

Pemilihan Tempat Kost Menggunakan Metode *Multi Attribute Utility Theory* Dan Algoritma A^*

<http://dx.doi.org/10.28932/jutisi.v9i2.6279>

Riwayat Artikel

Received: 28 Februari 2023 | Final Revision: 17 Juli 2023 | Accepted: 24 Juli 2023

Creative Commons License 4.0 (CC BY – NC)



Yesy Afrillia^{✉ #1}, Wahyu Fuadi^{*2}, Ayu Indah Lestari^{#3}

^{#*} Program Studi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh
Jalan Batam, Blang Pulo, Muara Satu, Lhokseumawe, Aceh, 24352, Indonesia

¹yesy.afrillia@unimal.ac.id

²wahyu.fuadi@unimal.ac.id

³ayu.180170003@mhs.unimal.ac.id

[✉]Corresponding author: yesy.afrillia@unimal.ac.id

Abstrak — Mahasiswa perantau biasanya kesulitan dalam mencari tempat kos di sekitar Universitas Malikussaleh. Untuk mendapatkan informasi tempat kos mereka harus mencari secara manual, sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan tempat kos bisa sangat lama. Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan suatu Sistem Informasi Geografis yang dapat mempermudah mahasiswa mencari informasi mengenai lokasi tempat kos, memberikan rekomendasi dalam pemilihan tempat kos, serta pencarian jarak terpendek setiap tempat kos menuju Kampus. Dengan menggunakan metode MAUT yang dikombinasikan dengan algoritma A^* dapat memberikan rekomendasi dalam pemilihan tempat kos serta memberikan jarak terpendek dari lokasi masing tempat kos menuju Kampus. Hasil dari penelitian ini menghasilkan rekomendasi tempat kos berdasarkan hasil dari perankingan menggunakan metode MAUT. Adapun tempat kos dengan perankingan tiga teratas yaitu 4G Boarding House, Kos Ceiza, dan Kos Hj. Madriah. Dengan jarak yaitu 0,75 km, 2,01 km, dan 1,38 km. Dengan adanya algoritma A^* untuk mencari rute terdekat dapat disimpulkan bahwa metode MAUT dan algoritma A^* merupakan suatu kombinasi yang dapat digunakan dalam mengevaluasi tempat kos dan solusi dalam pencarian jarak terpendek.

Kata kunci — Algoritma A^* ; Kos; MAUT; Sistem Informasi Geografis.

Boarding Place Selection Using Multi Attribute Utility Theory Method and A^* Algorithm

Abstract — Overseas students usually have difficulty finding boarding houses around Malikussaleh University. To get information on boarding houses, they have to search manually, so the time needed to find a boarding house can be very long. The purpose of this research is to produce a Geographic Information System that can make it easier for students to find information about the location of boarding houses, provide recommendations in selecting boarding houses, and find the shortest distance for each boarding house to campus. By using the MAUT method combined with an algorithm A^* can provide recommendations in selecting boarding houses and provide the shortest distance from the location of each boarding house to the Campus. The results of this study resulted in recommendations for boarding houses based on the results of ranking using the MAUT method. The boarding houses with the top three rankings are 4G Boarding House, Ceiza Boarding House, and Hj Boarding House. Madriah. With distance of 0.75 km, 2.01 km and 1.38 km. With an algorithm A^* to find the closest route it can be concluded that the MAUT method and algorithm A^* is a combination that can be used in evaluating boarding houses and solutions in searching for the shortest distance.

Keywords — A^* Algorithm; Boarding House; MAUT; Geographic Information System.

I. PENDAHULUAN

Kampus Universitas Malikussaleh yang terletak di pantai Timur – Utara Aceh dengan mayoritas mahasiswa yang berasal dari luar kota bahkan luar provinsi. Hal ini membuat banyak didirikan kost-kostan di sekitaran kampus. Kos merupakan jasa yang menawarkan sebuah kamar atau tempat untuk ditinggali dengan sejumlah pembayaran tertentu untuk setiap periode tertentu. Fungsi kos dirancang untuk memenuhi kebutuhan hunian yang bersifat sementara dengan sasaran pada umumnya adalah mahasiswa dan pelajar perantau [1].

Mahasiswa baru terutama mahasiswa perantau biasanya kesulitan dalam mencari tempat kos. Masalah yang sering muncul ketika mencari tempat kos yaitu sulitnya untuk mendapatkan informasi tentang tempat kos serta tidak mengetahui lokasi tempat kos di sekitaran kampus. Untuk mendapatkan informasi tempat kos, mereka harus mencari secara manual dengan bertanya kepada beberapa orang di sekitar mereka serta mengunjungi langsung beberapa tempat kos untuk melihat kondisi tempat kos dan membandingkan antar tempat kos yang akan mereka pilih sesuai dengan kondisi tempat kos yang diinginkan. Hal ini membuat waktu yang dibutuhkan untuk memilih tempat kos bisa sangat lama. Sistem Informasi Geografis (GIS) dapat dijadikan solusi untuk pencarian informasi mengenai lokasi tempat kos[2].

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem informasi khusus yang mengelola data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Dalam arti yang lebih sempit, SIG adalah sistem komputer yang memiliki kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola dan menampilkan informasi bereferensi geografis, misalnya data yang diidentifikasi menurut lokasinya, dalam sebuah database[3]. Sistem Informasi Geografis atau *Geographic Information Systems* (GIS) adalah sistem informasi yang mengelola data yang memiliki informasi spasial. GIS merupakan perangkat lunak yang mempunyai kemampuan untuk membangun, menyimpan, mengelola, dan menampilkan informasi geografis misalnya pencarian suatu tempat menurut lokasinya dalam suatu daerah berdasarkan koordinat- koordinat tertentu [4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh [5] yaitu “Implementasi Metode *Analytic Hierarchy Process – Weighted Product* Untuk Rekomendasi Hunian Ideal (Studi Kasus: Kota Malang)” mendapatkan akurasi hasil akhir pengujian hanya sebesar 80% diperoleh dari pengujian terhadap matriks perbandingan pada level 1 dan level 2 pada metode *analytic hierarchy process*. Dengan nilai-nilai akurasi yang dinilai cukup baik tersebut membuktikan bahwa penelitian ini masih memiliki peluang untuk dilakukan pengembangannya lebih lanjut. Sedangkan pada penelitian [6] tentang pemilihan rumah kos menggunakan metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) didapatkan nilai akurasi terbaik sebesar 100%, dengan menentukan Kriteria yang sering ditanyakan oleh pencari dalam mencari rumah kos. kriteria tersebut adalah biaya, luas, jarak, fasilitas utama, fasilitas tambahan, kondisi bangunan, lokasi strategis. Setelah itu sistem akan mencari hasil evaluasi total dari setiap rumah kos dengan penentuan bobot kriteria dan klasifikasi alternatif pada setiap rumah kos terlebih dahulu. Dari hasil tersebut, sistem menghasilkan rekomendasi rumah kos dengan kriteria yang diinginkan pencari/ user. Dari perbandingan kedua penelitian tersebut metode MAUT memiliki nilai akurasi yang lebih baik dan merupakan suatu skema evaluasi yang sangat populer untuk mengevaluasi tempat kos berdasarkan kriteria-kriteria yang dimiliki setiap tempat kos. Maka dari itu memilih menggunakan metode MAUT untuk memberikan rekomendasi dalam pemilihan tempat kos yang akan membantu mahasiswa dalam memilih tempat kos. Tidak hanya itu perlu juga membutuhkan algoritma pendukung untuk pencarian jarak terpendek dari lokasi tempat kos menuju kampus yang merupakan salah satu kriteria tempat kos yang akan digunakan pada perhitungan MAUT.

Akan tetapi untuk penentuan suatu lokasi juga dibutuhkan metode penentuan jarak terdekat. Berdasarkan penelitian [7] dengan judul “Sistem Informasi Pencarian Kos Berbasis Web Dengan Menggunakan Algoritma *Hill Climbing*”, Berdasarkan hasil pengujian ISO 9126 yang telah dilakukan dengan melibatkan 15 Responden bahwa kesimpulan kualitas kelayakan perangkat lunak yang dihasilkan memiliki persentase keberhasilan dengan total rata-rata 87,43%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai persentase yang diperoleh menunjukkan kualitas perangkat lunak secara keseluruhan mempunyai skala “Baik” dan dinilai layak untuk diterapkan pada aplikasi rumah kos. Sedangkan pada penelitian [8] yaitu “Penerapan Algoritma *A-Star* pada Aplikasi Pencarian Lokasi Fotografi di Bandar Lampung Berbasis Android”, hasil pengujian algoritma *A** untuk menentukan jarak terpendek didapatkan persentase sebesar 97,36%. Dari perbandingan kedua penelitian tersebut, algoritma *A** memiliki hasil persentase pengujian yang lebih baik untuk pencarian jarak yang optimal dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan pencarian jarak terpendek. Maka dari itu memilih menggunakan algoritma *A** sebagai algoritma pencarian jarak terpendek dari lokasi tempat kos menuju kampus.

