

SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS REKOMENDASI LAPANGAN FUTSAL TERDEKAT DI KOTA MALANG BERBASIS MOBILE ANDROID DENGAN METODE LOCATION BASED SERVICE DAN A-STAR

Bayu Akbar Laksono, Renaldi Primaswara Prasetya, Hani Zulfia Zahro

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1918074@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Futsal adalah bentuk olahraga sepak bola yang dimainkan di dalam ruangan. Dalam permainan ini, digunakan bola yang lebih kecil dan lapangan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan sepak bola pada umumnya. Meskipun demikian, Perbedaan pendapat di antara para pemain sering muncul berkenaan dengan selera atau preferensi pribadi. Perbedaan ini mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti harga lapangan dan jarak tempuh yang kurang efektif untuk mencapai lapangan tersebut. Dalam upaya mengatasi isu tersebut, penulis berupaya untuk memberikan kontribusi melalui pembuatan Aplikasi rekomendasi lapangan futsal. Aplikasi ini akan dioperasikan pada sistem operasi Android dan memanfaatkan metode A-star dalam perancangannya. Selain itu, aplikasi ini juga akan dilengkapi dengan fitur *Location-Based Services* (LBS) yang memanfaatkan sensor GPS. Pengujian yang telah dilakukan antara lain pengujian fungsional yang di mana memiliki presentase 100% berfungsi dengan baik, begitu juga pada pengujian *Location-Based Services* dan pengujian *black box* sedangkan pada pengujian *User* yang memiliki jumlah 8 pertanyaan dengan jumlah responden 21%, terdapat total 118 (71,95%) yang menjawab YA, 45 (27,44%) yang menjawab LUMAYAN dan terdapat 1 (0,61) yang menjawab TIDAK.

Kata kunci : Pencarian Lapangan Futsal, Rute Terpendek, Android, A-Star, Kota Malang

1. PENDAHULUAN

Olahraga futsal merupakan bentuk sepak bola yang dimainkan di area dalam ruangan atau lapangan yang lebih terbatas jika dibandingkan dengan lapangan sepak bola tradisional. Dalam futsal, Biasanya dimainkan di lapangan *indoor* tanpa aturan *offside*. seperti dalam sepak bola *konvensional*. Namun, karena sifat permainan yang membutuhkan kerjasama kelompok, sering kali timbul masalah dalam memilih lapangan futsal yang sesuai akibat perbedaan preferensi di antara pemain berdasarkan selera pribadi. Faktor-faktor seperti harga dan jarak sering menjadi pemicu perbedaan *preferensi* dalam pemilihan lapangan. Dalam upaya mengatasi hal ini, sistem rekomendasi lapangan futsal ini bertujuan untuk menggabungkan preferensi dari para pemain. Dengan demikian, sistem ini dapat menghasilkan rekomendasi yang mencerminkan kebutuhan bersama, memfasilitasi penentuan pilihan lapangan yang sesuai dengan harapan para pemain.

Berdasarkan permasalahan yang di dapat, maka diperlukan suatu penyelesaian berupa metode yang nantinya mampu di gunakan Dalam usaha untuk menemukan jalur terdekat bagi pengguna menuju lapangan yang akan dijangkau, salah satu pendekatan yang efektif adalah melalui pencarian rute terdekat menggunakan metode A-star. penelitian ini memilih metode A-star karna terbukti mampu mengatasi permasalahan tersebut dengan presisi yang tepat di gunakan. Metode ini dapat berjalan sesuai akurasi dalam mencari jarak, karena dilengkapi dengan

perhitungan *heuristic*. Data yang diperlukan dalam penelitian ini bersumber dari *Google Maps*.

Dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat sebelumnya penelitian akan menerapkan metode A-star pada sebuah aplikasi yang nantinya akan di gunakan untuk membantu merekomendasi Pembangunan lapangan futsal ini dilaksanakan dalam rangka memanfaatkan sistem operasi Android, Aplikasi ini akan dilengkapi dengan fitur *Location-Based Services* (LBS) yang akan memanfaatkan sensor GPS.

