

## **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN APOTEK BERDASARKAN FASILITAS KESEHATAN BERBASIS *WEBGIS* DI KOTA MALANG MENGGUNAKAN METODE *ELECTRE***

**Rizza Muhammad Arief<sup>1</sup>, Atika Desy Fajarwati<sup>2</sup>**

STT Atlas Nusantara Malang<sup>1,2</sup>  
rizza.baak.sttar@gmail.com

**Abstrak.** Apotek adalah salah satu tempat dilakukannya pekerjaan kefarmasian, penyaluran ketersediaan farmasi, dan perbekalan kesehatan lainnya kepada masyarakat. Dengan ini diketahui seberapa pentingnya informasi dalam layanan pengobatan yang ada di Apotek untuk menunjang keberhasilan pengobatan terhadap pasien yang ingin membeli obat. Masyarakat sendiri harus bisa memilih apotek yang mempunyai layanan kesehatan dengan kriteria yang mereka butuhkan agar masyarakat mendapatkan edukasi tentang obat yang masyarakat butuhkan dalam memilih apotek manakah yang sudah memenuhi kriteria yang pasien, mulai dari ketersediaan dokter praktek jika pasien ingin bertanya mengenai penyakitnya, apoteker yang tersedia jika ingin bertanya mengenai penggunaan obat, jam buka/tutup apotek dan lokasi apotek tersebut, misalnya pasien datang ke apotek untuk membeli obat dan ingin menanyakan mengenai obat tersebut tetapi di apotek tersebut tidak tersedia apoteker, maka jika terjadi kesalahan dalam pemberian obat tidak ada pihak yang dapat bertanggung jawab karena tidak ada ahli dalam pemberiannya. Dari uraian tadi perlu adanya sistem pendukung keputusan dengan didukung oleh WebGIS dalam pengembangannya sehingga pasien dapat mengetahui apotek manakah yang mempunyai fasilitas layanan kesehatan sesuai dengan yang pasien butuhkan. Pada WebGIS ini pasien dapat memilih fasilitas layanan kesehatan yang mereka butuhkan, sehingga nanti nilai bobot bisa sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada WebGIS ini juga menampilkan lokasi dan fasilitas pelayanan apotek yang ada di Kota Malang dan juga detail dari apotek yang telah disimpan di database.

**Kata Kunci:** sistem pendukung keputusan, apotik, fasilitas

### **PENDAHULUAN**

Apotek merupakan salah satu sarana pelayanan kesehatan dalam membantu mewujudkan tercapainya derajat kesehatan yang optimal bagi masyarakat. Pelayanan kesehatan adalah setiap upaya yang diselenggarakan secara masing-masing atau bersama-sama dalam suatu organisasi untuk memelihara dan meningkatkan kesehatan, mencegah dan menyembuhkan penyakit serta memulihkan kesehatan perorangan, keluarga, kelompok dan atau masyarakat. Selain itu juga sebagai salah satu tempat pengabdian dan praktek profesi apoteker dalam melaksanakan pekerjaan dalam bidang farmasi.

Setiap apotek memiliki pelayanan dan fasilitas sebagai penunjang kegiatan di apotek, dengan banyaknya apotek yang ada di Kota Malang serta pelayanan yang berbeda di setiap apotek, banyak masyarakat yang mendapat kebingungan mencari apotek berdasarkan pelayanan dan fasilitas yang sesuai dengan kebutuhan. Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan sistem pendukung keputusan untuk meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan serta mengurangi subyektivitas dalam proses pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau mengevaluasi suatu peluang (Kusrini, 2007).

Salah satu metode yang digunakan untuk Sistem Pendukung Keputusan adalah metode *Electre*. Menurut Janko dan Bernoider (2005:11), metode *Electre* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria berdasarkan pada konsep *outranking* dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif - alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Hal ini dapat dibuktikan dengan adanya beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan Metode *Electre* sebagai metode perankingan, misalnya; Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Supplier Menggunakan Metode *Electre* (Citra, 2007).

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut bagaimana mengimplementasikan Sistem Pendukung Keputusan untuk merekomendasikan

pemilihan apotek menggunakan metode *Electre*, dan bagaimana memanfaatkan *WebGIS* untuk menampilkan lokasi apotek di Kota Malang sesuai rekomendasi *Electre*.

Tujuan penelitian dari pembuatan sistem informasi ini adalah:

- a. Menerapkan metode *Electre* pada sistem pendukung keputusan pemilihan apotek yang ada di Kota Malang.
- b. Menghasilkan sistem informasi geografis yang dapat membantu masyarakat dalam memberikan informasi apotek di Kota Malang.

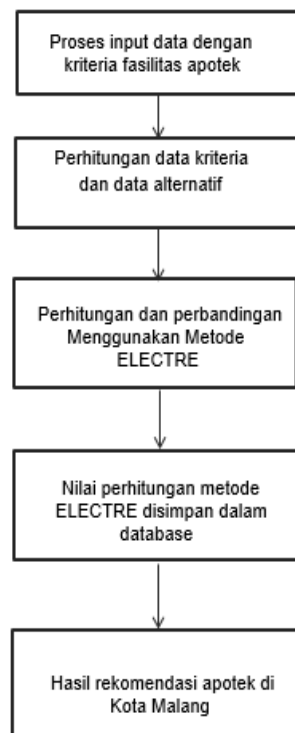
Manfaat penelitian dari pembuatan sistem informasi ini adalah:

- a. Bagi penulis, dapat lebih mendalami pembuatan sistem informasi geografis.
- b. Bagi masyarakat, dapat memudahkan dalam pencarian apotek berdasarkan fasilitas yang ada.
- c. Bagi apotek, dengan adanya sistem ini, kedepannya dapat memperbaiki atau mengembangkan fasilitas kesehatan yang dimiliki apotek.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dirancang untuk mendukung seluruh tahap pengambilan keputusan mulai dari mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, dan menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan sampai mengevaluasi pemilihan alternatif-alternatif yang ada (Fitriani, 2012). Pada pemrosesan tradisional, pengambilan keputusan dilakukan melalui perhitungan iterasi secara manual, SPK menawarkan informasi pendukung keputusan dengan melakukan perhitungan yang cepat. Dalam mendukung keputusan tersebut, SPK mempresentasikan permasalahan manajemen dalam bentuk kuantitatif (Mulyanto, 2009).

## **METODE PENELITIAN**

Sesuai dengan latar belakang yang telah disampaikan di atas, sistem pendukung keputusan pemilihan apotek berdasarkan jam buka/tutup, jumlah apoteker, jumlah dokter praktek, jam praktek dokter, swalayan apotek, kamar mandi, dan ruang tunggu berbasis *WebGIS* di kota Malang menggunakan metode *Electre*. Metode *Electre* digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan. *Electre* digunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif namun hanya sedikit kriteria yang dilibatkan. Penulis memilih menggunakan metode ini karena metode *Electre* merupakan metode yang tepat untuk diterapkan dalam sistem yang akan dibuat. Sistem dengan metode *Electre* ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi kepada masyarakat tentang apotek mana yang harus dituju sesuai dengan kriteria yang sesuai dengan pilihan pengguna.



Gambar 1. Blok Diagram Alur Sistem

Gambar 1 merupakan alur sistem pendukung keputusan pemilihan apotek berdasarkan fasilitas kesehatan berbasis *WebGIS* di Kota Malang menggunakan metode *Electre*. Pada proses pertama *user* akan menginputkan data fasilitas apotek yang diinginkan. Kemudian dari data tersebut, proses perhitungan data kriteria dan data alternatif dilakukan. Langkah selanjutnya dilakukan perhitungan dan perbandingan menggunakan metode *Electre*. Setelah sistem melakukan perhitungan dan perbandingan menggunakan metode *Electre*, hasil yang didapat akan disimpan dalam *database*. Langkah terakhir, sistem akan menampilkan hasil rekomendasi apotek yang ada di Kota Malang.

Pada rancangan sistem aplikasi ini data *WebGIS* yang digunakan yaitu data spasial yang memiliki fungsi untuk menampilkan data ruang yang menunjukkan lokasi dari apotek dalam bentuk titik koordinat. Data spasial yang digunakan dalam sistem ini yaitu, alamat apotek, *latitude*, dan *longitude*. Tabel 3.1 merupakan data spasial sebagai berikut:

Tabel 1. Data Spasial

No	Alamat Apotek	Latitude	Longitude
1.	Jl. Sukarjo Wiryopranoto 2k Malang	-7.982770	112.630661
2.	Jl. J.A. Suprpto 19B Malang	-7.972228	112.630684
3.	Jl. J.A Suprpto 11A Malang	-7.973046	112.630096
4.	Griyashanta	-7.942078	112.621445
5.	Jl. LA. Sucipto 148 Malang	-7.942802	112.648430
6.	Jl. Panji Suroso Ruko MTC A-5 Malang	-7.933347	112.649872
7.	Jl. A. YAni Utara No.508 Malang	-7.929981	112.648476
8.	Jl. MT.Hariono No.52 Malang	-7.937316	112.611015
9.	Jl. MT. Haryono 110 Malang	-7.940737	112.608627
10.	Jl. Sukarjo Widyopranoto 6 Malang	-7.975598	112.629517
11.	Jl. Soekarno Hatta 66B Malang	-7.937644	112.625603
12.	Ruko WR. Supratman C3 KAV 12 Malang	-7.965985	112.637291
13.	Jl. Sarangan 21B Malang	-7.959795	112.632820
14.	Jl. Candi Waringin Lawang No.14 Malang	-7.941208	112.638298

15.	Jl. Cengger Ayam No.25 Malang	-7.947029	112.631851
16.	Jl. Simpang Borobudur No.54 Malang	-7.937456	112.637657
17.	Jl. Letjen Sutoyo 107 Malang	-7.955708	112.638039
18.	Jl.Raya Sawojajar, Ruko Sawojajar Mas Blok M 15-16 Malang	-7.967317	112.658936
19.	Jl. Terusan Danau Kerinci Kav 14 Ruko Kerinci Square Malang	-7.968443	112.664474
20.	Jl.Hamid Rusdi No 23 Kav 2 Malang	-7.967394	112.640076
21.	Jl. Sulfat 84 Malang	-7.956012	112.648643
22.	Jl. raya Sulfat No 46 Malang	-7.958815	112.646721
23.	Jl. Teluk Grajakan No 63	-7.946294	112.657623
24.	Jl. Semeru 44 Malang	-7.974166	112.625656
25.	Jl. Ruko Kauman No 40 Kav 1 Malang	-7.981956	112.627136
26.	Jl.Letjen Sutoyo 130 Malang	-7.957023	112.638168
27.	Jl. Kalpataru No 18 Malang	-7.950521	112.631409
28.	Jl. ikan Piranha Atas No 298 Malang	-7.928990	112.635803
29.	Jl. gatot Subroto No 31 Malang	-7.984910	112.636459
30.	Jl. kyai Tamin No 42 Malang	-7.987989	112.631607