Berdasarkan dari penjelasan diatas, akan melakukan penelitian dengan judul “GIS Pemetaan Dalam Pemilihan Tempat Kos Menggunakan Metode *Multi Attribute Utility Theory* (MAUT) Dan Algoritma *A**”. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat menjadi media yang sangat efektif bagi mahasiswa baru terutama mahasiswa perantau dalam memilih tempat kos serta dapat menjadikan media promosi bagi penyedia tempat kos [9].

II. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dimulai dari bulan Maret 2022, pada penelitian ini data melakukan pengamatan serta menganalisa secara langsung terhadap data-data yang dimiliki 45 tempat kos di sekitaran kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh terutama

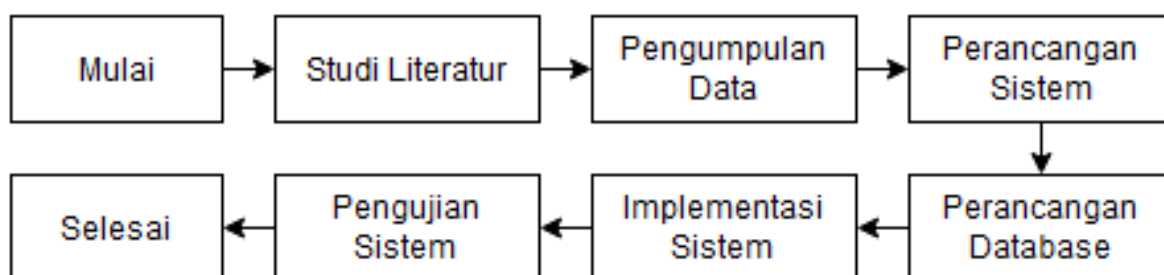
yang berlokasi di tiga Desa yaitu Desa Blang Pulo, Desa Padang Sakti, dan Desa Batuphat Timur. Kegiatan ini dilakukan karena memiliki aspek yang sangat mendukung untuk keperluan sistem yang akan dibangun dapat berjalan dengan baik.

B. Formulasi Masalah

Dalam penelitian ini memiliki formulasi masalah yang dapat meningkatkan efisiensi sistem yang akan dibangun dari sistem sebelumnya, yang diantaranya bagaimana merancang suatu sistem informasi geografis yang dapat mempermudah mahasiswa untuk mencari informasi tempat kos yang ada di sekitaran Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh, bagaimana mengimplementasikan algoritma A* dalam suatu sistem informasi geografis untuk pencarian jarak terpendek dari lokasi tempat kos menuju Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh, dan bagaimana mengimplementasikan metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) dalam suatu sistem informasi geografis untuk memberikan rekomendasi dalam pemilihan tempat kos.

C. Alur Kerja Penelitian

Dalam penelitian ini sudah disusun beberapa langkah yang akan dilakukan secara sistematis, adapun langkah penelitian yang dilakukan terlihat pada gambar 1 :



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian

D. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber yang sudah ada untuk kebutuhan sistem yang akan dibuat. Data koordinat dari 45 tempat kos sekitaran Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh, koordinat setiap simpang jalan yang dilalui dari tempat kos menuju Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh, dan koordinat gerbang utama Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh sebagai titik tujuan pada pencarian jarak terpendek dari lokasi tempat kos menuju kampus. Data tersebut diperoleh dengan bantuan aplikasi Smart GPS Location. Sistem Informasi Geografis saat ini telah berkembang dengan sangat cepat, sehingga pengecekan lokasi dari maps akan bisa lebih memenuhi kebutuhan masyarakat. Pendampingan yang akan bisa dilakukan untuk bisa menerima perkembangan teknologi ini diharapkan bisa menjadikan partisipasi masyarakat bisa berkembang dan mengubah perilaku masyarakat pada umumnya[10]. Serta dalam merancang sebuah sistem, database merupakan salah satu komponen utama yang akan diolah dan dijadikan informasi [11].

E. Skema Sistem

Gambar 2 skema sistem dari sistem informasi geografis pemetaan dalam pemilihan tempat kos menggunakan metode MAUT dan algoritma A* :

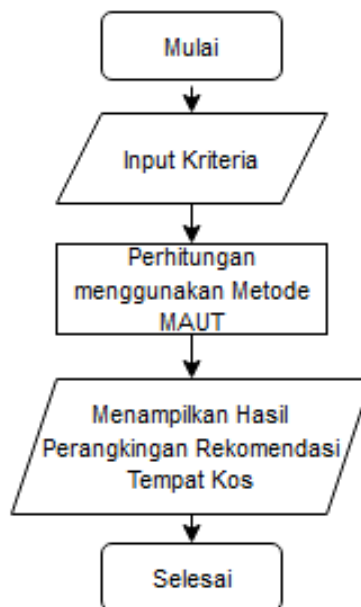


Gambar 2. Skema Sistem

Sistem dimulai dengan menginput data kriteria tempat kos yang selanjutnya dari data tersebut akan diproses atau dihitung menggunakan metode MAUT yang mana dari perhitungan tersebut akan menghasilkan rekomendasi tempat kos berupa perangkingan setiap tempat kos. Selanjutnya pengguna memilih salah satu tempat kos yang direkomendasikan pada sistem untuk pencarian rute terpendek dari lokasi tempat kos menuju Kampus menggunakan algoritma A*, dimana sistem akan menampilkan hasil dari perhitungan A* yaitu rute dan jarak terpendek dari lokasi tempat kos menuju Kampus.

F. Skema Metode MAUT

Gambar 3 ini skema metode MAUT untuk menghasilkan perangkingan tempat kos sekitar Universitas Malikussaleh :

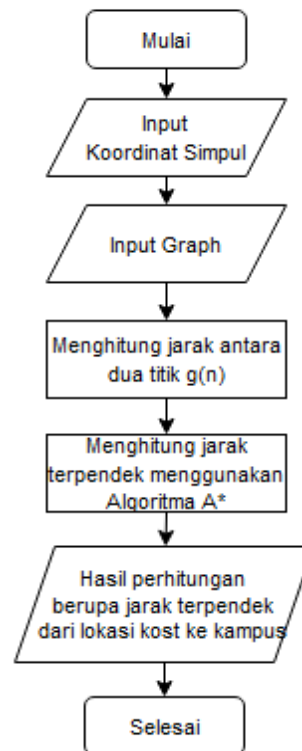


Gambar 3. Skema Metode MAUT

Perhitungan *MAUT* dimulai menentukan kriteria tempat kos, kemudian menentukan nilai bobot tiap kriteria dengan total bobot adalah sama dengan 1 (Σ pembobotan = 1) dan bobot alternatif sub kriteria. Setelah itu mulai perhitungan metode *MAUT* yang mana hasil yang diperoleh berupa nilai evaluasi tempat kos untuk perangkaian.

G. Skema Algoritma A*

Gambar 4 merupakan sistem algoritma A* yang menghasilkan jarak terpendek dari tempat kos menuju Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh :



Gambar 4. Skema Algoritma A*

Perhitungan algoritma A* untuk pencarian rute terpendek dimulai dengan menentukan koordinat tiap simpul, kemudian mencari nilai $g(n)$ menggunakan rumus jarak antar dua titik. Setelah diketahui nilai dari $g(n)$ dan $h(n) = 0$, melakukan proses perhitungan nilai total $f(n)$, jarak terpendek ditentukan dengan nilai total $f(n)$ yang terkecil.

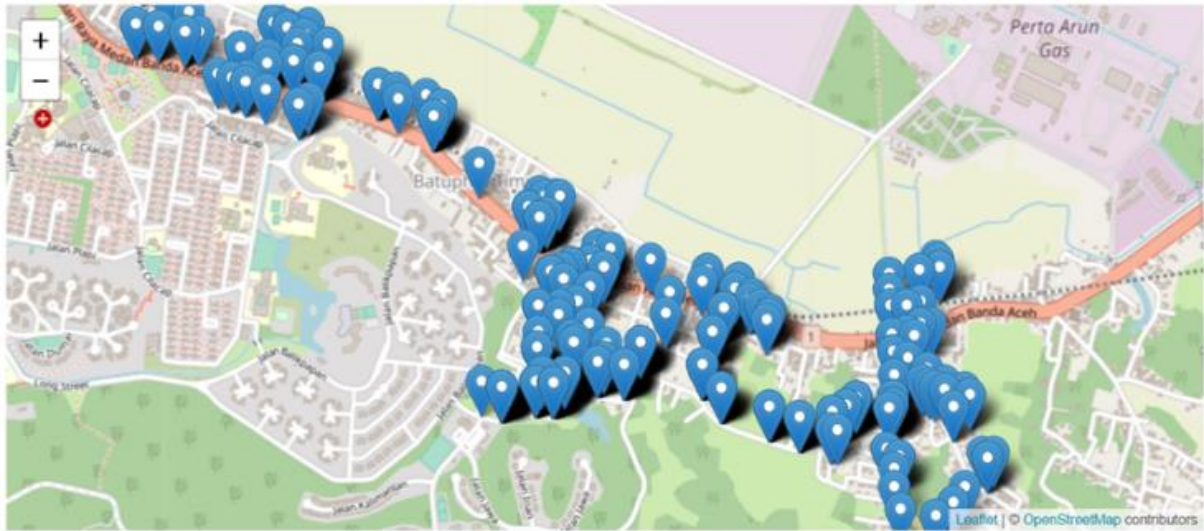
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini yaitu metode *MAUT* yang diimplementasikan pada sistem informasi geografis dapat memberikan rekomendasi tempat kos berupa perangkaian setiap tempat kos yang dapat membantu *user* dalam memilih tempat kos dan dengan mengimplementasikan algoritma A* pada sistem informasi geografis dapat memberikan pencarian jarak terpendek dari lokasi tempat kos menuju Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh. Sistem juga dapat menampilkan informasi tentang tempat kos berupa foto dan profil setiap tempat kos.

