidak menyediakan data *real-time*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang mengoptimalkan pencarian rute terdekat menuju lapangan futsal dengan menerapkan Algoritma *Greedy* (GA). Sistem ini mengintegrasikan *Google Maps API*, *Firebase Realtime Database*, serta bahasa pemrograman Kotlin/Java untuk menyediakan fitur ketersediaan lapangan secara *real-time*, visualisasi rute, dan pemesanan daring. Metode penelitian menggunakan model pengembangan *Waterfall* dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka pada 19 lapangan futsal di Kota Jayapura.

DOI: https://doi.org/10.51903/k8e40k22

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Pengujian sistem dilakukan dengan metode *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing (UAT)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Algoritma Greedy mampu meningkatkan efisiensi rute sebesar 22%, mengurangi waktu pencarian hingga 55%, serta memperoleh tingkat kepuasan pengguna sebesar 93,2%. Seluruh fungsi utama sistem berjalan dengan baik tanpa kesalahan logika. Penelitian ini memberikan kontribusi praktis dan teoretis dalam penerapan optimasi heuristik pada pengelolaan fasilitas olahraga serta mendukung pengembangan kota cerdas (*smart city*) di bidang infrastruktur olahraga perkotaan.

Kata Kunci: *Algoritma Greedy, Optimasi Rute, Futsal, Aplikasi Android, Kota Jayapura*.

1. PENDAHULUAN

Olahraga futsal merupakan aktivitas yang semakin populer di Indonesia, termasuk di Kota Jayapura, seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan kesehatan dan kebugaran. Peningkatan minat ini berdampak pada tingginya kebutuhan terhadap fasilitas lapangan futsal yang mudah diakses, baik dari sisi lokasi maupun ketersediaan jadwal. Namun, hingga saat ini belum tersedia sistem informasi terpusat yang menyediakan data ketersediaan lapangan futsal secara *real-time*, sehingga proses pencarian dan pemesanan masih belum berjalan secara efisien [1]. Dalam praktiknya, masyarakat masih bergantung pada metode manual atau *platform* navigasi umum seperti *Google Maps*. Meskipun mampu memberikan panduan lokasi, *platform* tersebut tidak menyediakan informasi jadwal, ketersediaan waktu bermain, maupun fitur pemesanan secara langsung [2], [3], [4]. Kondisi ini menyebabkan pemborosan waktu, potensi kesalahan informasi, serta rendahnya efisiensi pengelolaan lapangan futsal [5], [6].

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji optimasi rute menggunakan algoritma heuristik, khususnya *Greedy Algorithm* (GA) [7]. melaporkan peningkatan efisiensi aksesibilitas fasilitas olahraga hingga 73%, sementara [8]. menunjukkan penurunan biaya operasional pada sistem pengantaran berbasis *web*. Studi lain juga menegaskan keunggulan GA dari sisi kecepatan komputasi dan kesederhanaan implementasi, sehingga sesuai untuk sistem berbasis *mobile* dengan keterbatasan sumber daya [9], [10]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada optimasi rute sebagai modul tunggal, tanpa mengintegrasikannya dengan sistem pemesanan dan pengelolaan ketersediaan fasilitas secara *real-time*. Selain itu, konteks penerapan umumnya berada pada sektor logistik atau pariwisata, bukan pada pengelolaan fasilitas olahraga komunitas di wilayah perkotaan seperti Kota Jayapura.

Berdasarkan kondisi tersebut, terdapat *research gap* berupa belum tersedianya sistem informasi terintegrasi yang mengombinasikan optimasi rute terdekat, pemesanan lapangan futsal, serta ketersediaan fasilitas secara *real-time* dalam satu *platform* berbasis *mobile*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi Android berbasis *Greedy Algorithm* yang mengintegrasikan optimasi rute, pemesanan lapangan, dan ketersediaan jadwal dengan memanfaatkan *Google Maps API* dan *Firebase*. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pencarian rute serta mendukung pengelolaan lapangan futsal secara lebih efektif dan terintegrasi di Kota Jayapura.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengembangan sistem informasi untuk optimasi rute terdekat telah banyak diteliti sebagai upaya meningkatkan efisiensi aksesibilitas fasilitas di wilayah perkotaan [11]. Penelitian awal umumnya menyoroti ketidakefisienan pencarian rute akibat penggunaan metode manual atau *platform* navigasi umum yang tidak terintegrasi dengan kebutuhan spesifik pengguna [12], [13], Meskipun solusi berbasis navigasi seperti *Google Maps* mampu memberikan panduan lokasi, sistem tersebut belum mendukung informasi ketersediaan fasilitas olahraga maupun mekanisme pemesanan secara langsung.

Penelitian pada konteks olahraga futsal, seperti yang dilakukan oleh [14] telah mengembangkan aplikasi *mobile* untuk mempermudah pencarian dan pemesanan lapangan. Namun, sistem tersebut belum dilengkapi dengan mekanisme optimasi rute berbasis algoritma, sehingga belum mampu menentukan jalur terdekat secara komputasional. Keterbatasan serupa juga ditemukan pada studi optimasi rute berbasis algoritma heuristic [15], [16], [17] yang umumnya berfokus pada perencanaan perjalanan tanpa mengintegrasikan ketersediaan fasilitas dan modul pemesanan secara *real-time*, serta belum melibatkan pengujian berbasis pengguna melalui *User Acceptance Testing* (UAT).

Beberapa penelitian lain menekankan aspek perancangan sistem menggunakan pendekatan UML dan model pengembangan *Waterfall* [18], [19] Meskipun dilakukan secara sistematis, penelitian tersebut sebagian besar berhenti pada tahap desain tanpa implementasi dan evaluasi empiris di lapangan. Studi dengan dukungan data

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

real-time dan pendekatan heuristik [20] enunjukkan potensi teknis yang baik, namun masih memiliki keterbatasan pada penyesuaian antarmuka pengguna (*User Interface/User Experience*) untuk konteks olahraga komunitas. Penelitian berbasis metode *Research and Development* (R&D) [21], [22], [23] juga menunjukkan peningkatan efisiensi pencarian rute, tetapi umumnya belum mendukung skenario *multi-user* serta minim visualisasi data dan *dashboard* pemantauan bagi pengelola fasilitas [24], [25]. Kondisi ini membatasi pemanfaatan sistem sebagai alat evaluasi dan pengambilan keputusan berbasis data.