Dari latar belakang diatas, dapat disimpulkan bahwa peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul "Pencarian rute terdekat dengan menggunakan metode A-star berbasis android. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menghasilkan solusi rute terdekat dengan efisien, Hal ini penting dalam konteks pencarian rute terdekat, di mana pengguna ingin tahu jalur tercepat untuk mencapai tujuan mereka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Studi yang dilaksanakan oleh Sandy Purnama dan rekannya berjudul "Pemanfaatan Algoritma A Star (A*) dalam Menentukan Rute Terpendek Lokasi Wisata Kuliner di Kota Bandarlampung." Penelitian ini menghadapi berbagai pandangan dalam memenuhi kebutuhan variasi untuk menemukan lokasi yang sesuai untuk menikmati hidangan. Dengan demikian, penelitian ini menerapkan metode A-star untuk menentukan rute terdekat berdasarkan hasil

perhitungan algoritma A*(A-star) yang diaplikasikan dalam penelitian ini.. [1]

Dalam penelitian yang dijalankan oleh Usman Nur Hasan dalam artikel berjudul "Penerapan Sistem Pintar untuk Rekomendasi Jalur Angkot di Kota Malang," tujuannya adalah untuk menemukan solusi perjalanan paling efisien. Penelitian ini memanfaatkan pendekatan A* dalam mencari jalur optimal. Pendekatan ini dipilih karena sifatnya yang mudah serta mampu menangani perhitungan dengan variabel tunggal, contohnya jarak tempuh.[2]

Dalam Penelitian yang dijalankan oleh Mirza Ali Arsyad dalam artikel berjudul "Penerapan Algoritma A* dalam Penentuan Rute Terpendek Menuju Puskesmas Rawat Inap di Banyumas," fokusnya adalah pada penentuan jarak terdekat dan jalur paling efisien menuju Puskesmas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bantuan bagi warga Purwokerto dalam menemukan rute optimal menuju Puskesmas yang dituju.[3]

Dalam penelitian yang dilaksanakan oleh Yusra Fernando dan rekannya, judulnya adalah "Pemanfaatan Algoritma A-star dalam Aplikasi Pencarian Lokasi Fotografi Berbasis Android di Bandar Lampung." Dari data yang dianalisis, dapat disimpulkan bahwa minat terhadap fotografi sebagai hobi atau pekerjaan sangat tinggi di Kota Bandar Lampung. Namun, salah satu tantangan yang dihadapi adalah keterbatasan informasi yang tersedia secara luas di internet mengenai lokasi atau spot foto menarik di wilayah tersebut. Dalam penelitian ini, metode A-star digunakan untuk mengatasi kendala tersebut.[4]

Dalam studi yang dijalankan oleh Yusra Fernando Arifin dalam artikel berjudul "Penerapan Algoritma A-star dalam Aplikasi Pencarian Lokasi Fotografi Berbasis Android di Bandar Lampung," tujuannya adalah untuk memberikan kenyamanan kepada pengguna melalui implementasi algoritma A-star dalam aplikasi pencarian lokasi foto. Hal ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat mengenai jarak dan rute terdekat sesuai dengan kebutuhan pengguna.[5]

2.2. Futsal

Futsal adalah bentuk permainan sepak bola yang dimainkan di dalam ruangan atau lapangan yang lebih kecil daripada lapangan sepak bola konvensional. Permainan ini menggunakan bola sepak berukuran lebih kecil dan tim terdiri dari lima pemain, termasuk satu kiper. Istilah "futsal" berasal dari "*fútbol de salón*" dalam bahasa Spanyol yang berarti "sepak bola dalam ruangan" atau "*indoor football*" dalam bahasa Inggris. Futsal memiliki popularitas global dan sering dimainkan di lapangan futsal khusus yang memiliki lantai dilapisi dengan bahan khusus untuk mengurangi gesekan dan memastikan bola dapat bergerak dengan lancar. Futsal memberikan penekanan pada keterampilan teknik individu, permainan cepat, pengendalian bola yang presisi, dan pemahaman taktis. Karena lapangan yang lebih kecil, permainan ini

mengandalkan kecepatan, akurasi, kelincahan, serta koordinasi yang baik dari para pemain.[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].