B. Perhitungan Manual Algoritma A*

Pada perhitungan algoritma A* menghasilkan jarak terpendek dari lokasi tempat kos menuju Kampus. Data yang diperlukan pada perhitungan ini merupakan data koordinat-koordinat yang telah didapat. Menentukan node tujuan yang berada pada gerbang utama Kampus Bukit Indah Universitas Malikussaleh. Gambar 5 merupakan simpul atau node yang terdefinisi pada peta.



Gambar 5. Simpul/node Pada peta

Sebelum memulai perhitungan algoritma A* terlebih dahulu menyiapkan data koordinat tempat kos, koordinat jalan, serta koordinat kampus sebagai titik tujuan. Tabel 1 merupakan sampel data dari koordinat tempat kos :

TABEL 1
SAMPEL DATA KOORDINAT TEMPAT KOS

No.	Nama Kost	Koordinat
1	Zona Kos	5.208255, 97.067226
2	4G Boarding House	5.208125, 97.068239
3	Kos Hj.Madriah	5.209791, 97.070377
4	Kos Buk Ana	5.21623, 97.062096
5	Kos H.Bukhari	5.208532, 97.065915
6	Kos Nuvo Family	5.2040887, 97.0780321
7	Kos Cekti	5.2067437, 97.0793806
8	Kos Ceiza	5.216084, 97.06118
9	Kos Shadz	5.2182856, 97.0543897
10	Kos Pak Muhammad	5.217235, 97.0566981

Setelah data koordinat sudah didapatkan maka langkah selanjutnya yaitu mencari jarak antar titik atau $g(n)$ menggunakan rumus berikut :

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \quad (1)$$

Selanjutnya yaitu mencari nilai $h(n)$, namun dalam kasus ini nilai $h(n)$ adalah sama dengan nol dan apabila $h(n)$ selalu bernilai nol, maka hanya $g(n)$ yang akan berperan dalam pencarian jarak terpendek. Adapun rumus jarak terpendek yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$f(n) = g(n) + h(n) \quad (2)$$

Berikut merupakan jarak terpendek yang didapat dari setiap tempat kost menuju Kampus hasil dari perhitungan secara keseluruhan total jarak $f(n)$ dalam satuan kilometer (km) yang dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2
JARAK TERPENDEK (KM)

No.	Nama Kost	Graph	Total Jarak (km)
1	Zona Kos	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-S11-S12-S13-S14-S83-S84-S85-S86-Zona Kos	0.82
2	4G Boarding House	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-S11-S12-S13-S14-S83-S84-4G Boarding House	0.75
3	Kos Hj.Madriah	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-S11-S12-S13-S14-S15-S16-S17-S18-S19-S20-S21-S68-S69-S70-S71-S72-S61-Kos Hj.Madriah	1.38
4	Kos Buk Ana	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S104-S105-S106-S107-S108-S109-S110-S111-S112-S114-S115-S116-S117-S118-S119-S120-S121-S122-S123-S124-S125-Kos Buk Ana	1.98
5	Kos H.Bukhari	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S104-S105-S106-S107-Kos H.Bukhari	0.64
6	Kos Nuvo Family	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-S11-S12-S13-S14-S15-S16-S17-S18-S19-S20-S21-S22-S23-S24-S25-S26-S28-S29-S30-S31-S32-S33-S34-S35-S36-Kos Nuvo Family	2.06
7	Kos Cekti	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S10-S11-S12-S13-S14-S15-S16-S17-S18-S19-S20-S21-S22-S23-S24-S25-S26-S28-S29-S30-S47-S48-Kos Cekti	1.99
8	Kos Ceiza	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S104-S105-S106-S107-S108-S109-S110-S111-S112-S114-S115-S116-S117-S118-S119-S120-S121-S122-S123-S124-S126-Kos Ceiza	2.01
9	Kos Shadz	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S104-S105-S106-S107-S108-S109-S110-S111-S112-S114-S115-S116-S117-S118-S119-S120-S121-S122-S123-S124-S126-S127-S128-S138-S139-Kos Shadz	2.81
10	Kos Pak Muhammad	Gerbang Kampus-S1-S2-S3-S4-S5-S6-S7-S8-S9-S104-S105-S106-S107-S108-S109-S110-S111-S112-S114-S115-S116-S117-S118-S119-S120-S121-S122-S123-S124-S126-S127-S128-S138-Kos Pak Muhammad	2.56

C. Perhitungan Manual Metode MAUT

Metode MAUT merupakan evaluasi total $V(x)$ dari setiap objek x didefinisikan sebagai bobot yang dijumlahkan dengan suatu nilai yang relevan terhadap nilai dimensinya[12]. Sebelum dilakukan proses perhitungan metode MAUT terlebih dahulu menentukan kriteria penilaian untuk setiap tempat kost. Adapun kriteria yang digunakan merupakan kriteria-kriteria tempat kost yang umum digunakan mahasiswa dalam memilih tempat kost salah satunya yaitu jarak dari lokasi tempat kost menuju kampus. Dimana jarak yang digunakan yaitu jarak terpendek dari perhitungan algoritma A^* sebelumnya. Setelah itu menentukan bobot kriteria atau bobot kepentingan setiap kriteria yang dapat dilihat pada Tabel 3.

TABEL 3
BOBOT KRITERIA

No.	Kriteria Kost	Bobot	Normalisasi Bobot
1	Harga	383	0.204594017
2	Lokasi Kos Ke Kampus	335	0.178952991
3	Kondisi Air	295	0.15758547
4	Luas Kamar	250	0.133547009
5	Letak Kamar Mandi	242	0.129273504
6	Dapur	144	0.076923077

No.	Kriteria Kost	Bobot	Normalisasi Bobot
7	Akses Internet (WIFI)	124	0.066239316
8	Garasi	99	0.052884615
	Total	1872	1

Setelah menentukan bobot kriteria, menentukan bobot alternatif untuk setiap kriteria dengan menggunakan range bobot yaitu 1-3 pada Tabel 4 berikut :

TABEL 4
BOBOT KRITERIA

No.	Kriteria	Pembobotan Kriteria
1	Harga Kos	2 Jt - 2.5 Jt = 3
		2.6 Jt - 3 Jt = 2.625
		3.1 Jt - 3.5 Jt = 2.25
		3.6 Jt - 4 Jt = 1.875
		4.1 Jt - 4.5 Jt = 1.5
		4.6 Jt - 5 Jt = 1.125
		5.1 Jt - 5.5 Jt = 0.75
	Diatas 5.6 Jt = 0.375	
2	Lokasi Kos Ke Kampus	0.6 Km - 1 Km = 3
		1.1 Km - 1.5 Km = 2.5
		1.6 Km - 2 Km = 2
		2.1 Km - 2.5 Km = 1.5
		2.6 Km - 3 Km = 1
	Diatas 3 Km = 0.5	
3	Kondisi Air	Jernih = 3 Tidak Jernih = 1
4	Luas Kamar	4 x 4 = 3
		3.5 x 3.5 = 2.625
		3 x 4 = 2.25
		3 x 3.5 = 1.875
		3 x 3 = 1.5
		2.5 x 3 = 1.125
	2.5 x 2.5 = 0.75	
	2 x 3 = 0.375	
5	Letak Kamar Mandi	Dalam = 3 Luar = 1
6	Dapur	Peralatan Dapur Lengkap = 3
		Peralatan Dapur Tidak Lengkap = 2
		Dapur Kosong = 1
		Tidak Ada Dapur = 0
7	Akses Internet (WIFI)	Jaringan Lancar = 3
		Jaringan Tidak Lancar = 1
		Tidak Ada = 0
8	Garasi	Luas = 3
		Sedang = 2
		Kecil = 1
		Tidak Ada = 0

Selanjutnya melakukan simulasi dengan menggunakan data bobot alternative sub kriteria diatas, yang kemudian akan didapatkan nilai max dan nilai min masing-masing sub kriteria terlihat pada Tabel 5 :