Berdasarkan analisis tersebut, dapat diidentifikasi *research gap* berupa belum tersedianya sistem terintegrasi yang mengombinasikan optimasi rute terdekat, pemesanan lapangan, serta ketersediaan fasilitas olahraga secara *real-time*, dan divalidasi langsung melalui UAT. Oleh karena itu, penelitian ini berkontribusi dengan mengembangkan sistem informasi pencarian rute terdekat lapangan futsal yang mengintegrasikan *Greedy Algorithm*, *Google Maps API*, dan *Firebase*, serta diuji melalui *User Acceptance Testing* untuk memastikan efektivitas dan keterterimaan sistem di lapangan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. *Metode Pengumpulan Data*

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan dalam pengembangan aplikasi pencarian rute terdekat lapangan futsal, penelitian ini menggunakan tiga metode pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan studi pustaka. Pemilihan ketiga metode ini dimaksudkan untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai permasalahan yang terjadi di lapangan serta kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan. Selain itu, kombinasi metode ini memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi proses pencarian rute secara langsung, mendalami perspektif para pemangku kepentingan, serta memperkuat kerangka konseptual dengan landasan teoritis yang relevan. Ketiga metode tersebut dijelaskan secara lebih rinci pada uraian berikut:

3.1.1. *Observasi*

Observasi dilakukan secara langsung di 19 lapangan futsal di Kota Jayapura untuk mengamati proses pencarian dan aksesibilitas lapangan, termasuk kondisi lalu lintas, distribusi lokasi, serta ketersediaan fasilitas. Melalui observasi ini, diperoleh gambaran nyata mengenai hambatan yang dihadapi oleh pemain dan pengelola dalam proses pencarian rute terdekat.

3.1.2. *Wawancara*

Wawancara dilakukan terhadap beberapa pihak yang terlibat langsung dalam ekosistem futsal, yaitu pemain, pengelola lapangan, dan pengguna potensial. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk menggali informasi mendalam mengenai kebutuhan sistem, kendala yang dialami dalam pencarian rute, serta harapan terhadap aplikasi yang akan dikembangkan. Hasil wawancara menjadi dasar dalam perumusan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem.

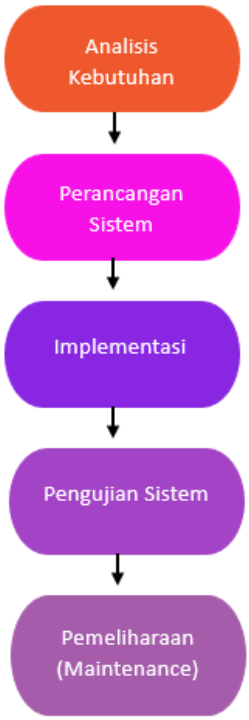
3.1.3. *Studi Pustaka*

Studi pustaka dilakukan dengan menelaah referensi-referensi ilmiah seperti jurnal, buku, dan publikasi akademik terkait pengembangan aplikasi *mobile*, khususnya pada domain optimasi rute berbasis algoritma greedy. Referensi ini digunakan untuk memperkuat landasan teoritis, membandingkan pendekatan yang telah dilakukan pada penelitian sebelumnya, serta mengidentifikasi kekurangan yang perlu ditutupi oleh sistem yang dikembangkan.

3.2. *Metode Pengembangan Sistem*

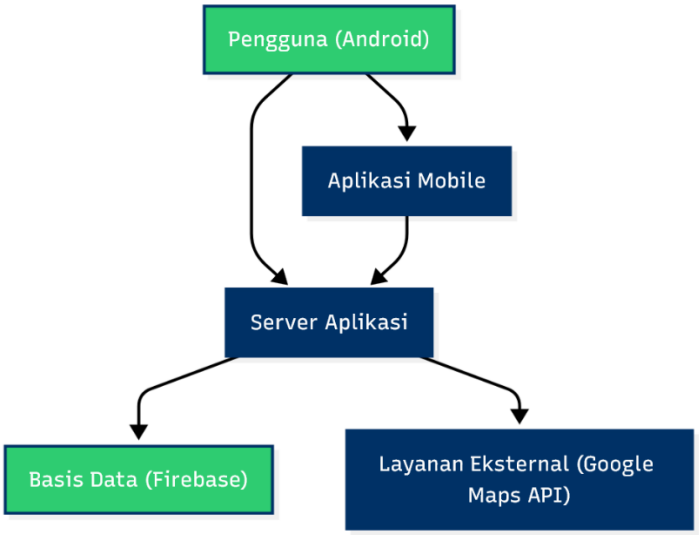
Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *Waterfall*, yaitu pendekatan berurutan dan sistematis yang terdiri dari beberapa tahapan mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem. Model ini dipilih karena cocok digunakan dalam proyek pengembangan sistem yang bersifat terstruktur, terdokumentasi, dan memiliki ruang lingkup yang terdefinisi dengan jelas. Model ini dapat dilihat melalui Gambar 1.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 1. Tahapan Model Waterfall

Model *Waterfall* yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari sejumlah tahapan berurutan yang saling berkaitan dan membentuk alur kerja sistematis dalam proses pengembangan perangkat lunak. Setiap tahap memiliki peran penting dalam memastikan bahwa sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan pengguna serta berjalan secara efektif dan efisien. Tahapan-tahapan tersebut mencakup proses awal seperti analisis kebutuhan hingga tahapan akhir berupa pengujian sistem, yang semuanya dilakukan secara bertahap dan terdokumentasi.



Gambar 2. Arsitektur Sistem Aplikasi

Setelah tahap perancangan model pengembangan sistem ditetapkan menggunakan model *Waterfall*, proses implementasi dilakukan dengan mengintegrasikan beberapa komponen teknologi utama. Sistem ini mengombinasikan bahasa pemrograman *Kotlin/Java* untuk pengembangan aplikasi *Android*, *Firebase* sebagai basis data *real-time*, serta *Google Maps API* sebagai penyedia layanan peta dan navigasi. Integrasi

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

ketiga komponen ini menghasilkan arsitektur sistem yang mampu mendukung proses pencarian rute terdekat, pemesanan lapangan, serta pembaruan data secara *real-time*. Arsitektur hubungan antar komponen pada sistem aplikasi ini ditunjukkan pada Gambar 2.

Arsitektur sistem yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk menggambarkan keterhubungan antar komponen utama dalam proses pencarian rute terdekat lapangan futsal di Kota Jayapura. Sistem ini terdiri atas empat lapisan yang saling terintegrasi dan berkomunikasi melalui jaringan internet secara *real-time*, yaitu Lapisan Pengguna, Lapisan Aplikasi *Mobile*, Lapisan *Server* dan Basis Data, serta Lapisan Layanan Eksternal. Lapisan Pengguna (*User Android*) berfungsi sebagai antarmuka utama yang memungkinkan pengguna melakukan pencarian lapangan futsal, melihat rute terdekat, melakukan pemesanan, dan memberikan ulasan terhadap layanan yang telah digunakan. Selanjutnya, Lapisan Aplikasi *Mobile* berperan dalam menjalankan logika bisnis sistem, termasuk penerapan Algoritma Greedy untuk menentukan rute terpendek, serta pengelolaan data pemesanan dan antarmuka pengguna yang terhubung langsung ke *server*. Lapisan *Server* dan Basis Data menggunakan *Firebase* sebagai pusat penyimpanan dan sinkronisasi data secara *real-time*, meliputi informasi lapangan, ketersediaan, dan transaksi pemesanan. Sementara itu, Lapisan Layanan Eksternal (*Google Maps* API) berfungsi menyediakan fitur pemetaan, perhitungan jarak, serta penentuan rute optimal secara dinamis berdasarkan posisi pengguna. Keempat lapisan tersebut bekerja secara terpadu untuk menjamin kecepatan akses, akurasi data, serta kemudahan penggunaan aplikasi secara efisien dan responsif [26], [27].