2.6. Pathfinding

Pathfinding adalah proses pencarian rute dari satu titik ke titik lain dalam area tertentu. Fokusnya adalah mendapatkan 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 proses 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 di bidang masing-masing. Walaupun begitu terdapat algoritma yang dapat digunakan untuk umum dengan hasil yang memuaskan. Beberapa algoritma dari pathfinding adalah, algoritma A*, *Best First Search* (BFS) dan algoritma Dijkstra[9].

2.7. 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* :

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

Keterangan :

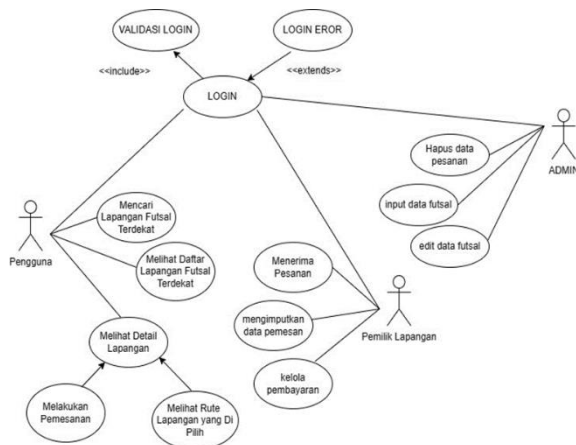
$g(n)$ = Biaya atau Cost sebenarnya dari Node awal ke Node n .

$h'(n)$ = 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 Pencarian Lapangan Futsal Terdekat di Kota Malang. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

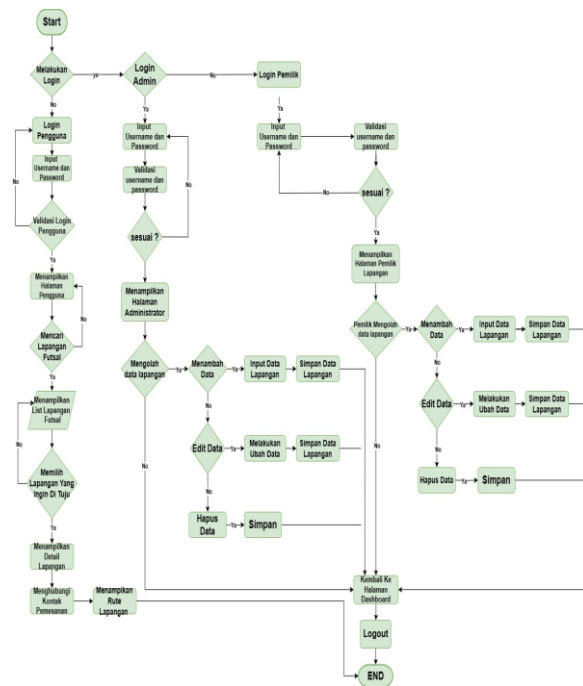


Gambar 1. Use Case diagram

Berdasarkan Gambar 3.1 *Use Case* diagram diatas, Admin bisa mengelola data Futsal dengan menambah, mengedit dan menghapus Futsal. Sedangkan pemilik lapangan mengelola pesanan dari User.