TABEL 5
DATA ALTERNATIF SUB KRITERIA

No.	Nama kos	Harga Kos	Lokasi Kos Ke Kampus	Kondisi Air	Luas Kamar	Letak Kamar Mandi	Dapur	Akses Internet (WIFI)	Garasi
1	Zona Kos	1.125	3	3	2.25	1	1	0	3

No.	Nama kos	Harga Kos	Lokasi Kos Ke Kampus	Kondisi Air	Luas Kamar	Letak Kamar Mandi	Dapur	Akses Internet (WIFI)	Garasi
2	4G Boarding House	0.375	3	3	2.25	3	2	3	3
3	Kos Hj. Madriah	1.875	2.5	3	2.625	3	1	0	1
4	Kos Buk Ana	0.375	2	3	2.625	3	0	3	3
5	Kos H. Bukhari	1.125	3	3	1.125	3	1	3	0
6	Kos Nuvo Family	1.875	1.5	3	2.25	1	2	3	2
7	Kos Cek Ti	1.5	2	3	2.25	1	2	1	3
8	Kos Ceiza	0.75	2	3	3	3	2	3	3
9	Kos Shadz	0.375	1	3	3	3	3	3	3
10	Kos Pak Muhammad	1.125	1	3	2.25	3	1	3	3

Dari Tabel diatas didapatkan nilai maximum dan nilai minimum yang dapat dilihat pada Tabel 6 berikut :

TABEL 6
NILAI MAX & MIN

	Harga Kos	Lokasi Kos Ke Kampus	Kondisi Air	Luas Kamar	Letak Kamar Mandi	Dapur	Akses Internet (WIFI)	Garasi
MAX	3	3	3	3	3	3	3	3
MIN	0.375	0.5	1	0.375	1	0	0	0

Langkah selanjutnya terlihat pada Tabel 7 yaitu melakukan normalisasi matriks dengan rumus berikut :

$$U(x) = \frac{x - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \quad (3)$$

TABEL 7
NORMALISASI MATRIKS

No.	Nama kos	Harga Kos	Lokasi Kos Ke Kampus	Kondisi Air	Luas Kamar	Letak Kamar Mandi	Dapur	Akses Internet (WIFI)	Garasi
1	Zona Kos	0.285714286	1	1	0.714285714	0	0.333333333	0	1
2	4G Boarding House	0	1	1	0.714285714	1	0.666666667	1	1
3	Kos Hj. Madriah	0.571428571	0.8	1	0.857142857	1	0.333333333	0	0.333333333
4	Kos Buk Ana	0	0.6	1	0.857142857	1	0	1	1
5	Kos H. Bukhari	0.285714286	1	1	0.285714286	1	0.333333333	1	0
6	Kos Nuvo Family	0.571428571	0.4	1	0.714285714	0	0.666666667	1	0.666666667
7	Kos Cek Ti	0.428571429	0.6	1	0.714285714	0	0.666666667	0.333333333	1
8	Kos Ceiza	0.142857143	0.6	1	1	1	0.666666667	1	1
9	Kos Shadz	0	0.2	1	1	1	1	1	1
10	Kos Pak Muhammad	0.285714286	0.2	1	0.714285714	1	0.333333333	1	1

Langkah terakhir melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai evaluasi total yang akan menjadi acuan saat melakukan perankingan tempat kos. Untuk merubah dari beberapa kepentingan kedalam nilai numerik dengan skala 0 – 1 dengan 0 mewakili pilihan terburuk dan 1 mewakili pilihan terbaik, yang memungkinkan perbandingan langsung yang beragam ukuran [13]. Adapun hasil akhirnya terlihat pada Tabel 8 yaitu deretan peringkat dari evaluasi alternatif [14] [15]. Nilai evaluasi total dapat didefinisikan dengan beberapa persamaan, dirumuskan sebagai berikut :

$$V(x) = \sum_{i=1}^n WiVi \quad (4)$$

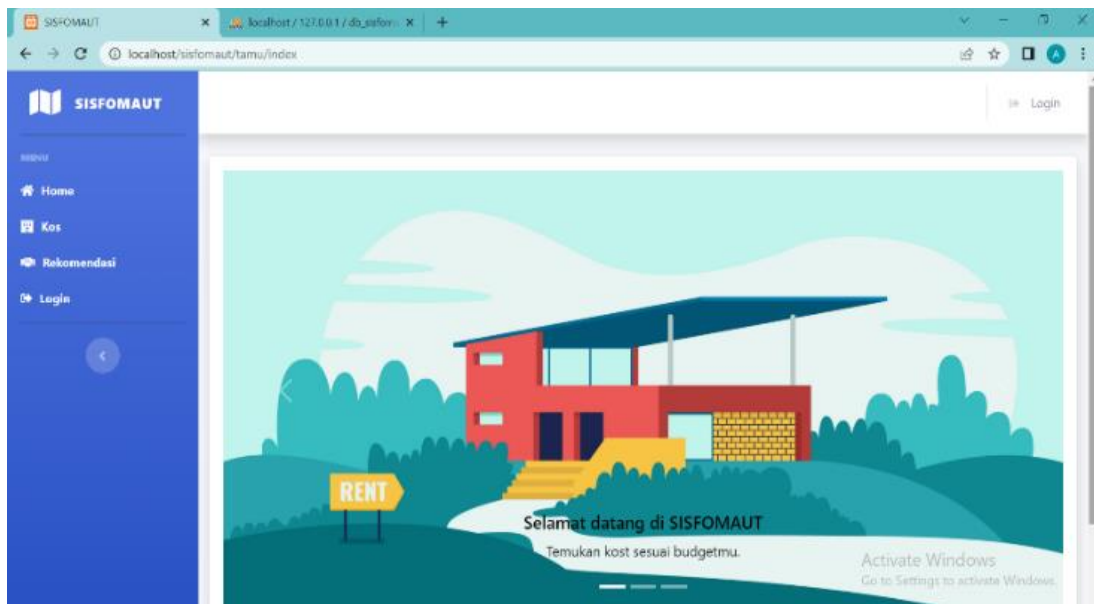
TABEL 8
HASIL PERANGKINGAN

Nama Kost	Nilai Evaluasi	Rangking
4G Boarding House	0.731608669	1
Kost Ceiza	0.727411477	2
Kost Hj. Madriah	0.70467033	3
Kost H. Bukhari	0.654304029	4
Kost Shadz	0.65224359	5
Kost Buk Ana	0.627823565	6
Kost Pak Muhammad	0.621260684	7
Kost Nuvo Family	0.594246032	8
Kost Cek Ti	0.574277574	9
Zona Kost	0.568910256	10

D. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan proses penerapan sistem dalam penyelesaian masalah yang ada. Implementasi sistem seperti pemaparan mengenai tampilan aplikasi dan kegunaan fungsi dari setiap form yang ada serta pemaparan sistem sudah siap digunakan setelah tahap perancangan. Implementasi sistem tersebut berjalan baik atau masih ada hal yang harus diperbaiki lagi.

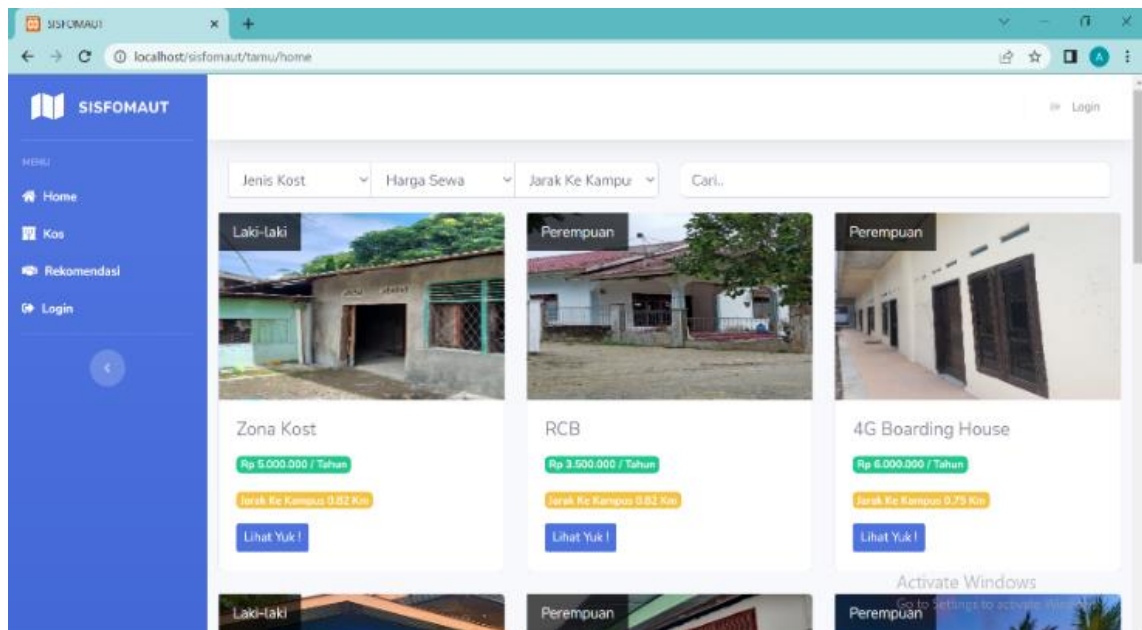
1. Halaman Depan



Gambar 6. Halaman Depan

Pada saat sistem pertama kali dijalankan, yang pertama kali muncul yaitu halaman depan sistem. Pada halaman depan pada Gambar 6 terdapat beberapa menu yang dapat diakses oleh user seperti list kos dan rekomendasi.