Tabel 2. Data Non Spasial

No	Nama Apotek	Jam Buka	Jumlah Apoteker	Dokter Spesialis	Swalayan Apotek	Kamar Mandi	Ruang Tunggu	Tempat Parkir
1.	Apotek Kimia Farma. SW Pranoto	07:00-22:00	1	Dokter Umum	ada	ada	ada	tidak ada
2.	Apotek Anggrek Mawar	07:30 - 21:00	1	Dokter Umum	tidak ada	ada	ada	ada
3.	Apotek Kimia Farma JA Suprpto	24 Jam	1	Dokter Umum	ada	ada	ada	ada
4.	Apotek Kimia Farma Soekarno-Hatta	24 Jam	1	Dokter Umum	ada	ada	ada	ada
5.	Apotek Kimia Farma 116	24 Jam	1	-Dokter Umum -Dokter Mata -Dokter Syaraf -Dokter Gigi	ada	ada	ada	ada
6.	Apotek Paramita Kendedes	07:00 - 21:00	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
7.	Apotek Kendedes Farma	07:00 - 21:00	1	-Dokter Umum -Dokter Gigi	tidak ada	ada	ada	ada
8.	Apotek Medison Care	07:00 - 22:00	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
9.	Apotek Kimia Farma Dinoyo	06:00 - 23:00	1	-Dokter Umum -Dokter Kulit	ada	ada	ada	ada
10.	Apotek sari	07:00 - 20:30	1	-	tidak ada	ada	ada	tidak ada
11.	Apotek Suhat 24	24 Jam	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
12.	Apotek WR Supratman	07:00 - 23:00	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
13.	Apotek Sarangan Medika	07:30 - 21:00	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
14.	Apotek Candi Waringin	07:00 - 22:00	1	-	tidak ada	ada	ada	ada

15.	Apotek Al-Hikam	07:30 - 21:30	1	-Dokter Gigi -Dokter Umum	tidak ada	ada	ada	ada
16.	Apotek El-Rafa	07:30 - 21:30	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
17.	Apotek Kimia Farma Sutoyo	24 Jam	1	-Dokter Umum -Dokter Gigi -Dokter Kulit dan Kelamin -Dokter Obsgyn	ada	ada	ada	ada
18.	Apotek Sawojajar Mas	08:00 - 22:00	1	-Dokter Umum -Dokter Gigi	tidak ada	ada	ada	ada
19.	Apotek FA2FA Jaya	08:00 - 21:30	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
20.	Apotek Mutiara	08:00 - 21:00	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
21.	Apotek Penta Medika	07:00 - 21:00	1	-Dokter Paru -Dokter Gigi -Dokter Umum -Dokter Anak	tidak ada	ada	ada	ada
22.	Apotek Mal Sulfat	06:00 - 22:00	1	-	tidak ada	ada	tidak ada	ada
23.	Apotek Grajakan	07:00 - 21:30	1	Dokter Umum	tidak ada	ada	ada	ada
24.	Apotek Rhema Delapan	07:30 - 23:00	1	-Dokter Umum -Dokter Paru-Paru -Dokter Kandungan -Dokter Gigi	tidak ada	ada	ada	ada
25.	Apotek Pop Medika	08:00 - 21:00	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
26.	Apotek Gamasari	07:20 - 21:30		-	tidak ada	ada	ada	ada
27.	Apotek Amanah Husada	07:00 - 22:00	1	-	tidak ada	ada	ada	ada
28.	Apotek Al Piranha	06:00 - 22:00	1	-	ada	ada	ada	ada
29.	Apotek Boldy	07:30 - 21:30	1	-Dokter Kandungan -Dokter Anak -Dokter Bedah -Dokter Umum	tidak ada	ada	ada	ada
30.	Apotek Airlangga	07:00 - 21:00	1	-	tidak ada	ada	ada	ada

Metode *Electre* termasuk pada analisis pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep *outranking* dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Berikut ini contoh langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan metode *Electre*:

Sistem pendukung keputusan pemilihan apotek berdasarkan fasilitas kesehatan berbasis *WebGIS* di kota Malang menggunakan metode *Electre* memerlukan data alternatif dan kriteria. Berikut contoh perhitungan metode *Electre* :

$A_1$  = Apotek Bengawan Solo

$A_2$  = Apotek Kamilia

$A_3$  = Apotek Sawojajar Mas

Ada lima kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu:

- $C_1$  = Kamar Mandi
- $C_2$  = Swalayan Apotek
- $C_3$  = Ruang Merokok
- $C_4$  = Ruang Tunggu
- $C_5$  = Parkir

Rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria, dinilai dengan 1 sampai 5 dengan ketentuan :

- 1 = Sangat Buruk
- 2 = Rendah
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat Baik

Tingkat Kepentingan yang nantinya akan dijadikan bobot preferensi setiap kriteria juga dinilai dengan 1 sampai 5, dengan ketentuan :

- 1 = Sangat Rendah
- 2 = Rendah
- 3 = Cukup
- 4 = Tinggi
- 5 = Sangat Tinggi

Tabel 3. Rating Kecocokan Dari Setiap Alternatif Pada Setiap Kriteria

Alternatif	Kriteria				
	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$C_5$
$A_1$	4	5	2	4	5
$A_2$	3	5	2	4	4
$A_3$	4	4	2	4	4