3.2. Flowchart Sistem

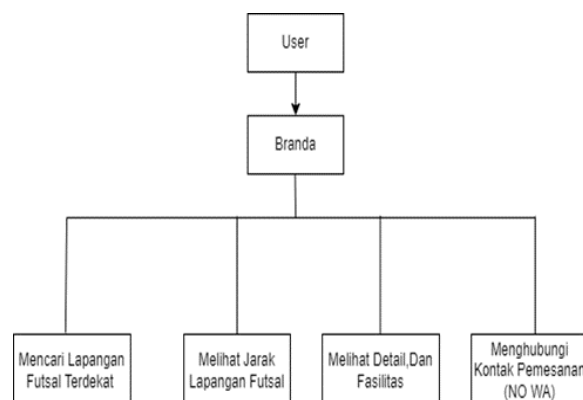
Flowchart sistem di mana dijelaskan bahwa pada awal terdapat login pengguna yang nantinya pengguna akan melakukan validasi login jika terjadi error maka akan kembali ke login pengguna, tetapi apabila pengguna berhasil login maka User dapat melihat halaman utama pada aplikasi tersebut. Lalu terdapat menu mencari lapangan futsal terdekat jika iya maka User akan di arahkan ke menu menampilkan gambar lapangan futsal terdekat, lalu User akan di arahkan untuk memilih lapangan futsal terdekat dari posisi pengguna jika iya maka akan di tampilkan detail fasilitas lapangan tersebut dan terdapat nomer pemesanan yang nantinya akan menampilkan rute lapangan yang ingin dituju. *Flowchart* sistem ditunjukkan pada Gambar 2.



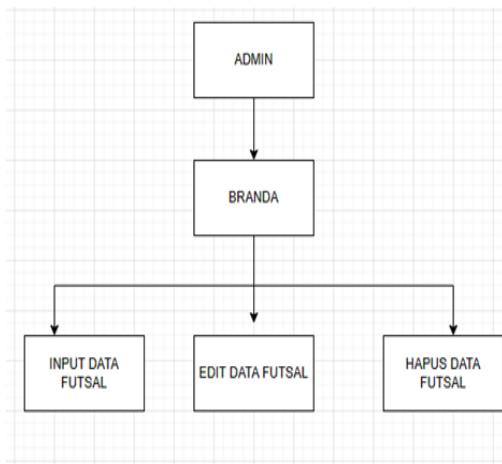
Gambar 2. Flowchart sistem

3.3. Struktur Menu

Struktur Menu *User* atau Pengguna, di mana dijelaskan bahwa pengguna nantinya akan diarahkan pada menu beranda, yang di mana nantinya Menu pencarian Lapangan Futsal Terdekat yang berisi daftar lapangan futsal terdekat dari pengguna untuk menuju rute lapangan futsal tersebut. Sedangkan menu detail fasilitas yang nantinya di mana akan menampilkan sebuah foto lapangan futsal yang ingin di tuju, lalu jika pengguna atau User mengklik nomer pemesanan maka akan langsung terhubung ke no whatsapp, sedangkan pada Menu Admin di mana admin memiliki tugas mengimput data futsal, edit data futsal dan menghapus data futsal. Jadi di mana admin di sini dapat mengakses penuh menu home yang terdapat pada aplikasi. Struktur menu ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Struktur menu User



Gambar 4. Struktur menu User

3.4. Perancangan Node



Gambar 5. Titik node

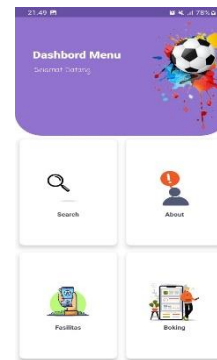
Pada gambar 5 Titik node adalah titik titik jalur yang nantinya akan di gunakan untuk membuat dasar jalur yang dapat di lalui oleh User ke tujuan yang di inginkan. data jalan di dapatkan dengan membuat node di setiap tikungan yang akan di lalui. titik node tersebut di buat pada myGoogle Maps. dan pada titik yang telah di tentukan akan di ambil latitude dan longitudinya yang nantinya akan di input ke firebase. dan pada node ini titik awal telah di tentukan dengan lang lat - 7.91136, 112.63757.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Halaman Dashboard

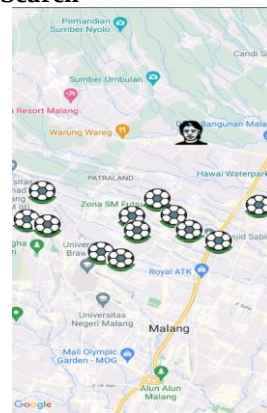
Berdasarkan gambar 5 halaman dashboard yang berfungsi sebagai halaman utama. Di dalam halaman dashboard berisi 4 menu yaitu, Search, About, data dan boking. Menu Pencarian rute berisi daftar Lapangan yang akan dituju dan rute terpendek untuk menuju Lapangan tersebut. Menu About berisi tentang aplikasi yang di buat, Menu Data yang berisi halaman untuk menghapus data menambah data dan mengubah data yang dapat di lakukan oleh admin dan pemilik lapangan, Menu Boking yang berisi halaman list

lapangan detail lapangan beserta rute lapangan yang ingin dituju.