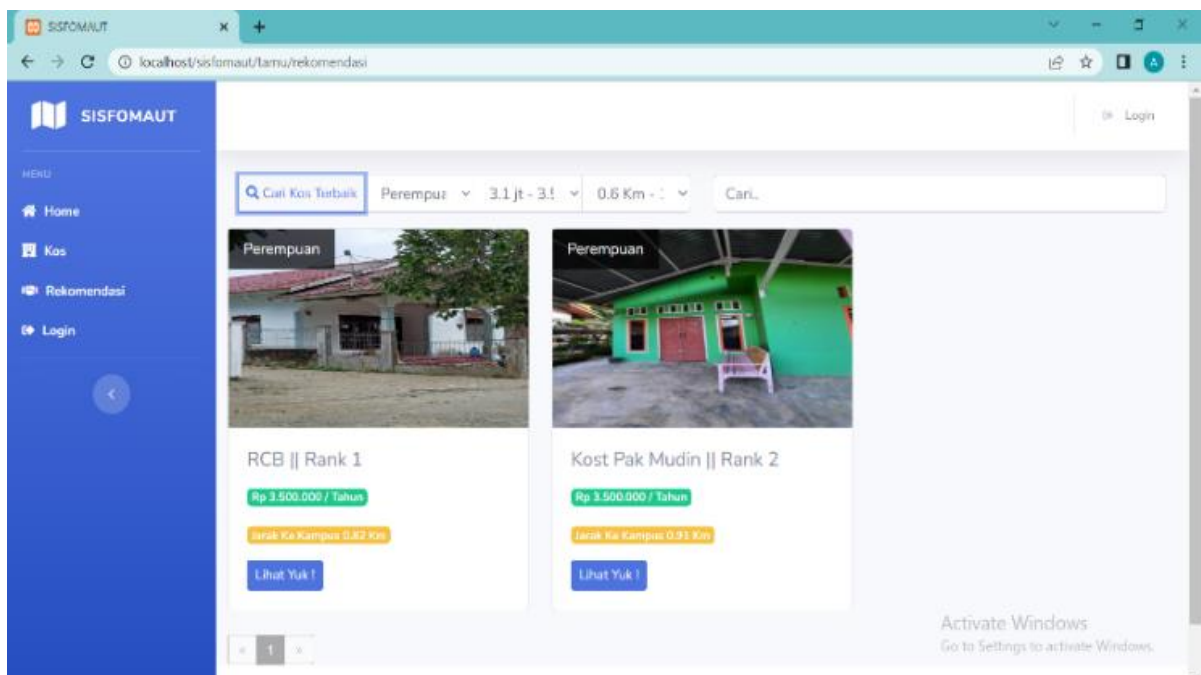
2. Halaman Kos



Gambar 7. Halaman Kos

Pada halaman ini, terlihat pada gambar 7 user dapat melihat semua list tempat kos yang tersedia. User dapat mengklik tombol lihat yuk yang tersedia di setiap list tempat kos untuk melihat profile dari masing-masing tempat kos.

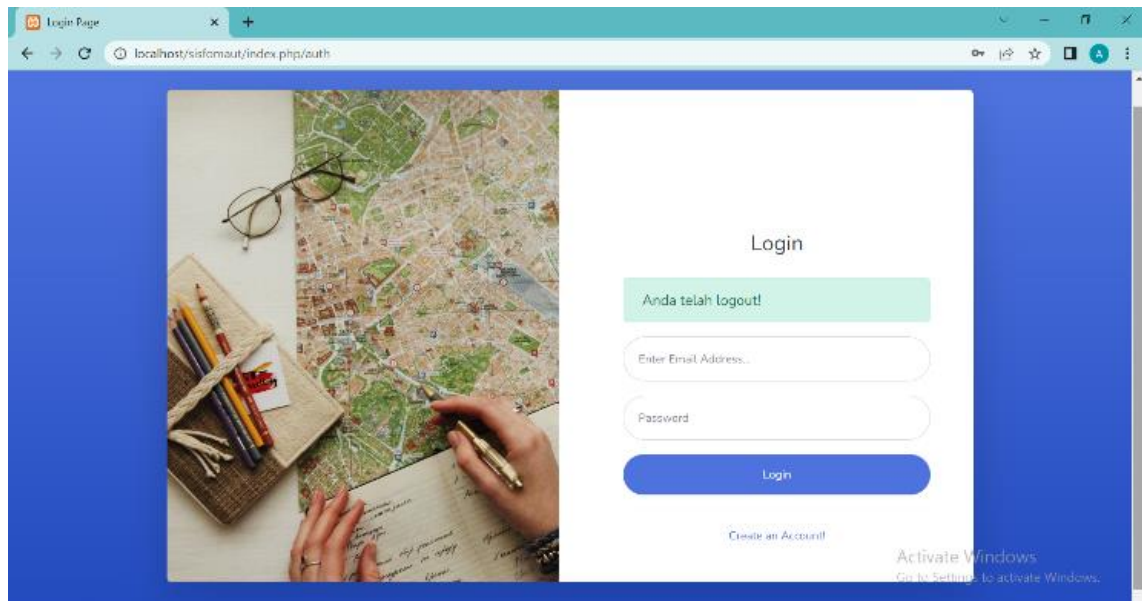
3. Halaman Rekomendasi



Gambar 8. Halaman Rekomendasi

Pada gambar 8 halaman rekomendasi user dapat memilih tempat kos sesuai dengan kriteria yang diinginkan. User dapat memilih jenis kos, harga tempat kos, jarak kos sesuai kebutuhan, kemudian user dapat mengklik tombol cari kos terbaik maka sistem akan memproses dan menampilkan rekomendasi tempat kos terbaik berdasarkan kriteria yang dipilih user.

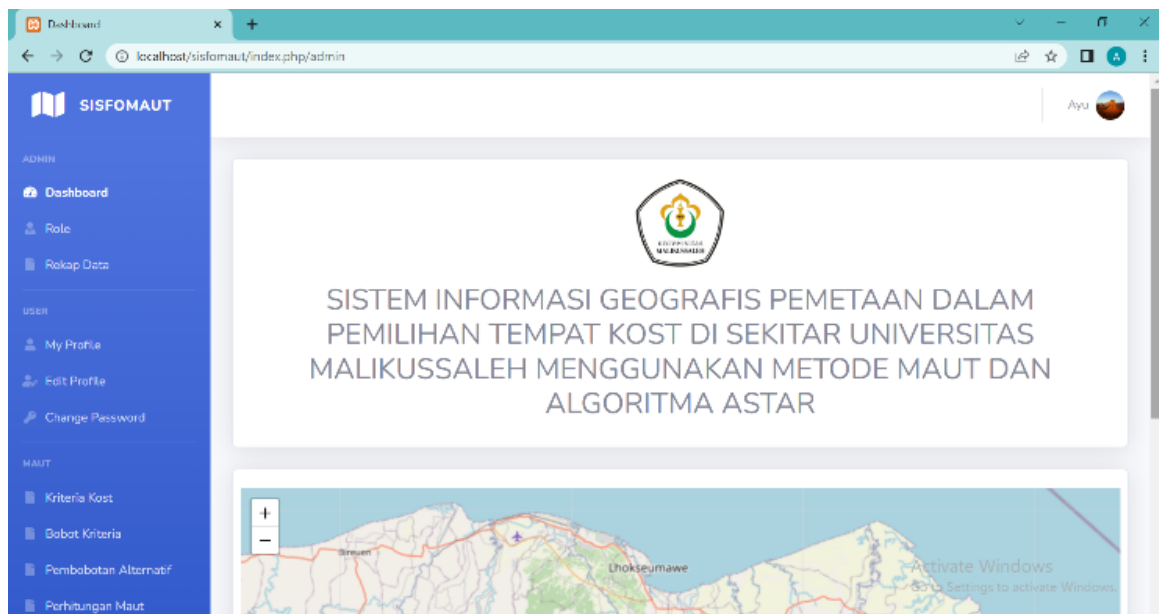
4. Halaman Login



Gambar 9. Halaman *Login*

Admin dan pemilik kos harus melakukan Login terlebih dahulu terlihat pada gambar 9, untuk memperoleh hak akses menu pengolahan data yang terdapat dalam sistem. Pemilik kos dapat melakukan registrasi akun jika belum mempunyai akun. Login dengan menginput username dan password yang telah terdaftar. Jika username dan password yang diinput salah maka sistem tidak akan membuka halaman selanjutnya.