Tabel 3 menunjukkan *rating* kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Karena setiap nilai yang diberikan pada setiap alternatif di setiap kriteria merupakan nilai kecocokan dimana nilai terbesar adalah terbaik, maka semua kriteria yang diberikan diasumsikan sebagai kriteria pilihan. Pengambilan keputusan memberikan bobot preferensi sebagai :

$$W = (4, 5, 3, 4, 5)$$

Matriks keputusan yang dibentuk dari tabel kecocokan adalah sebagai berikut:

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 2 & 4 & 5 \\ 3 & 5 & 2 & 4 & 4 \\ 4 & 4 & 2 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

Untuk menyelesaikan masalah di atas dengan metode Electre, akan dilakukan sesuai dengan langkah-langkah metode yang telah dijelaskan sebelumnya.

a. Normalisasi matriks keputusan

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i1}^2}} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2}} = \frac{4}{6,403} = 0,6246$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i2}^2}} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2}} = \frac{3}{6,403} = 0,4685$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i3}^2}} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2}} = \frac{4}{6,403} = 0,6246$$

$$r_{12} = \frac{X_{12}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i1}}} = \frac{5}{\sqrt{5^2+5^2+4^2}} = \frac{5}{8,124} = 0,6154$$

$$r_{22} = \frac{X_{22}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i2}}} = \frac{5}{\sqrt{5^2+5^2+4^2}} = \frac{5}{8,124} = 0,6154$$

$$r_{32} = \frac{X_{32}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i3}}} = \frac{4}{\sqrt{5^2+5^2+4^2}} = \frac{4}{8,124} = 0,4923$$

$$r_{13} = \frac{X_{13}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i1}}} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+2^2}} = \frac{2}{3,464} = 0,5773$$

$$r_{23} = \frac{X_{23}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i2}}} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+2^2}} = \frac{2}{3,464} = 0,5773$$

$$r_{33} = \frac{X_{33}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i3}}} = \frac{2}{\sqrt{2^2+2^2+2^2}} = \frac{2}{3,464} = 0,5773$$

$$r_{14} = \frac{X_{14}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i1}}} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2}} = \frac{4}{6,928} = 0,5773$$

$$r_{24} = \frac{X_{24}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i2}}} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2}} = \frac{4}{6,928} = 0,5773$$

$$r_{34} = \frac{X_{23}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i3}}} = \frac{4}{\sqrt{4^2+4^2+4^2}} = \frac{4}{6,928} = 0,5773$$

$$r_{15} = \frac{X_{15}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i1}}} = \frac{5}{\sqrt{5^2+4^2+4^2}} = \frac{5}{7,549} = 0,6622$$

$$r_{25} = \frac{X_{25}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i2}}} = \frac{4}{\sqrt{5^2+4^2+4^2}} = \frac{4}{7,549} = 0,5298$$

$$r_{35} = \frac{X_{35}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{2i3}}} = \frac{4}{\sqrt{5^2+4^2+4^2}} = \frac{4}{7,549} = 0,5298$$

Dari perhitungan di atas diperoleh matriks

$$R = \begin{bmatrix} 0,6246 & 0,6154 & 0,5773 & 0,5773 & 0,6622 \\ 0,4685 & 0,6154 & 0,5773 & 0,5773 & 0,5298 \\ 0,6246 & 0,4923 & 0,5773 & 0,5773 & 0,5298 \end{bmatrix}$$

b. Pembobotan pada matriks yang telah di normalisasi

$$W = (4, 5, 3, 4, 5)$$

$$V_{11} = R \times W = 0,6246 \times 4 = 2,4987$$

$$V_{21} = R \times W = 0,4685 \times 4 = 1,87408$$

$$V_{31} = R \times W = 0,6246 \times 4 = 2,4987$$

$$V_{12} = R \times W = 0,6154 \times 5 = 3,07728$$

$$V_{22} = R \times W = 0,6154 \times 5 = 3,07728$$

$$V_{32} = R \times W = 0,4923 \times 5 = 2,4618$$

$$V_{13} = R \times W = 0,5773 \times 3 = 1,7320$$

$$V_{23} = R \times W = 0,5773 \times 3 = 1,7320$$

$$V_{33} = R \times W = 0,5773 \times 3 = 1,7320$$

$$V_{14} = R \times W = 0,5773 \times 4 = 2,3094$$

$$V_{24} = R \times W = 0,5773 \times 4 = 2,3094$$

$$V_{34} = R \times W = 0,5773 \times 4 = 2,3094$$

$$V_{15} = R \times W = 0,6622 \times 5 = 3,3113$$

$$V_{25} = R \times W = 0,5298 \times 5 = 2,6490$$

$$V_{35} = R \times W = 0,5298 \times 5 = 2,6490$$

Dari perhitungan di atas diperoleh matriks sebagai berikut :

$$V = \begin{bmatrix} 2,4987 & 3,07728 & 1,7320 & 2,3094 & 3,3113 \\ 1,87408 & 3,07728 & 1,7320 & 2,3094 & 2,6490 \\ 2,4987 & 2,4618 & 1,7320 & 2,3094 & 2,6490 \end{bmatrix}$$

c. Menentukan himpunan *Concordance* dan *Discordance*

i. *concordance*

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance* jika:

$$C_{kj} = \{ j, y_{kj} \geq y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$C_{12} = \{ j, y_{kj} \geq y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3$$

$$= \{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$$

$$C_{13} = \{ j, y_{kj} \geq y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3$$

$$= \{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$$

$$C_{21} = \{ j, y_{kj} \geq y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3$$