Gambar 5. Tampilan dashboard

4.2. Halaman Search



Gambar 6. Halaman Titik Lapangan

Berdasarkan Gambar 6. terdapat sebuah Halaman pencarian rute. halaman ini yang nantinya berfungsi untuk mencari rute terpendek ke tempat lapangan futsal . Ketika User menekan menu pencarian rute maka akan tampil halaman pencarian rute tersebut.

4.3. Halaman List Lapangan

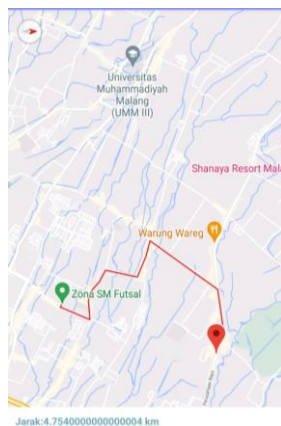


Gambar 7. Halaman List Lapangan

Pada Gambar 7. terdapat sebuah Halaman list lapangan futsal .halaman ini yang nantinya akan menampilkan list yang dipilih oleh User pada halaman sebelumnya, yaitu halaman pencarian rute. Pada tampilan halaman list ini ada tombol tampilkan rute yang berfungsi untuk menampilkan peta dan rute terpendek ke outlet yang sudah dipilih.

4.4. Halaman Rute

Pada Gambar 8 di mana menampilkan halaman tampilan rute.yang di mana pada halaman sebelumnya terdapat tombol untuk ke whatsapp dan tombol rute jika User menekan rute maka akan muncul rute untuk menuju lapangan futsal yang ingin dituju.



Gambar 8. Halaman Rute

4.5. Halaman Data

Pada Halaman ini terdapat halaman data yang nantinya akan berfungsi untuk pemilik lapangan dan admin yang di mana dapat menambah data ,mengubah data dan menghapus data secara langsung melalui aplikasi tersebut tanpa harus menambah data melalui firebase Halaman data ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Halaman Data

4.6. Pengujian perangkat

Pengujian fungsional sistem akan dilakukan dengan beberapa perangkat android dengan sistem operasi 11 (R), 12(S) dan 13(T). Pengujian dilakukan untuk memastikan fitur dari aplikasi berfungsi dengan baik. Hasil pengujian aplikasi yang akan di tujukan pada tabel 1

Fungsi	Versi Sistem Android		
	11(R)	12(S)	13(T)
Menampilkan halaman Loading	✓	✓	✓
Menampilkan halaman Welcome	✓	✓	✓
Menampilkan halaman Login	✓	✓	✓
Menampilkan Halaman Registrasi	✓	✓	✓
Menampilkan halaman Dashboard menu	✓	✓	✓
Menampilkan halaman Search Maps	✓	✓	✓
Menampilkan halaman Boking	✓	✓	✓
Menampilkan halaman List Lapangan	✓	✓	✓
Menampilkan halaman Rute	✓	✓	✓
Menampilkan halaman data	✓	✓	✓
Menampilkan halaman Tambah data	✓	✓	✓
Menampilkan halaman Update Data	✓	✓	✓
Menampilkan Halaman Dalate Data	✓	✓	✓

Keterangan :

✓ Berjalan dengan baik

○ Berjalan dengan keterangan

× Tidak dapat berjalan

Berdasarkan pengujian perangkat pada Tabel 1. menunjukkan aplikasi berjalan dengan baik pada beberapa perangkat

Kesimpulan :

Pada tabel 1 yang di mana telah di lakukan pengujian ke beberpa Android seperti pada Android 11 yang di kenal juga sebagai R dan Android 12 yang di kenal juga sebagai S Dan yang terakhir pada Androdi 13 yang di kenal juga sebagai T . dari daftar tabel yang telah di lakukan pengujian adalah bahwa sistem atau aplikasi yang dibahas memiliki sejumlah halaman yang telah berhasil di Implementasikan. Setiap halaman memiliki tanda centang (✓) yang berfungsi untuk menunjukkan bahwa halaman tersebut telah berhasil ditampilkan. Dalam konteks ini, semua halaman pengujian yang di lakukan 100% dapat berfungsi dengan baik.