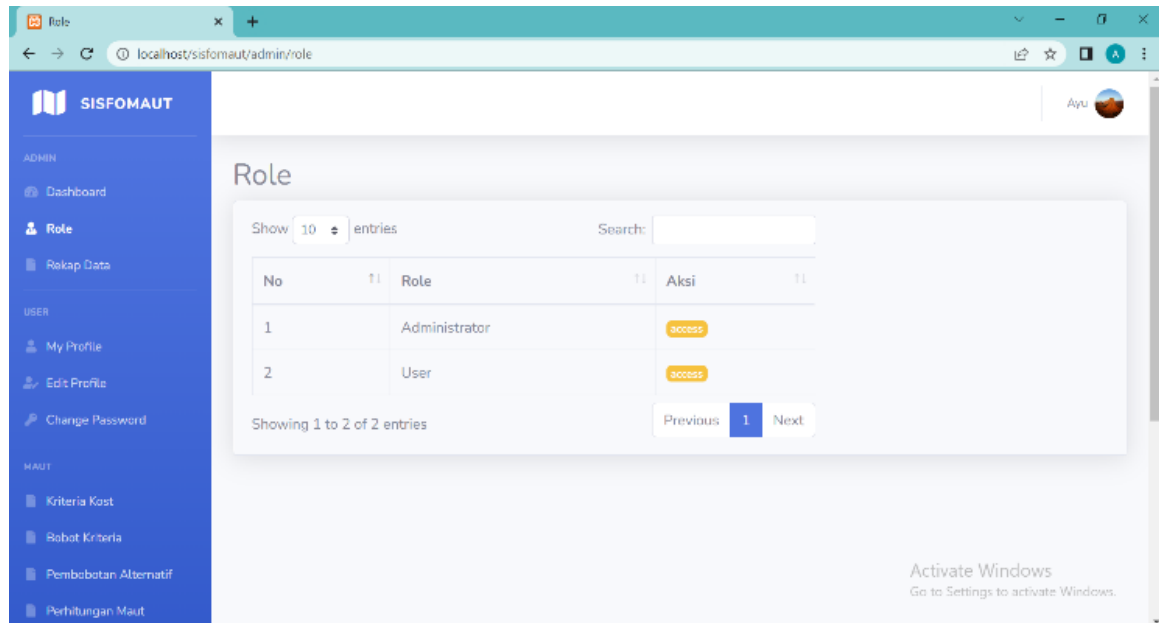
5. Halaman Dashboard Admin



Gambar 10. *Dashboard Admin*

Halaman dashboard pada gambar 10 admin akan ditampilkan oleh sistem apabila admin melakukan login dengan menginputkan username dan password dengan benar sesuai dengan data yang ada pada database.

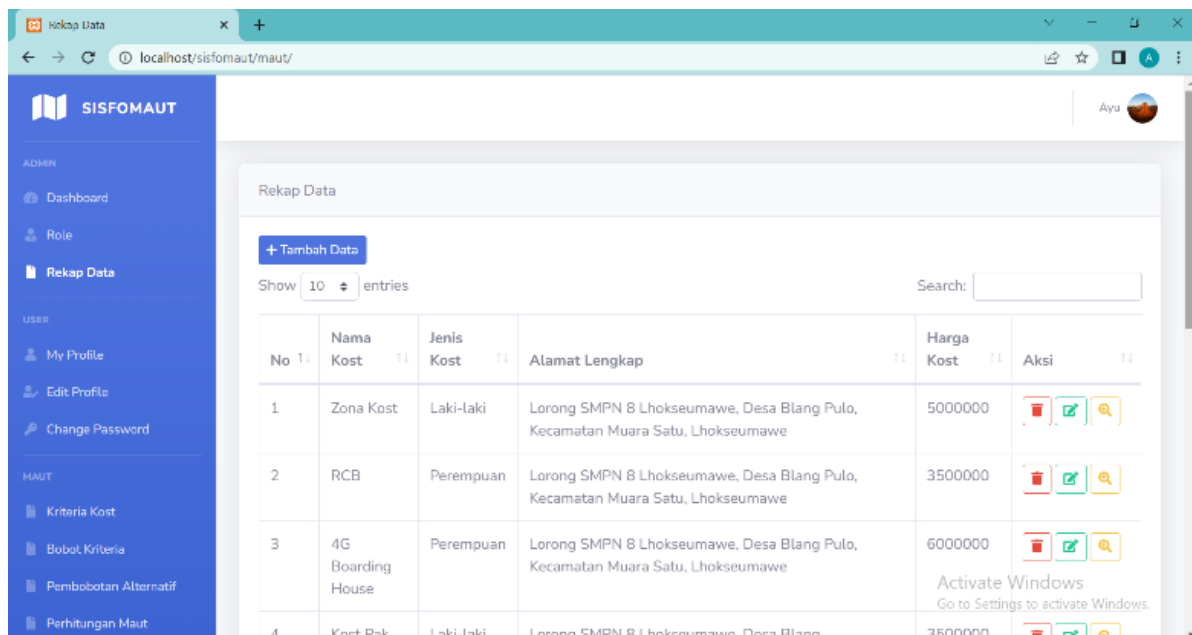
6. Halaman Role Admin



Gambar 11. Halaman Role Admin

Pada gambar 11 terdapat menu role merupakan halaman yang hanya dapat diakses oleh admin saja. Pada halaman role berfungsi untuk admin mengatur hak akses apa saja yang dapat diakses oleh pengguna biasa maupun admin itu sendiri.

7. Halaman Rekap Data Admin



Gambar 12. Halaman Rekap Data Admin

Gambar 12 terdapat menu rekap data merupakan halaman yang menampilkan rekap data dari tempat kos. Menu rekap data ini hanya dapat diakses oleh admin saja karena admin yang dapat menginput data-data dari kos. Pada menu ini admin juga dapat melihat data dari masing-masing kos, menambah data, mengedit data, dan menghapus data pada sistem.

8. Halaman Kriteria Kos

No	Nama Kost	Harga Kost	Jarak Kost ke Kampus	Kondisi Air	Luas Kamar	Letak Kamar Mandi	Dapur	WiFi	Garasi
1	Zona Kost	5000000	0.8	Jernih	3 x 4	Diluar Kamar	Kosong	Tidak Ada	Luas
2	RCB	3500000	0.8	Tidak Jernih	3 x 3	Diluar Kamar	Kosong	Lancar	Kecil
3	4G Boarding House	6000000	0.6	Jernih	3 x 4	Didalam Kamar	Tidak Lengkap	Lancar	Luas
4	Kost Pak Rusli	3500000	0.95	Tidak Jernih	3 x 3	Diluar Kamar	Kosong	Tidak Ada	Kecil
5	Kost Global	4000000	1.3	Tidak Jernih	3.5 x 3.5	Diluar Kamar	Kosong	Tidak Lancar	Kecil

Gambar 13. Halaman Kriteria Kos

Gambar 13 halaman kriteria kos menampilkan data kriteria kos yang diperlukan untuk perhitungan metode MAUT. Adapun Halaman kriteria kos dapat diakses oleh user dan admin. Namun pada halaman ini user dapat menambah data kos, edit data kos, lihat data kos, dan hapus data kos, sedangkan admin hanya dapat melihat data kriteria kos yang diinput oleh user.