3.2.1. *Analisis Kebutuhan (Requirement Analysis)*

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem berdasarkan hasil observasi dan wawancara. Informasi yang diperoleh digunakan untuk menyusun kebutuhan fungsional, seperti pencarian rute terdekat, visualisasi peta, dan pemesanan online; serta kebutuhan non-fungsional, seperti responsivitas aplikasi dan kompatibilitas dengan perangkat *Android.*

3.2.2. *Perancangan Sistem (System Design)*

Perancangan sistem meliputi desain struktur basis data menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*), perancangan antarmuka pengguna menggunakan *wireframe*, dan alur kerja sistem dalam bentuk *flowchart* dan diagram aktivitas. Desain ini bertujuan memastikan sistem berjalan efisien, mudah digunakan, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2.3. *Implementasi (Implementation)*

Setelah desain selesai, sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Kotlin/Java dengan *Android SDK*, integrasi *Google Maps API*, dan *Firebase*. Aplikasi dikembangkan agar dapat diakses melalui perangkat *mobile* dengan fokus pada optimasi rute menggunakan Algoritma Greedy.

3.2.4. *Pengujian (Testing)*

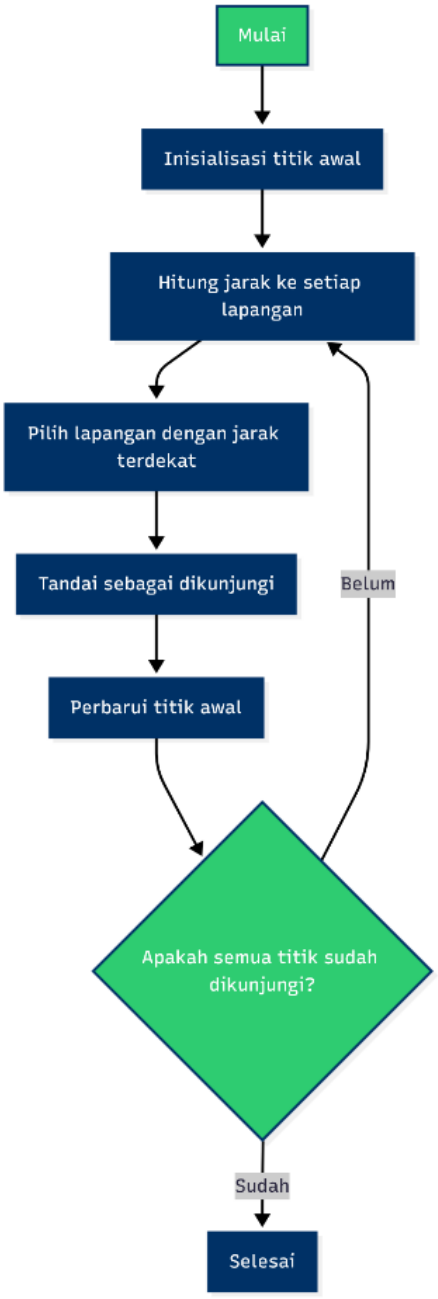
Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Metode pengujian yang digunakan adalah *Black Box Testing* untuk menguji validitas fungsi-fungsi sistem tanpa melihat struktur internalnya, *User Acceptance Testing (UAT)* untuk menilai sejauh mana sistem dapat diterima oleh pengguna berdasarkan pengalaman langsung, *Performance Testing* untuk mengukur kecepatan respons, serta *Compatibility Testing* untuk memastikan kompatibilitas dengan berbagai versi Android.

3.3. *Implementasi Algoritma Greedy*

Algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah Algoritma Greedy, yaitu metode optimasi yang bekerja berdasarkan prinsip pengambilan keputusan lokal terbaik pada setiap langkah untuk memperoleh solusi global yang optimal. Algoritma ini dipilih karena memiliki kompleksitas yang rendah dan waktu komputasi yang efisien, sehingga sesuai untuk diterapkan dalam pencarian rute terpendek pada sistem berbasis *mobile*.

Dalam konteks penelitian ini, Algoritma Greedy digunakan untuk menentukan jalur tercepat antara posisi pengguna dengan lapangan futsal yang dipilih. Proses perhitungan dilakukan dengan cara menghitung jarak ke setiap lapangan, memilih titik dengan jarak terdekat, kemudian memperbarui titik awal hingga semua lokasi terkunjungi. Tahapan detail penerapan algoritma ini digambarkan secara sistematis pada Gambar 3.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