4.7. Pengujian Metode

Pengujian metode *A-star* untuk menemukan rute terpendek Lapangan Futsal Malang. Pada perhitungan metode *A-star* ini titik awal yang dipakai adalah dengan longitude dan latitude -7.91136 112.63759 dan titik tujuan adalah Lapangan futsal yang akan dituju.

Hasil dari perhitungan tersebut akan dibandingkan dengan perhitungan pada aplikasi dan *Google Maps*. Hasil dari perhitungan tersebut yang nantinya akan di tujukan pada table 2

Tabel 2. Pengujian metode

No	Titik Awal	Titik Tujuan	Manual	<i>A-star</i>	<i>Google Maps</i>
1	Jalan Perusahaan	Zona SM Futsal	4.85KM	4,85KM	4,8 KM
2	Jalan Perusahaan	Wijaya Putra Futsal	6.31 KM	6.31KM	6,4 KM
3	Jalan Perusahaan	ABM Futsal	5,98KM	5,98KM	5,9 KM
4	Jalan Perusahaan	Tlogomas Futsal	5.86KM	5.86KM	5,9 KM
5	Jalan Perusahaan	Champions Futsal Arya	4.62 KM	4.62 KM	4,9 KM

Kesimpulan :

Dalam perhitungan yang di tujukan pada tabel 2 di mana terdapat Perhitungan dengan titik awal (-7.91136, 112.63759) dengan titik tujuan yaitu beberapa lapangan Futsal yang terdapat di Kota Malang, Pada perhitungan tersebut terdapat perhitungan jarak secara manual, *A-star* dan perhitungan secara *Google Maps*. Pada perhitungan manual dari titik awal ke lapangan SM dengan jarak 4,85 KM begitu juga pada perhitungan *A-star* dan pada perhitungan menggunakan *Google Maps* dengan jarak

4,8 KM Terdapat sebuah selisi perbedaan antara perhitungan manual, *A-star* dan pada *Google Maps* ini di karnakan titik yang saya tentukan berbeda dengan titik yang terdapat di *Google Maps*. Estimasi jarak dari *Google Maps* lebih stabil.

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	Kondisi pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Keterangan	
				Sesuai	Tidak Sesuai
Halaman Login Admin	Jika <i>Password</i> salah dan tidak sesuai	Aplikasi akan menampilkan bahwa <i>Password</i> yang di masukan salah atau tidak sesuai	Aplikasi akan menampilkan bahwa <i>Password</i> yang di masukan salah atau tidak sesuai	✓	
Halaman Login	Jika email dan <i>Password</i> tidak diisi, oleh pemilik lapangan dan <i>User</i>	Aplikasi akan menampilkan agar yang login mengisi email dan <i>Password</i> terlebih dahulu	Aplikasi akan menampilkan agar yang login mengisi email dan <i>Password</i> terlebih dahulu	✓	
	Jika email dan <i>Password</i> yang diisi tidak sesuai.	Aplikasi akan menampilkan halaman bahwa email dan <i>Password</i> yang di masukan tidak sesuai	Aplikasi akan menampilkan halaman bahwa email dan <i>Password</i> yang di masukan tidak sesuai	✓	
Halaman registrasi	Jika email dan <i>Password</i> tidak diisi, oleh pemilik lapangan dan <i>User</i>	Aplikasi akan menampilkan halaman bahwa email dan <i>Password</i> yang di masukan tidak sesuai	Aplikasi akan menampilkan agar yang login mengisi email dan <i>Password</i> terlebih dahulu	✓	
	Jika email dan <i>Password</i> yang diisi tidak sesuai	Aplikasi akan menampilkan halaman bahwa email dan <i>Password</i> yang di masukan tidak sesuai	Aplikasi akan menampilkan halaman bahwa email dan <i>Password</i> yang di masukan tidak sesuai	✓	
Halaman Dashboard	Tampilan Halaman Dashboard	Sistem mampu menampilkan halaman dashboard, seperti mencari lapangan futsal (Search), About dan halaman Boking	Sistem mampu menampilkan halaman dashboard seperti mencari lapangan futsal terdekat (Search) About dan halaman boking	✓	