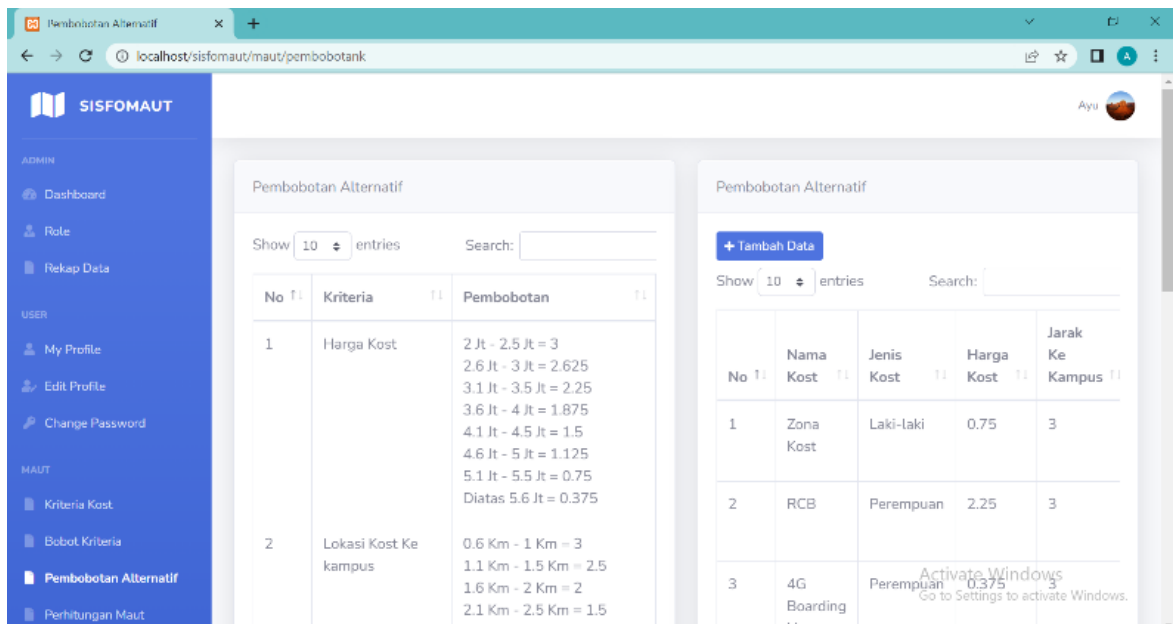
9. Halaman Bobot Kriteria

No	Kriteria	Bobot	Normalisasi	Aksi
1	Harga	383	0.204594017	[Edit]
2	Lokasi Kost Ke Kampus	335	0.178952991	[Edit]
3	Kondisi Air	295	0.15758547	[Edit]
4	Luas Kamar	250	0.133547009	[Edit]
5	Letak Kamar Mandi	242	0.129273504	[Edit]
6	Dapur	144	0.076923077	[Edit]

Gambar 14. Halaman Bobot Kriteria

Gambar 14 yaitu menu bobot kriteria merupakan halaman yang akan menampilkan data nilai bobot setiap kriteria kos. Adapun nilai bobot kriteria ini diperlukan untuk perhitungan metode MAUT. Bobot kriteria tersebut sudah ditentukan terlebih dahulu oleh admin.

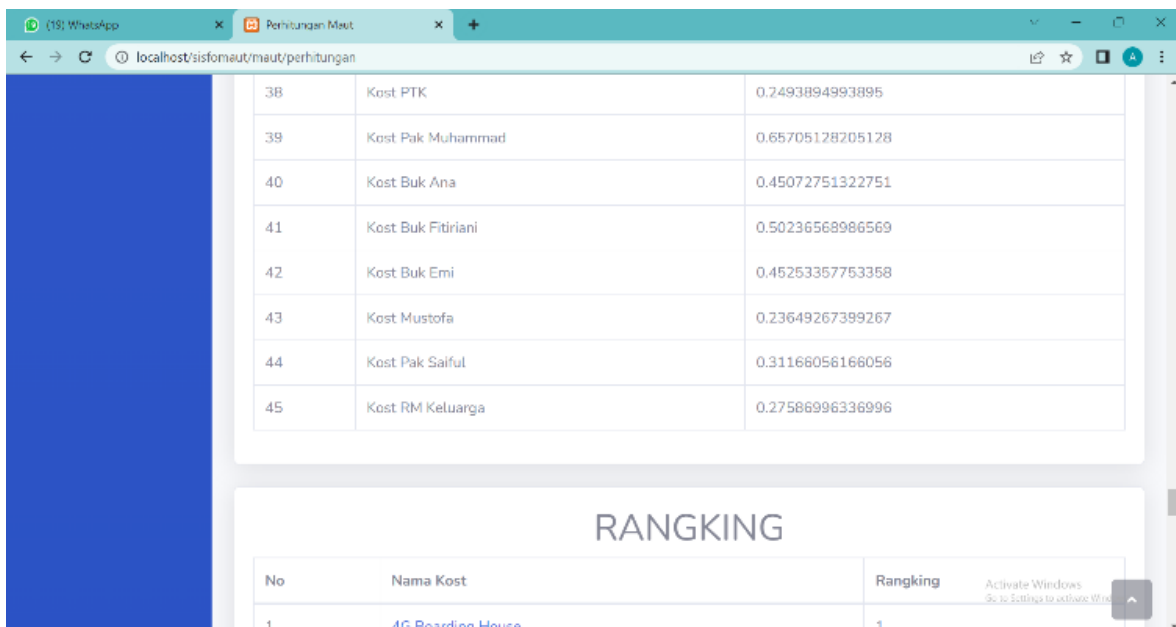
10. Halaman Pembobotan Alternatif



Gambar 15. Halaman Pembobotan Alternatif

Gambar 15 menu pembobotan alternatif merupakan halaman yang menampilkan pembobotan alternatif sub kriteria tempat kos untuk perhitungan metode MAUT. Pembobotan alternatif ditentukan terlebih dahulu oleh admin.

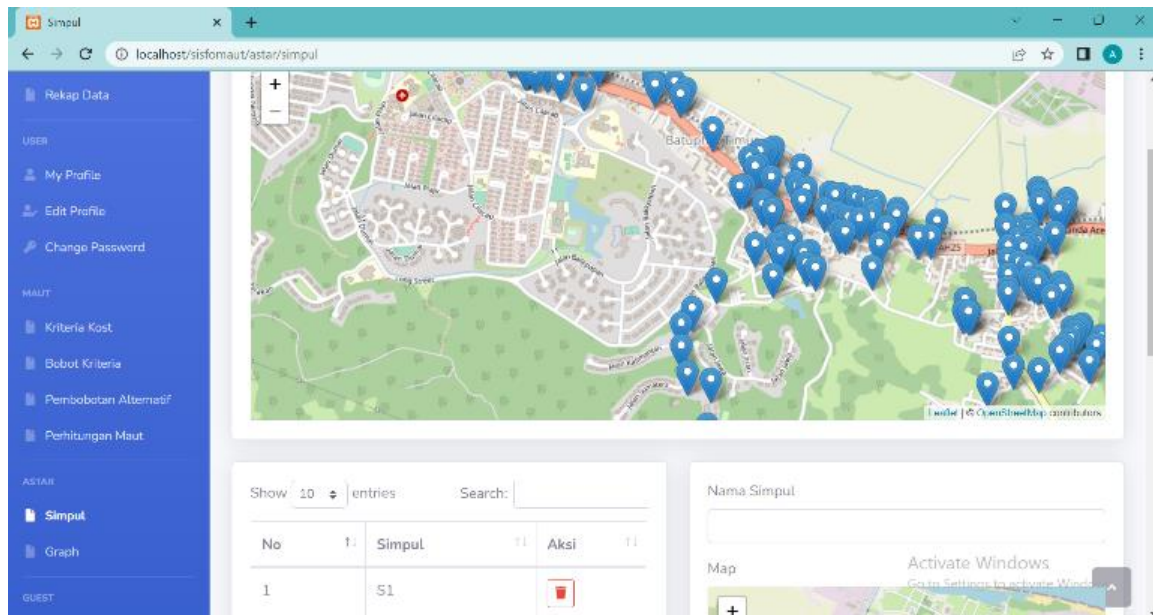
11. Halaman Perhitungan MAUT



Gambar 16. Halaman Perhitungan MAUT

Gambar 16 halaman perhitungan MAUT akan menampilkan proses perhitungan MAUT dan hasil berupa peringkat tempat kos. Perhitungan MAUT akan bisa dijalankan jika admin sebelumnya sudah menentukan bobot kriteria pada halaman bobot kriteria dan pembobotan alternatif sub kriteria pada halaman pembobotan alternatif. Pada perhitungan MAUT akan dihasilkan perangkaan kos yang mana nantinya akan dijadikan rekomendasi tempat kos bagi pengguna.

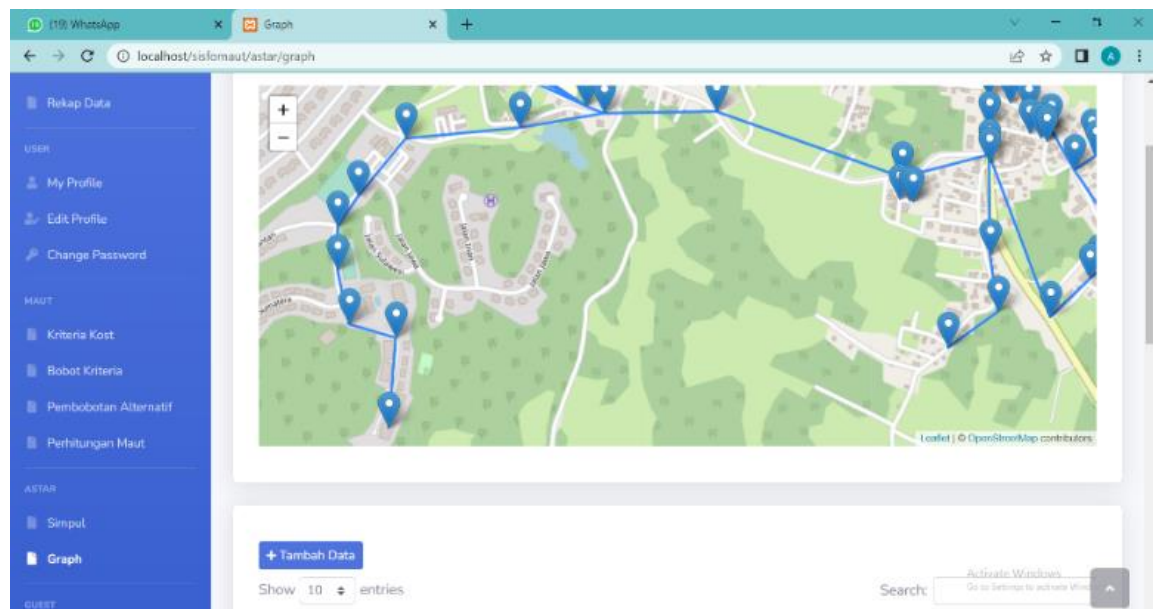
12. Halaman Simpul



Gambar 17. Halaman Simpul

Gambar 17 menu simpul merupakan halaman yang akan menampilkan data simpul yang diperlukan algoritma A*. Pada halaman simpul admin dapat menambah simpul dan menghapus simpul. Yang dapat mengakses menu simpul hanya admin itu sendiri.