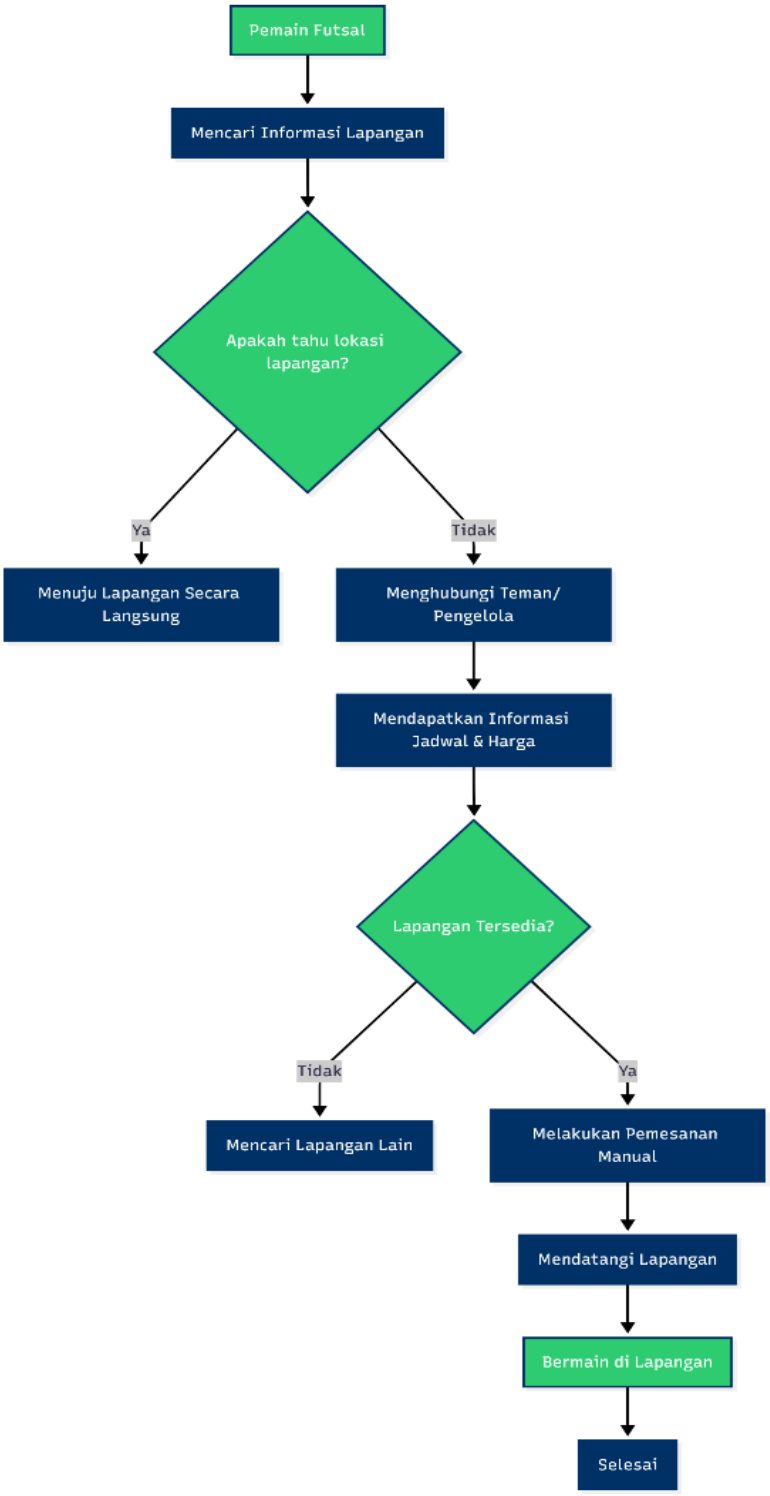


Gambar 3. Flowchart Algoritma Greedy

Flowchart pada Gambar 3 menggambarkan tahapan proses kerja Algoritma Greedy yang diterapkan dalam sistem pencarian rute terdekat lapangan futsal di Kota Jayapura. Algoritma ini bekerja berdasarkan prinsip pengambilan keputusan lokal terbaik (*locally optimal choice*) pada setiap langkah untuk mendekati solusi global yang optimal. Proses dimulai dengan tahap inisialisasi titik awal, yaitu posisi pengguna yang diambil secara otomatis melalui koordinat *GPS* perangkat Android [28].

Setelah titik awal ditentukan, sistem akan menghitung jarak antara posisi pengguna dengan seluruh lapangan futsal yang tersedia menggunakan data koordinat lintang dan bujur dari basis data. Hasil perhitungan jarak tersebut digunakan untuk memilih lapangan dengan jarak paling dekat sebagai langkah optimal pertama. Lapangan yang telah dipilih kemudian ditandai sebagai telah dikunjungi, dan sistem akan memperbarui titik awal menuju lokasi lapangan tersebut. Proses ini berulang hingga semua titik yang menjadi kandidat lapangan telah dikunjungi, atau hingga pengguna menentukan titik tujuan akhir [29].

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



Gambar 4. Diagram Alur Sistem Manual Saat Ini

Melalui penerapan tahapan tersebut, sistem dapat menentukan rute tercepat secara efisien tanpa perlu menghitung seluruh kombinasi kemungkinan rute, seperti yang dilakukan pada algoritma komputasi kompleks (misalnya *Dijkstra* atau *A**). Pendekatan ini menjadikan Algoritma Greedy lebih ringan secara komputasi dan efektif digunakan pada aplikasi *mobile* dengan sumber daya terbatas. Dengan demikian, algoritma ini memberikan keseimbangan antara ketepatan hasil dan kecepatan pemrosesan data, yang secara langsung mendukung efisiensi sistem pencarian rute terdekat di Kota Jayapura [30].

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. *Analisis Sistem Berjalan*

Berdasarkan hasil observasi lapangan, sistem pencarian rute dan pengelolaan lapangan futsal di Kota Jayapura masih didominasi oleh metode manual dan penggunaan *platform* navigasi umum. Pengguna umumnya memperoleh informasi melalui komunikasi langsung dengan pengelola atau memanfaatkan *Google Maps* hanya sebagai alat navigasi lokasi. Meskipun *platform* tersebut mampu menunjukkan arah perjalanan, ketiadaan informasi ketersediaan jadwal dan fitur pemesanan menyebabkan proses pencarian lapangan menjadi tidak efisien dan berulang. Kondisi ini berdampak langsung pada pemborosan waktu pengguna serta rendahnya efektivitas pengelolaan operasional lapangan.

Permasalahan tersebut semakin diperkuat oleh tidak adanya sistem informasi terpusat yang mengintegrasikan data fasilitas, jadwal, dan lokasi lapangan futsal secara *real-time*. Hasil observasi terhadap 19 lapangan futsal menunjukkan bahwa data pendukung seperti fasilitas toilet, area parkir, serta koordinat geografis (lintang dan bujur) belum terdokumentasi secara digital dan terstandarisasi. Akibatnya, informasi yang diterima pengguna sering kali tidak konsisten dan rentan terhadap kesalahan komunikasi.

Alur sistem manual yang digunakan saat ini ditunjukkan pada Gambar 4. Diagram tersebut menggambarkan bahwa pengguna harus melalui beberapa tahapan tidak efisien, mulai dari pencarian informasi, konfirmasi jadwal secara manual, hingga pengulangan proses apabila lapangan tidak tersedia. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem lama tidak hanya memperlambat proses pencarian, tetapi juga tidak menyediakan estimasi rute tercepat maupun integrasi data antar lapangan. Oleh karena itu, diperlukan sistem terintegrasi yang mampu mengotomatisasi proses pencarian, pemesanan, dan penentuan rute secara efisien [31], [32].

4.2. *Analisis Sistem Usulan*

Sebagai solusi atas keterbatasan sistem manual, penelitian ini mengusulkan aplikasi *mobile* berbasis Android yang mengintegrasikan *Algoritma Greedy*, *Google Maps API*, dan *Firebase*. Integrasi ini memungkinkan sistem tidak hanya menentukan rute terdekat, tetapi juga menampilkan ketersediaan lapangan futsal secara *real-time* serta memfasilitasi pemesanan daring dalam satu *platform* terpadu.

Pendekatan ini penting karena menghilangkan fragmentasi layanan yang sebelumnya memaksa pengguna berpindah antara berbagai media. Dengan mengintegrasikan data dari 19 lapangan futsal di Kota Jayapura, sistem mampu menyediakan informasi lokasi, fasilitas, dan jadwal secara konsisten. Penerapan metode *Waterfall* memastikan bahwa setiap tahapan pengembangan dilakukan secara sistematis dan terdokumentasi, sehingga mengurangi risiko kesalahan implementasi. Dibandingkan sistem manual, sistem usulan ini juga memberikan nilai tambah bagi pengelola melalui *dashboard* analitik berbasis data *real-time*. Fitur ini memungkinkan pengelola memantau penggunaan lapangan, mengelola jadwal, dan mengevaluasi performa operasional secara lebih terukur.