Jenis pengujian	Kondisi pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Keterangan	
				Sesuai	Tidak Sesuai
	Jika User mengklik Search (Pencarian)	Aplikasi akan menampilkan maps dan akan menampilkan letak lapangan futsal yang terdapat di malang	Aplikasi menampilkan Maps dan menampilkan letak lapangan futsal	✓	
	Jika User mengklik boking	Aplikasi akan menampilkan halaman list lapangan futsal	Aplikasi menampilkan halaman list lapangan futsal	✓	
	Jika User mengklik Tentang	Aplikasi menampilkan halaman Tentang	Aplikasi menampilkan halaman Tentang	✓	
	Jika User mengklik data	Aplikasi akan menampilkan halaman data	Aplikasi akan menampilkan halaman data	✓	
Halaman Pencarian rute (Search)	Menampilkan list Lapangan futsal	Aplikasi menampilkan list Lapangan Futsal	Aplikasi menampilkan list Lapangan Futsal	✓	
	Ketika User Atau pengguna mengklik salah satu list tersebut	Aplikasi akan menampilkan Halaman Detail dari list yang pengguna telah pilih	Aplikasi akan menampilkan Halaman Detail dari list yang pengguna telah pilih	✓	
	Ketika User menekan tombol rute	Aplikasi menampilkan Rute dari lapangan yang dia pilih	Aplikasi menampilkan Rute dari lapangan yang dia pilih	✓	
	Ketika User menekan icon WhatsApp	Aplikasi akan mengarahkan User ke WhatsApp	Aplikasi akan mengarahkan User ke WhatsApp	✓	
	Ketika Pengguna menekan marker	Aplikasi menampilkan tooltip di atas marker	Aplikasi menampilkan tooltip di atas marker	✓	
Halaman Boking	Menampilkan halaman boking	Aplikasi menampilkan Halaman list Boking	Aplikasi menampilkan Halaman List boking	✓	
	Ketika User memilih list lapangan futsal	Aplikasi akan menampilkan halaman list lapangan futsal	Aplikasi akan menampilkan halaman list lapangan futsal	✓	
	Ketika User telah memilih list yang tersedia	Aplikasi akan menampilkan halaman Detail	Aplikasi akan menampilkan halaman Detail	✓	
	Ketika User menekan icon WhatsApp	Aplikasi akan menampilkan WhatsApp dari pemilik Lapangan	Aplikasi akan menampilkan WhatsApp dari pemilik Lapangan	✓	
	Ketika User menekan icon rute	Aplikasi akan menampilkan Rute yang akan di tuju dari User tersebut	Aplikasi akan menampilkan Rute yang akan di tuju dari User tersebut	✓	
Halaman About	Menampilkan halaman tentang	Aplikasi akan menampilkan halaman tentang	Aplikasi akan menampilkan halaman tentang	✓	
Halaman Data	Menampilkan halaman data	Aplikasi akan menampilkan halaman masukan <i>Password</i> yang hanya dapat di akses oleh pemilik lapangan dan admin	Aplikasi akan menampilkan halaman masukan <i>Password</i> yang hanya dapat di akses oleh pemilik lapangan dan admin	✓	
	Ketika admin atau pemilik lapangan mengklik tambah data	Maka aplikasi akan menampilkan halaman tambah data yang di mana pemilik lapangan atau admin dapat menambah data secara.	Maka aplikasi akan menampilkan halaman tambah data yang di mana pemilik lapangan atau admin dapat menambah data secara langsung tanpa menambah data melalui firebase	✓	
	Ketika admin atau pemilik lapangan mengklik hapus data	Maka aplikasi akan menampilkan halaman hapus data yang di mana pemilik lapangan atau admin dapat menghapus data secara.	Maka aplikasi akan menampilkan halaman hapus data yang di mana pemilik lapangan atau admin dapat menghapus data secara langsung tanpa menghapus data melalui firebase	✓	
	Ketika admin atau pemilik lapangan	Maka aplikasi akan menampilkan halaman ubah data yang di mana pemilik	Maka aplikasi akan menampilkan halaman ubah data yang di mana pemilik	✓	