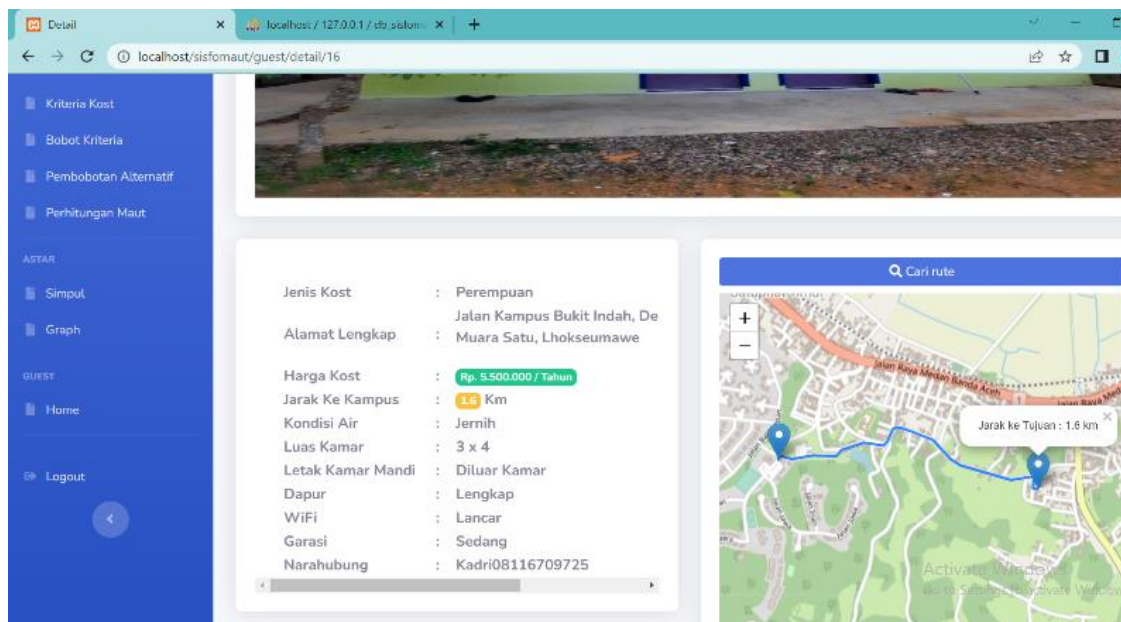
13. Halaman Graph



Gambar 18. Halaman Graph

Gambar 18 halaman graph merupakan halaman yang menampilkan graph tiap simpul yang tersambung. Graph ini dibutuhkan untuk proses pencarian rute dengan jarak terpendek dari lokasi kos menuju kampus menggunakan perhitungan algoritma A*. Halaman graph ini hanya dapat diakses oleh admin.

14. Halaman Cari Rute Terpendek



Gambar 19. Halaman Rute Terpendek

Untuk melihat rute dengan jarak terpendek dari lokasi kos menuju kampus, user dapat memilih salah satu tempat kos yang direkomendasikan oleh sistem, kemudian sistem klik tombol lihat yuk yang tersedia di setiap list kos untuk menampilkan profile tempat kos yang dipilih dan juga menampilkan pencarian rute terpendek. Dengan mengklik tombol cari rute sistem akan secara otomatis menampilkan rute dan jarak terpendek dari lokasi tempat kos menuju kampus hasil dari perhitungan algoritma A* seperti yang terlihat pada gambar 19.

IV SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan bahwa penelitian ini menghasilkan suatu sistem informasi geografis pemetaan tempat kost yang dapat menampilkan pencarian jarak terpendek dari setiap tempat kost menuju kampus yang nantinya akan dimasukkan kedalam kriteria perhitungan metode MAUT dan dari perhitungan metode MAUT akan menampilkan rekomendasi tempat kost berdasarkan perangkingan dari nilai evaluasi tempat kost. Adapun tempat kost dengan perangkingan tiga teratas memiliki nilai evaluasi yang tertinggi, yaitu 4G Boarding House, Kost Ceiza, dan Kost Hj. Madriah. Sistem yang dibuat masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu butuh pengembangan sistem yang lebih lanjut agar sistem ini lebih sempurna dan lebih bermanfaat. Sistem ini dapat dikembangkan menjadi berbasis Android, dalam hal penambahan koordinat lokasi tempat kost yang lebih meluas, penambahan kriteria dan penambahan fitur pada sistem seperti fitur transaksi atau pemesanan tempat kost oleh pengguna kepada pemilik kost.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. B. Kambuno, W. E. Sari, and W. E. Sari, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tempat Kos Di Samarinda Berbasis Web," *Bul. Poltanesa*, vol. 21, no. 1, pp. 11–17, 2020.
- [2] D. Abdullah and C. I. Erliana, "Sistem Informasi Pendataan Kendaraan Hilang Berbasis Web Pada Polres Binjai," in *Prosiding SNIKOM*, 2016, vol. 1.
- [3] Muhammad Syahputra Novelan, "Penerapan GIS (Geographic Information System) Penunjuk Arah Lokasi Sekolah Terdekat Menggunakan Metode Haversine," *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–5, 2022.
- [4] I. M. A. W. Putra, I. M. K. Yoga, and I. G. N. A. Kusuma, "Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Tempat Kost di Kecamatan Kuta Selatan Menggunakan Framework Laravel," *J. Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 5, no. 3, pp. 306–313, 2019.
- [5] R. A. Nugraha, Indriati, and I. Cholissodin, "Implementasi Metode Analytic Hierarchy Process – Weighted Product Untuk Rekomendasi Hunian Ideal (Studi Kasus: Kota Malang)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 848–856, 2018.
- [6] A. Hidayatullah, I. K. D. Nuryana, and A. Andriani, "Sistem Pemilihan Rumah Kos Terbaik Di Sekitar Unhasy Dengan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Berbasis Web," *Inovate*, vol. 03, pp. 38–49, 2019.
- [7] Y. Yusmaida, N. Neneng, and A. Ambarwari, "Sistem Informasi Pencarian Kos Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Hill Climbing," *J.*

- Tekno. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 68–74, 2020.
- [8] 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.
- [9] R. Tjut Adek, H. A. K. Aidilof, and A. I. Nasution, “Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik Menggunakan Metode Preference Selection Index,” *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 2, p. 198, 2022.
- [10] M. I. Sa’ad, M. Surahmanto, M. R. P. Soemari, K. K., and M. S. Mustafa, “Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Kost-Kosan Menggunakan Metode Formula Haversine,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 4, no. 1, p. 54, 2020.
- [11] D. K. Hakim and F. Isnanto, “Implementasi Informasi Geografis Pemetaan Kepadatan Penduduk Desa Berbasis Android Di Kecamatan Karangpucung Kabupaten,” *J. Pengabd. Tek. dan Sains*, vol. 2, no. 01, pp. 21–31, 2022.
- [12] R. Tutia, “Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Sepeda Motor Menggunakan Perbandingan Metode MAUT dan SMART”. Skripsi. Lhokseumawe: Universitas Malikussaleh,” 2021.
- [13] M. Z. Abdillah, D. A. Nawangnugraeni, and A. H. P. Yuniarto, “Geographic Information System (GIS) For Mapping Greenpark Using Leaflet JS,” *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 5, no. 2, pp. 259–266, 2021.
- [14] O. Pahlevi, A. Mulyani, and M. Khoir, “Sistem Informasi Inventori Barang dengan Meerode Oriented di PT. LivazaTeknologi Indonesia Jakarta,” *J. Prosisko*, vol. 5, no. 1, pp. 27–35, 2018.
- [15] R. N. Sari and R. S. Hayati, “Penerapan Metode Multi Attribute Utility Theory (MAUT) Dalam Pemilihan Rumah Kost,” *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 3, no. 2, p. 243, 2019.