$$= \{ 2, 3, 4 \}$$

$$C_{23} = \{ j, y_{kj} \geq y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3$$

$$= \{ 2, 3, 4, 5 \}$$

$$C_{31} = \{ j, y_{kj} \geq y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3$$

$$= \{ 1, 3, 4 \}$$

$$C_{32} = \{ j, y_{kj} \geq y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3$$

$$= \{ 1, 3, 4, 5 \}$$

ii. *Discordance*

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *discordance* jika:

$$D_{kj} = \{ j, y_{kj} < y_{ij} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3$$

$$D_{12} = \{ j, y_{kj} < y_{ij} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3 \\ = \{ 0 \}$$

$$D_{13} = \{ j, y_{kj} < y_{ij} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3 \\ = \{ 0 \}$$

$$D_{21} = \{ j, y_{kj} < y_{ij} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3 \\ = \{ 1, 5 \}$$

$$D_{23} = \{ j, y_{kj} < y_{ij} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3 \\ = \{ 1 \}$$

$$D_{31} = \{ j, y_{kj} < y_{ij} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3$$



$$\begin{aligned}
 &= \{2,5\} \\
 D_{32} &= \{j, y_{kj} < y_{ij}\}, \text{ untuk } j = 1,2,3 \\
 &= \{2\}
 \end{aligned}$$

d. Menghitung matriks *Concordance* dan *Discordance*

i. Menghitung Matriks *Concordance*

$$\begin{aligned}
 c_{kl} &= \sum_{j \in C^w} W_j \\
 C_{12} &= w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 \\
 &= 4 + 5 + 3 + 4 + 5 = 21 \\
 C_{13} &= w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 \\
 &= 4 + 5 + 3 + 4 + 5 = 21 \\
 C_{21} &= w_2 + w_3 + w_4 \\
 &= 5 + 3 + 4 = 12 \\
 C_{23} &= w_2 + w_3 + w_4 + w_5 \\
 &= 5 + 3 + 4 + 5 = 17 \\
 C_{31} &= w_1 + w_3 + w_4 \\
 &= 4 + 3 + 4 = 11 \\
 C_{32} &= w_1 + w_3 + w_4 + w_5 \\
 &= 4 + 3 + 4 + 5 = 16
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas diperoleh matriks sebagai berikut :

$$C = \begin{bmatrix} - & 21 & 21 \\ 12 & - & 17 \\ 11 & 16 & - \end{bmatrix}$$

ii. Menghitung Matriks *Discordance*

$$d_{kl} = \frac{\{\max(v_{mn} - v_{mn} - \ln)\}; m, n \in D_{kl}}{\{\max(v_{mn} - v_{mn} - \ln); m, n = 1,2,3, \dots\}}$$

$$\begin{aligned}
 D_{12} &= \frac{\max\{|v_{1j} - v_{2j}|\} j \in D_{12}}{\max\{|v_{1j} - v_{2j}|\} \forall j} \\
 &= 0 \\
 D_{13} &= \frac{\max\{|v_{1j} - v_{3j}|\} j \in D_{13}}{\max\{|v_{1j} - v_{3j}|\} \forall j} \\
 &= 0 \\
 D_{21} &= \frac{\max\{|v_{2j} - v_{1j}|\} j \in D_{13}}{\max\{|v_{2j} - v_{1j}|\} \forall j} \\
 &= \frac{\max\{|1,87408 - 2,4987|; |2,6490 - 3,3113|\}}{\max\{|v_{2j} - v_{1j}|\}} \\
 &= 0,624 \\
 D_{23} &= \frac{\max\{|v_{2j} - v_{3j}|\} j \in D_{13}}{\max\{|v_{2j} - v_{3j}|\} \forall j} \\
 &= \frac{\max\{|1,87408 - 2,4987|\}}{\max\{|v_{2j} - v_{3j}|\}} \\
 &= 1 \\
 D_{31} &= \frac{\max\{|v_{3j} - v_{1j}|\} j \in D_{13}}{\max\{|v_{3j} - v_{1j}|\} \forall j} \\
 &= \frac{\max\{|2,4618 - 3,0772|; |2,6490 - 3,3113|\}}{\max\{|v_{3j} - v_{1j}|\}} \\
 &= 1 \\
 D_{32} &= \frac{\max\{|v_{3j} - v_{2j}|\} j \in D_{13}}{\max\{|v_{3j} - v_{2j}|\} \forall j}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{\max\{2,4618 - 3,0772\}j \in D13}{\max\{|v3j - v2j|\} \forall j}$$

$$= 0,177$$

Dari perhitungan di atas diperoleh matriks sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} - & 0 & 201 \\ 0,624 & - & 171 \\ 1 & 0,177 & - \end{bmatrix}$$

- e. Menghitung Matriks Dominan *Concordance* dan *Discordance*
- i. Menghitung matriks dominan *concordance*

$$C_{kl} \geq c$$

Nilai Threshold ( $\underline{c}$ ) adalah :

$$\underline{c} = \frac{98}{3 \cdot (3-1)} = 16,333$$

Sehingga diperoleh matriks dominan *concordance* sebagai berikut :

$$F = \begin{bmatrix} - & 1 & 1 \\ 0 & - & 1 \\ 0 & 0 & - \end{bmatrix}$$

- ii. Menghitung matriks dominan *Discordance*

Nilai Threshold ( $\underline{d}$ ) adalah :

$$\underline{d} = \frac{2,801}{3 \cdot (3-1)} = 0,466$$

Sehingga diperoleh matriks dominan *Discordance* sebagai berikut :

$$G = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 1 & - & 1 \\ 1 & 0 & - \end{bmatrix}$$