Jenis pengujian	Kondisi pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Keterangan	
				Sesuai	Tidak Sesuai
	mengklik ubah data	lapangan atau admin dapat mengubah data secara langsung tanpa mengubah data melalui firebase	lapangan atau admin dapat mengubah data secara langsung tanpa mengubah data melalui firebase		

Kesimpulan:

Pada tabel 3 telah dilakukan pengujian *black box* dari aplikasi dengan bagian yang diuji seperti halaman admin, halaman login untuk pemilik lapangan dan User, halaman register untuk pemilik lapangan dan User, halaman About, halaman CRUD, tampilan tooltip pada maps, halaman list lapangan futsal dan halaman detail Lapangan futsal dengan hasil pengujian adalah setiap bagian mendapatkan hasil berhasil setelah dilakukan pengujian, pada tabel 4.5 pengujian *black box* 100% dapat berjalan dan berfungsi dengan baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan implementasi dan pengujian yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa : Hasil pengujian hasil metode *A-star* sesuai dengan pengujian hasil menggunakan *Google Maps*. Tetapi terdapat selisih beberapa jarak dari pengujian metode *A-star* dengan pengujian menggunakan *Google Maps*. contohnya pada titik awak -7.91136 112.63759 yang menuju lapangan SM Futsal terdapat sedikit perbedaan di karenakan node yang saya buat sedikit berbeda dengan yang terdapat pada *Google Maps*. Hasil pengujian *black box* 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] S. Purnama, D. A. Megawaty, and Y. Fernando, "Penerapan Algoritma A Star Untuk Penentuan Jarak Terdekat Wisata Kuliner di Kota Bandarlampung," *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 1, p. 28, 2018, doi: 10.33365/jti.v12i1.37.
- [2] U. Nurhasan, E. L. Amalia, and E. S. Astuti, "Sistem Cerdas Penentuan Rekomendasi Pemilihan Jalur Angkot Kota Malang," *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 143–163, 2017, doi: 10.35457/antivirus.v11i2.272.
- [3] M. A. Arsyad, D. Supriyadi, A. Veronica, L. N. Hidayah, and D. P. Pratiwi, "Penerapan Algoritma A Star Untuk Pencarian Rute Terpendek Puskesmas Rawat Inap Di Banyumas," *Conf. Electr. Eng. Telemat. Ind. Technol. Creat. Media 2019*, pp. 74–82, 2019, [Online]. Available: <http://conferences.itelkom-pwt.ac.id/index.php/centive/article/view/91>
- [4] Y. Fernando, M. A. Mustaqov, and D. A. Megawaty, "Penerapan Algoritma a-Star Pada Aplikasi Pencarian Lokasi Fotografi Di Bandar Lampung Berbasis Android," *J. Teknoinfo*, vol. 14, no. 1, p. 27, 2020, doi: 10.33365/jti.v14i1.509.
- [5] 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.
- [6] A. Nur Fazari, R. Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, and F. Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, "Pencarian Jarak Terdekat Dokter Praktek Menggunakan Metode Haversine Heliza Rahmania Hatta," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput. dan Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 3–9, 2020.
- [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] I. B. Gede Wahyu Antara Dalem, "Penerapan Algoritma A* (Star) Menggunakan Graph Untuk Menghitung Jarak Terpendek," *J. Resist. (Rekayasa Sist. Komputer)*, vol. 1, no. 1, pp. 41–47, 2018, doi: 10.31598/jurnalresistor.v1i1.253.