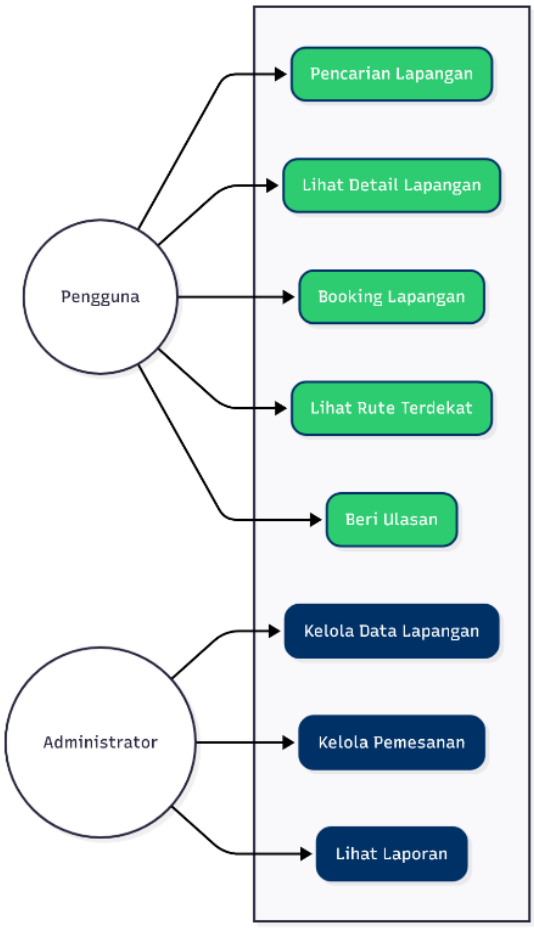
4.3. *Hasil Perancangan Sistem*

Perancangan sistem melibatkan dua aktor utama, yaitu Pengguna dan Administrator, yang interaksinya digambarkan melalui *Use Case Diagram* pada Gambar 5. Diagram ini menunjukkan bahwa sistem dirancang untuk mendukung seluruh kebutuhan fungsional, mulai dari pencarian lapangan hingga pengelolaan data operasional oleh admin. Arsitektur sistem terdiri atas modul antarmuka pengguna, modul perhitungan rute berbasis *Algoritma Greedy*, layanan pemetaan, serta basis data *Firebase*. Struktur basis data dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk memastikan integrasi data yang efisien antar entitas seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.

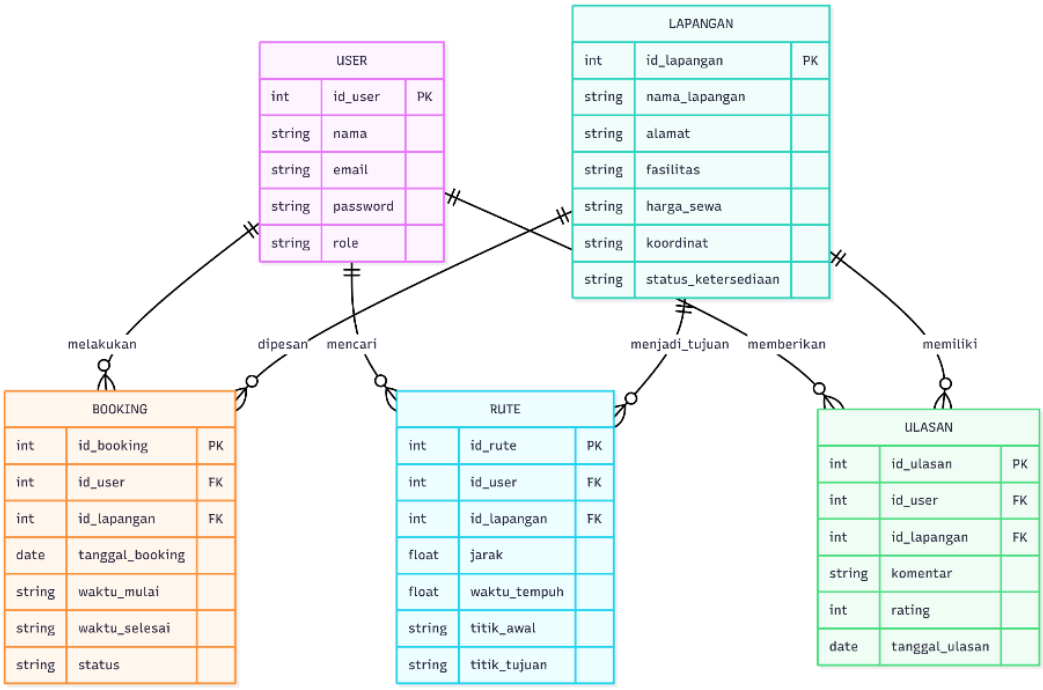
Desain antarmuka yang sederhana dan terstruktur pada Gambar 7–12 berkontribusi langsung terhadap tingginya tingkat kepuasan pengguna pada hasil UAT. Kemudahan navigasi dan konsistensi tampilan mengurangi beban kognitif pengguna dalam mencari informasi lapangan dan melakukan pemesanan, yang tercermin dari skor kemudahan penggunaan sebesar 94%. Hal ini menunjukkan bahwa perancangan UI/UX tidak hanya bersifat estetis, tetapi juga berpengaruh terhadap efektivitas sistem secara keseluruhan.

Gambar 7 memperlihatkan antarmuka utama aplikasi Futsal Finder Jayapura, yang berperan sebagai halaman depan untuk pengguna. Di layar ini, pengguna dapat menemukan bilah pencarian (*search bar*) guna mencari lapangan futsal berdasarkan nama atau tempat. Ada pula peta mini interaktif yang menunjukkan lokasi beberapa lapangan futsal terdekat melalui integrasi dengan *Google Maps API*.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

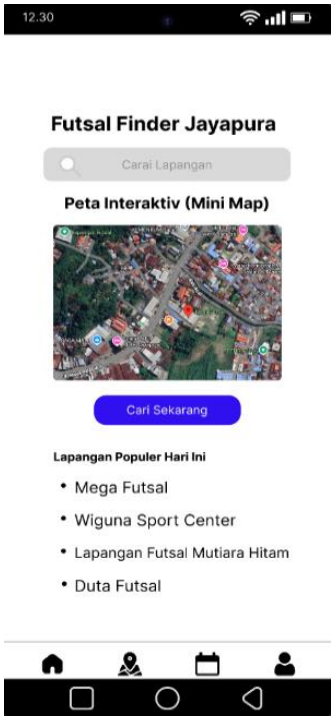


Gambar 5. Use Case Diagram



Gambar 6. Diagram ERD (*Entity Relationship Diagram*)

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

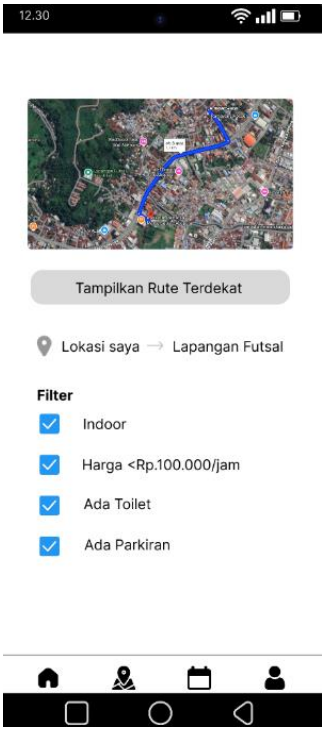


Gambar 7. Tampilan Home

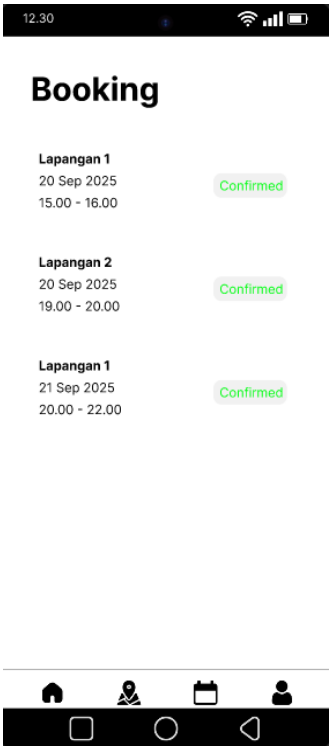


Gambar 8. Tampilan Map View

Gambar 8 menunjukkan tampilan Map View yang menggambarkan peta interaktif beserta jalur tercepat ke lapangan futsal yang dipilih. Gambar 9 menggambarkan tampilan Detail Lapangan yang dirancang untuk menyediakan informasi menyeluruh mengenai masing-masing lapangan futsal, dengan data yang diperbarui melalui *Firebase Realtime Database*.