- f. Menentukan *aggregate dominance* matriks

Rumus Umum untuk anggota matriks *aggregate dominan* adalah:

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl}$$

$$e_{12} = f_{12} \times g_{12} = 1 \times 0 = 0$$

$$e_{13} = f_{13} \times g_{13} = 1 \times 0 = 0$$

$$e_{21} = f_{21} \times g_{21} = 0 \times 1 = 0$$

$$e_{23} = f_{23} \times g_{23} = 1 \times 1 = 1$$

$$e_{31} = f_{31} \times g_{31} = 0 \times 1 = 0$$

$$e_{32} = f_{32} \times g_{32} = 0 \times 0 = 0$$

Sehingga diperoleh matriks *aggregate* dominan sebagai berikut :

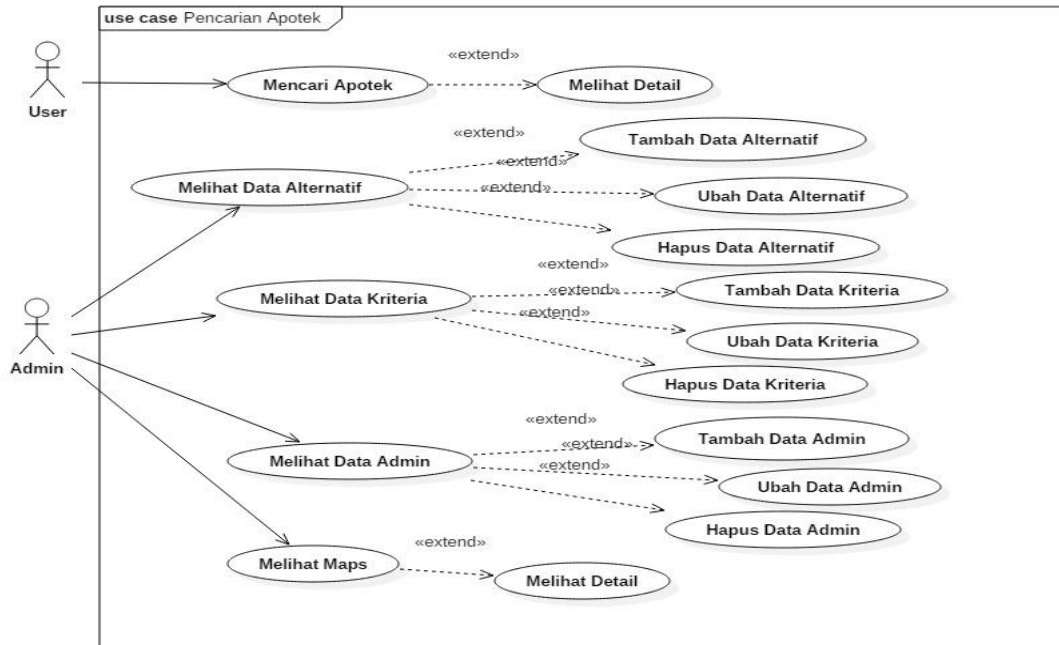
$$E = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 \\ 0 & - & 1 \\ 0 & 0 & - \end{bmatrix}$$

- g. Eleminasi Alternatif yang *Less Favourable*

Kesimpulannya adalah hasil *aggregate* yaitu dimana matriks *aggregate* yang memiliki nilai = 1 adalah hanya ada pada baris 2 oleh karena itu baris 1,3 di eliminasi dikarenakan tidak

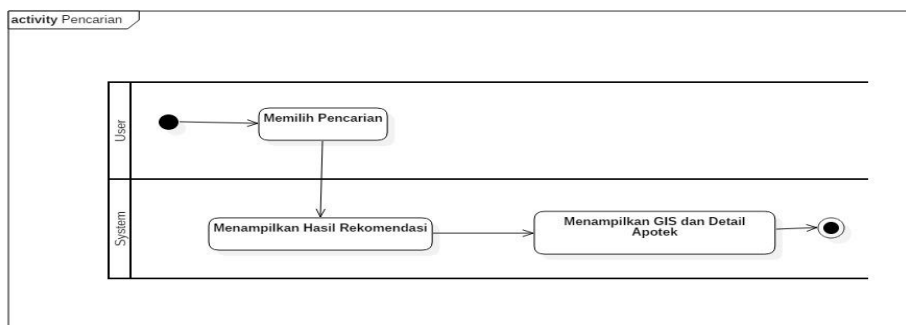
memiliki nilai = 1. Pada baris 2 memiliki nilai = 1 maka baris 2 memiliki nilai = 1 lebih baik daripada baris 1,3 maka alternatif yang dipilih adalah alternatif 2 karena lebih baik daripada alternatif yang lain.

Usecase pada Gambar 3.2 menjelaskan *fitur* apa saja yang ada dan menjelaskan hak akses pengguna.



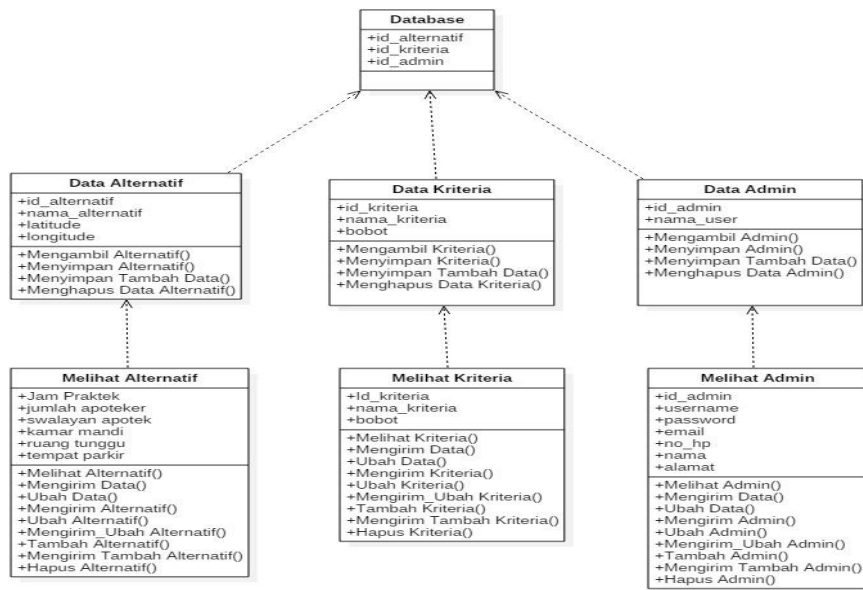
Gambar 2. Use Case Diagram

Pada Gambar 3 menampilkan pencarian untuk menghasilkan rekomendasi apotek yang ada di Kota Malang. Berikut *Activity Diagram* pencarian.



Gambar 3. Activity Diagram Pencarian

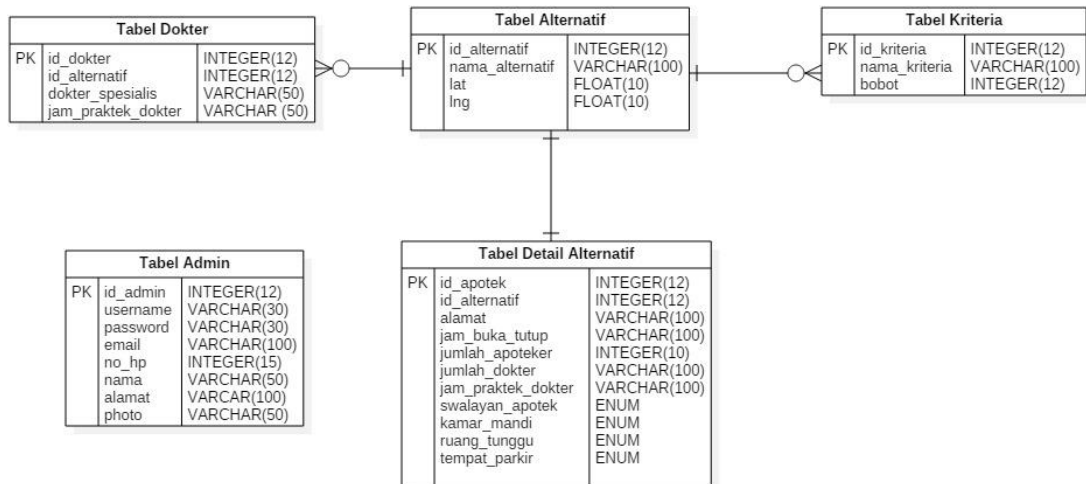
*Class diagram* digunakan untuk menjelaskan hubungan antara kelas data kriteria, melihat kriteria, data alternatif, melihat alternatif, ambil data alternatif, melihat admin, ambil data nilai, data nilai, dan *database*. Dari Gambar 4 menjelaskan kelas data kriteria, melihat kriteria, data alternatif, melihat alternatif, ambil data alternatif, melihat admin, ambil data nilai, data nilai memiliki hubungan *dependency* dengan kelas *database*.



Gambar 4. Class Diagram

ER Diagram pada Gambar 5 menjelaskan keterhubungan antara tabel database yang digunakan.

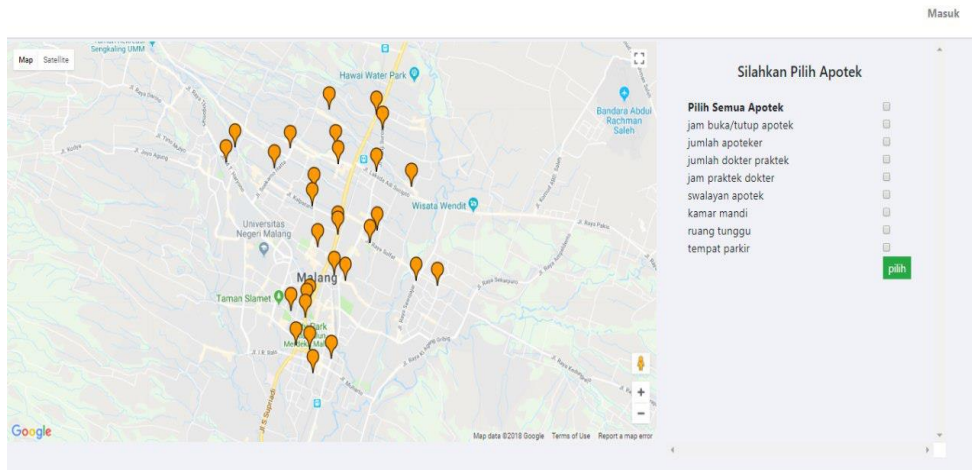
- Tabel Admin : digunakan untuk menyimpan data admin.
- Tabel Alternatif : digunakan untuk menyimpan data alternatif.
- Tabel Kriteria : digunakan untuk menyimpan data kriteria.
- Tabel Dokter : digunakan untuk menyimpan data dan jam praktek dokter.
- Tabel Detail Alternatif : digunakan untuk menyimpan semua detail apotek.