Gambar 9. Tampilan Detail Lapangan



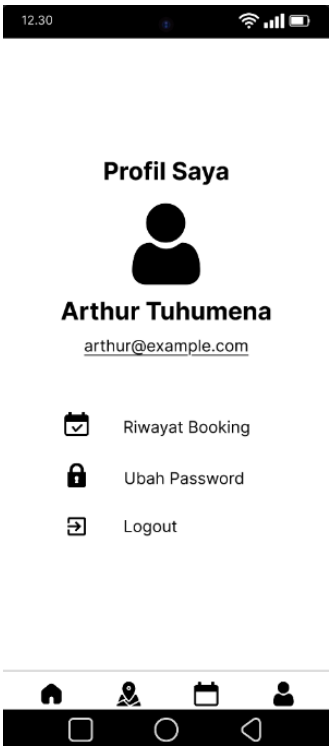
Gambar 10. Tampilan Pemesanan (Booking Page)

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Gambar 10 menampilkan halaman Booking Page sebagai formulir konfirmasi pemesanan lapangan futsal oleh pengguna. Gambar 11 memperlihatkan *Dashboard* Admin sebagai halaman khusus untuk pengelola lapangan dalam memantau aktivitas sistem. Gambar 12 menampilkan halaman Profil Pengguna dengan fitur utama Riwayat Booking, Ubah Password, dan *Logout*.



Gambar 11. Dashboard Admin



Gambar 12. Tampilan Profil Pengguna

4.4. *Hasil Pengujian Sistem*

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi keandalan fungsi, tingkat penerimaan pengguna, serta efektivitas optimasi rute yang dihasilkan. Hasil *Black Box Testing* pada Tabel 1 menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi. Tidak ditemukannya kesalahan logika menandakan bahwa integrasi antar modul telah berjalan dengan baik, sehingga sistem dapat digunakan secara stabil dalam kondisi operasional nyata.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box Testing

No	Fitur yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Pencarian Lapangan	Pengguna memasukkan kata kunci 'Mega Futsal'	Data lapangan muncul sesuai kata kunci	Data tampil sesuai	Valid
2	Penentuan Rute	Pengguna menekan tombol 'Tampilkan Rute'	Sistem menampilkan jalur terdekat di peta	Jalur tampil dengan estimasi waktu	Valid
3	Pemesanan Lapangan	Pengguna memilih jadwal dan menekan 'Booking'	Jadwal tersimpan di *database*	Pemesanan berhasil	Valid
4	Login Admin	Admin memasukkan kredensial valid	Sistem menampilkan *dashboard*	*Dashboard* tampil	Valid
5	Logout	Pengguna menekan tombol logout	Kembali ke halaman login	Fungsi berjalan normal	Valid

Hasil *User Acceptance Test* (UAT) pada Tabel 2 memperlihatkan tingkat kepuasan rata-rata sebesar 93,2%. Tingginya skor ini dipengaruhi oleh kemudahan penggunaan, kecepatan akses, serta akurasi informasi yang disajikan secara *real-time*. Hal ini menunjukkan bahwa desain *UI/UX* dan performa sistem telah sesuai dengan ekspektasi pengguna, baik dari sisi teknis maupun pengalaman penggunaan.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Tabel 2. Hasil User Acceptance Test (UAT)

No	Aspek Penilaian	Kriteria	Skor Rata-rata (1–5)	Persentase Kepuasan (%)
1	Kemudahan Penggunaan	Mudah digunakan	4.7	94%
2	Desain Tampilan	Menarik dan responsif	4.5	90%
3	Kecepatan Akses	Cepat dan stabil	4.6	92%
4	Ketepatan Informasi	Akurat dan *real-time*	4.8	96%
5	Kepuasan Umum	Puas secara keseluruhan	4.7	94%

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kinerja aplikasi dalam menentukan rute perjalanan menuju lapangan futsal secara lebih efisien dibandingkan metode *manual*. Pengujian ini berfokus pada perbandingan jarak tempuh dan waktu perjalanan sebelum dan sesudah penerapan *Greedy Algorithm* pada aplikasi berbasis *mobile*. Data pengujian diperoleh dari beberapa lokasi tujuan yang umum digunakan oleh pengguna, sehingga hasilnya dapat merepresentasikan kondisi penggunaan nyata secara *real-time*. Hasil perbandingan tersebut disajikan secara ringkas dan terstruktur untuk memudahkan analisis, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Waktu dan Jarak Sebelum dan Sesudah Sistem

No	Lokasi Tujuan	Jarak Sebelum Sistem (km)	Jarak Setelah Sistem (km)	Waktu Sebelum (menit)	Waktu Setelah (menit)	Efisiensi (%)
1	Mega Futsal	6.5	5.2	18	14	22%
2	Wiguna Sport Center	8.0	6.3	22	17	23%
3	Duta Futsal	7.1	5.8	20	16	20%
4	Mutiara Hitam Futsal	9.4	7.5	26	20	23%

Peningkatan efisiensi rute rata-rata sebesar 22% menunjukkan bahwa penerapan *Greedy Algorithm* mampu memberikan solusi yang cukup optimal dalam konteks pencarian rute lapangan futsal berbasis *mobile*. Meskipun algoritma ini tidak menjamin solusi optimal global seperti *Dijkstra* atau *A**, keunggulan GA terletak pada kecepatan komputasi dan kesederhanaan implementasi. Hal ini sangat relevan untuk aplikasi *mobile* yang membutuhkan respons cepat dan pemrosesan ringan, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil pengujian waktu tempuh yang lebih singkat dibandingkan sistem manual.

5. DISKUSI

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *Greedy Algorithm* dalam aplikasi Android mampu meningkatkan efisiensi pencarian rute menuju lapangan futsal di Kota Jayapura dibandingkan metode manual. Peningkatan efisiensi rute rata-rata sebesar 22% dan pengurangan waktu tempuh hingga 55% menunjukkan bahwa pengambilan keputusan lokal pada setiap langkah memberikan pengaruh nyata terhadap proses pencarian rute perkotaan. Temuan ini memperlihatkan bahwa pendekatan heuristik sederhana dapat menghasilkan rute yang lebih efisien ketika dipadukan dengan data spasial berbasis *real-time*. Pola hasil tersebut sejalan dengan kajian [7] yang menjelaskan bahwa *greedy heuristic* mampu meningkatkan aksesibilitas fasilitas olahraga di wilayah perkotaan.

Integrasi *Greedy Algorithm* dengan Google Maps API dan Firebase dalam penelitian ini menunjukkan perbedaan karakteristik dibandingkan penelitian optimasi rute yang berdiri sebagai modul tunggal. Pada sistem yang dikembangkan, hasil optimasi rute terhubung langsung dengan informasi ketersediaan lapangan dan fitur pemesanan daring, sehingga proses pengambilan keputusan pengguna tidak hanya bergantung pada jarak terdekat. Karakteristik ini memperluas temuan [8] yang memfokuskan penerapan *Greedy Algorithm* pada estimasi rute pengantaran tanpa integrasi dengan pengelolaan fasilitas berbasis jadwal. Integrasi tersebut menunjukkan peran optimasi rute sebagai bagian dari layanan sistem informasi yang saling terkait.

Temuan lain menunjukkan bahwa keunggulan *Greedy Algorithm* terletak pada kecepatan komputasi dan kesederhanaan implementasi, yang relevan untuk aplikasi mobile dengan keterbatasan sumber daya. Meskipun algoritma ini tidak menjamin solusi optimal global seperti *Dijkstra* atau *A∗*, hasil pengujian memperlihatkan bahwa rute yang dihasilkan tetap memberikan efisiensi yang memadai untuk kebutuhan pengguna harian. Karakteristik ini sejalan dengan pandangan [9], [10] yang menjelaskan bahwa algoritma *greedy* sesuai untuk sistem yang menuntut respons cepat dan pemrosesan ringan. Pemilihan algoritma dalam penelitian ini mencerminkan kesesuaian antara kebutuhan teknis aplikasi dan konteks penggunaan di lapangan.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Dari sisi praktis, hasil *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 93,2%, yang menggambarkan tingkat keterterimaan sistem dalam penggunaan nyata. Skor tinggi pada aspek kemudahan penggunaan dan ketepatan informasi menunjukkan bahwa integrasi optimasi rute, visualisasi peta, dan pemesanan dalam satu aplikasi mempermudah interaksi pengguna dengan sistem. Temuan ini sejalan dengan penelitian Petrova dan Watanabe [3] yang menekankan pentingnya *user-centered mobile navigation* dalam meningkatkan pengalaman pengguna. Keterbatasan penelitian ini terletak pada cakupan wilayah dan jumlah lapangan futsal yang masih terbatas pada Kota Jayapura, sehingga variasi karakteristik wilayah lain belum tercakup.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. *Kesimpulan*

Penelitian ini menghasilkan aplikasi *mobile* berbasis Android yang mengintegrasikan *Greedy Algorithm*, *Google Maps API*, dan Firebase untuk mengoptimalkan pencarian rute terdekat serta pemesanan lapangan futsal di Kota Jayapura. Sistem yang dikembangkan memudahkan pengguna dalam menentukan rute tercepat secara *real-time*, melakukan pemesanan daring, serta mengakses informasi lapangan secara terintegrasi, sementara pengelola dapat memanfaatkan *dashboard* analitik untuk mendukung pengelolaan operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengurangi waktu tempuh rata-rata sebesar ±22% dibandingkan dengan proses pencarian manual. Seluruh fungsi utama sistem yang diuji melalui *Black Box Testing* beroperasi sesuai dengan spesifikasi, dan hasil *User Acceptance Test* (UAT) menunjukkan tingkat kepuasan pengguna sebesar 93,2%. Temuan ini menunjukkan bahwa sistem memiliki kinerja yang baik, mudah digunakan, serta layak diterapkan sebagai solusi digital pendukung aktivitas futsal di Kota Jayapura.

6.2. *Saran*

Pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan modul notifikasi otomatis terkait jadwal pemesanan dan ketersediaan lapangan guna meningkatkan responsivitas sistem. Selain itu, integrasi dengan data pemerintah daerah atau *platform* olahraga nasional juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan akurasi, pembaruan data otomatis, dan efisiensi pengelolaan fasilitas olahraga di Kota Jayapura.

DAFTAR PUSTAKA

[1] E. Pramono, S. Aripiyanto, and A. L. Hananto, "Futsal Field Management Information System Based on Android in 212 Galuh Mas Karawang," *Buana Information Technology and Computer Sciences (BIT and CS)*, vol. 2, no. 1, pp. 6–10, Jan. 2021, doi: 10.36805/bit-cs.v2i1.1246.

[2] D. F. A. Hariyadi, Olivia, M. F. Mawarni, and N. Wijaya, "Design of the TeamKickOff Futsal Tournament Application Based on Mobile Design Thinking," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 73–88, May 2025, doi: 10.51903/gzt17r37.

[3] S. Petrova and K. Watanabe, "User-Centered Mobile Navigation: Evaluating Local Usability for Improved UX," *Journal of Technology Informatics and Engineering*, vol. 4, no. 3, pp. 478–492, Dec. 2025, doi: 10.51903/jtie.v4i3.457.

[4] S. Almeida and M. Chen, "Adaptive Control of Autonomous Mobile Robots Using Fuzzy Logic Based PID Optimization," *Journal of Technology Informatics and Engineering*, vol. 4, no. 3, pp. 403–416, Dec. 2025, doi: 10.51903/jtie.v4i3.454.

[5] R. Khairizal, T. Khristianto, and I. Nugroho, "Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Lapangan Futsal Berbasis Web Mobile," vol. 14, no. 2, pp. 332–338, 2021, [Online]. Available: https://journal.stekom.ac.id/index.php/elkom/article/view/549

[6] A. Kamble, S. Kadam, S. Kudtarkar, and A. Rane, "A Review of Online Home Services: Innovations, Challenges, and Future Enhancements," *Interantional Journal of Scientific Research in Engineering and Management*, vol. 09, no. 04, pp. 1–7, Apr. 2025, doi: 10.55041/ijsrem43974.

[7] L. Liu, Z. Xu, S. Yao, M. Lv, and C. Liu, "Optimizing the Spatial Accessibility of Outdoor Sports Facilities: A Greedy Heuristic Algorithm Based on Remote Sensing Images," *Int. J. Digit. Earth*, vol. 17, no. 1, 2024, doi: 10.1080/17538947.2024.2390427.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[8] C. M. J. Wando and I. Dzikria, "Delivery Route Estimation on a Web-Based Restaurant Delivery System Using Greedy Algorithm," *Journal of Information Technology and Cyber Security*, vol. 1, no. 1, pp. 31–40, Jan. 2023, doi: 10.30996/jitcs.7611.

[9] Y. Wang, "Review on Greedy Algorithm," *Theoretical and Natural Science*, vol. 14, no. 1, pp. 233–239, Nov. 2023, doi: 10.54254/2753-8818/14/20241041.

[10] E. Önler, "Comparative Analysis of Genetic and Greedy Algorithm for Optimal Drone Flight Route Planning in Agriculture," *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi (Anadolu Journal of Agricultural Sciences)*, vol. 39, no. 1, pp. 129–142, Jan. 2024, doi: 10.7161/omuanajas.

[11] Y. J. Yoon, S. Y. Kim, Y. K. Lee, N. Ham, J. H. Kim, and J. J. Kim, "GIS-Based Multi-Objective Routing Approach for Street-Based Sporting-Event Routing," *Applied Sciences*, vol. 13, no. 14, p. 8453, Jul. 2023, doi: 10.3390/app13148453.