Gambar 5. ER Diagram

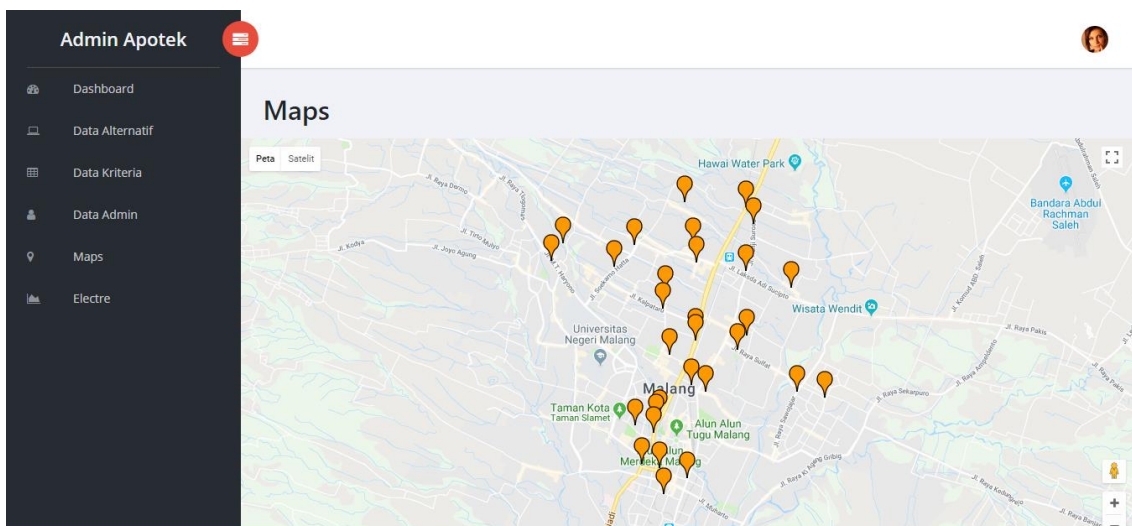
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tampilan menu awal merupakan tampilan utama sistem rekomendasi yang akan ditemui *user*. Tampilan menu awal bertujuan memudahkan pengguna umum untuk melihat apotek yang ada di Kota Malang. Pada tampilan menu awal, pengguna dapat memilih fasilitas apotek yang sesuai dengan kebutuhan. *User* akan mendapatkan rekomendasi apotek yang sesuai dengan kebutuhan dengan cara memilih kriteria yang dibutuhkan pada bagian kanan.



Gambar 5. Tampilan Menu Awal

Tampilan maps pada halaman web admin merupakan menu yang menampilkan maps disertai marka apotek yang menunjukkan letak apotek di Kota Malang. Setiap marka akan menampilkan detail apotek. Gambar 6 merupakan tampilan maps.



Gambar 6. Tampilan Maps

**Pendukung Keputusan**

Show 10 entries Search:

Nama Apotik	Nilai
Apotek Airlangga	13
Apotek Al Piranha	19
Apotek Al-Hikam	13
Apotek Amanah Husada	19
Apotek Anggrek Mawar	13
Apotek Boldy	13
Apotek Candi Waringin	19
Apotek El-Rafa	13

**Gambar 7. Nilai Akhir Rekomendasi Pemilihan Beberapa Apotik**

## PENUTUP

Dari hasil pembuatan sistem pendukung keputusan pemilihan apotek berdasarkan fasilitas kesehatan berbasis *WebGIS* menggunakan metode *ELECTRE*, maka dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

- Sistem pendukung keputusan pemilihan apotek berdasarkan fasilitas kesehatan menggunakan metode *ELECTRE* ini dapat membandingkan alternatif-alternatif yang sudah ditentukan dari masing-masing kriteria atau fasilitas apotek.
- Aplikasi *WebGIS* ini menjadi solusi pengguna dalam memilih apotek sesuai kebutuhan, pengguna dapat melihat lokasi dan jarak apotek yang direkomendasikan, info detail yang ada di apotek.
- Admin dapat mengelola data dengan cara menambah data, mengubah data yang sudah tersedia.

Saran penulis untuk mengembangkan aplikasi ini adalah :

- Fitur dari aplikasi sistem pendukung keputusan ini sangat kurang, sehingga dapat dilakukan perbaikan dengan menambahkan, memperbaiki, dan melengkapi fitur yang bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi ini.
- Menambah informasi atau tata cara dalam menggunakan aplikasi ini, agar pengguna tidak kesulitan saat pertama kali menggunakan aplikasi pendukung keputusan.
- Pengembangan aplikasi lebih lanjut, aplikasi sistem pendukung keputusan dapat dikembangkan dengan menggunakan metode lain untuk memperoleh sistem yang lebih akurat, efektif, dan efisien.

## DAFTAR RUJUKAN

- Citra Meryana. (2007). *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Supplier Menggunakan Metode ELECTRE*. Universitas Telkom: Bandung.
- Fitriani. (2012). *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Sakit Bersalin Pangkal Pinang*. Skripsi. Mikroskil:..Medan.
- Kusrini. (2007). *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Janko, W. (2005). *Multi-Criteria Decision Making: An Application Study of ELECTRE & TOPSIS, dalam Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. Graha Ilmu: Yogyakarta.

Mulyanto, Agus. (2009). *Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi*. Pustaka Pelajar: Yogyakarta