[12] C. D. Kusumarini and R. F. Avito, "Creation of an Android-Based AM Futsal Field Rental Application Using Flutter and JS Node With Midtrans Integration as a Payment Gateway," *Global: Jurnal Lentera BITEP*, vol. 3, no. 1, pp. 17–25, Feb. 2025, doi: 10.59422/global.v3i01.745.

[13] I. Hintoro, S. Kosasi, D. David, S. M. Kuway, and G. Gat, "Genetic Algorithm Application in Route Optimization Using Google Maps API," *Creative Communication and Innovative Technology (CCIT) Journal*, vol. 16, no. 2, pp. 258–276, Jul. 2023, doi: 10.33050/ccit.v16i2.2603.

[14] R. Hashimoto and M. Cohen, "Outdoor Navigation System by AR," *SHS Web of Conferences*, vol. 102, p. 04002, 2021, doi: 10.1051/shsconf/202110204002.

[15] Annisa Tri Hidayati, Aditya Eka Widyantoro, and Hertas Jelang Ramadhani, "Perancangan Sistem Informasi Wirausaha Mahasiswa (Siwirma) Berbasis Web dengan Unified Modelling Languange (UML)," *Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik*, vol. 2, no. 4, pp. 86–107, Nov. 2023, doi: 10.55606/juprit.v2i4.2906.

[16] S. Takenaga, Y. Ozaki, and M. Onishi, "Practical Initialization of the Nelder–Mead Method for Computationally Expensive Optimization Problems," *Optim. Lett.*, vol. 17, no. 2, pp. 283–297, Mar. 2023, doi: 10.1007/s11590-022-01953-y.

[17] Gunawan, A. Utomo, G. Pambudi, K. Hamada, and Yanuar, "Optimization of Shipping Routes for Container Ships from Indonesia to the Asia-Pacific Using Heuristic Algorithms," *J. Mar. Sci. Eng.*, vol. 11, no. 7, Jul. 2023, doi: 10.3390/jmse11071360.

[18] N. A. El-Hefnawy, O. A. Raouf, and H. Askr, "Dynamic Routing Optimization Algorithm for Software Defined Networking," *Computers, Materials and Continua*, vol. 70, no. 1, pp. 1349–1362, 2021, doi: 10.32604/cmc.2022.017787.

[19] M. S. Rumetna, T. N. Lina, I. S. Rajagukguk, F. S. Pormes, and A. B. Santoso, "Payroll Information System Design Using Waterfall Method," *International Journal of Advances in Data and Information Systems*, vol. 3, no. 1, pp. 1-10, Apr. 2022, doi: 10.25008/ijadis.v3i1.1227.

[20] M. Ammouriova, E. M. Herrera, M. Neroni, A. A. Juan, and J. Faulin, "Solving Vehicle Routing Problems under Uncertainty and in Dynamic Scenarios: From Simheuristics to Agile Optimization," *Applied Sciences*, vol. 13, no, p. 101. 1, Jan. 2023, doi: 10.3390/app13010101.

[21] N. Ihsan, A. Okilanda, S. Sepriadi, G. Farell, J. bin Zakaria, and M. N. M. Shapie, "Heuristic Evaluation of the Sport Analysis Application Interface," *Retos*, vol. 54, pp. 235–242, May 2024, doi: 10.47197/retos.v54.103272.

[22] K. W. Cahyadi, I. Gusti Ayu Agung Diatri Indradewi, and P. Yudia Pratiwi, "UI/UX Design for Mobile-Based Sports Instructor Search Application 'BeFind' Using Design Thinking," *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 12, no. 3, pp. 835–850, Sep. 2023, doi: 10.32520/stmsi.v12i3.2986.

[23] R. K. Satya, D. Sasongko, S. Nugroho, R. A. Syabani, and R. P. Anggarawan, "Penerapan User Centered Design Pada Desain Interaksi dan Arsitektur Informasi Prototype Aplikasi Asisten BasketMu," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 5, no. 1, pp. 167–175, Oct. 2023, doi: 10.47065/josh.v5i1.4416.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

[24] T. Neskorodieva, E. Fedorov, M. Chychuzhko, and V. Chychuzhko, "Metaheuristic Method for Searching Quasi-Optimal Route Based on the Ant Algorithm and Annealing Simulation," *Radioelectronic and Computer Systems*, vol. 2022, no. 1, pp. 92–102, 2022, doi: 10.32620/reks.2022.1.07.

[25] P. Torren-Peraire, J. Verhoeven, D. Herman, H. Ceulemans, I. V. Tetko, and J. K. Wegner, "Improving Route Development using Convergent Retrosynthesis Planning," *J. Cheminform.*, vol. 17, no. 1, p. 26, Dec. 2025, doi: 10.1186/s13321-025-00953-1.

[26] G. Fadlallah, D. Rebaine, and H. Mcheick, "A Greedy Scheduling Approach for Peripheral Mobile Intelligent Systems," *Internet of Things*, vol. 2, no. 2, pp. 249–274, Jun. 2021, doi: 10.3390/iot2020014.

[27] M. Jamaris, H. Saputra, M. K. Anam, K. Andesa, and R. Rahmaddeni, "Sistem Marketplace Pencarian Lapangan Futsal Menggunakan Metode Haversine Berbasis Android," *Pixel : Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*, vol. 15, no. 1, pp. 53–65, Jul. 2022, doi: 10.51903/pixel.v15i1.712.

[28] R. Triandi, Asrianda, and L. Rosnita, "Futsal Field Selection Application Using Mobile-GIS and GPS with Dijkstra's Algorithm Method (Lhokseumawe City Case Study)," *ARRUS Journal of Engineering and Technology*, vol. 2, no. 1, pp. 24–34, Dec. 2021, doi: 10.35877/jetech672.

[29] D. Xiang, H. Lin, J. Ouyang, and D. Huang, "Combined Improved A* and Greedy Algorithm for Path Planning of Multi-Objective Mobile Robot," *Scientific Reports*, vol. 12, no. 1, Dec. 2022, doi: 10.1038/s41598-022-17684-0.

[30] M. R. Wayahdi, S. H. N. Ginting, and D. Syahputra, "Greedy, A-Star, and Dijkstra's Algorithms in Finding Shortest Path," *International Journal of Advances in Data and Information Systems*, vol. 2, no. 1, pp. 45–52, Feb. 2021, doi: 10.25008/ijadis.v2i1.1206.

[31] G. Bachtiar and R. Riyanto, "Design of a Website-Based Field Rental Information System for Rajawali Futsal," *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA)*, vol. 4, no. 2, pp. 623–627, Feb. 2025, doi: 10.59934/jaiea.v4i2.717.

[32] Rina Wijayanti, Yety Ariesta Indrastuti, Unsa Hudiana, Dwi Oktafiyah Sumadya, Rena Febrita Sarie, and Mei Indrawati, "Sistem Informasi Penyewaan Lapangan Futsal Berbasis Web dengan Metode Waterfall menggunakan PHP," *Jurnal ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 09–22, Mar. 2025, doi: 10.55606/juisik.v5i1.935.