

APLIKASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN *SUPPLIER* OBAT MENGGUNAKAN METODE ELECTRE DI APOTEK CRYSTAL FARMA OEBOBO

Ardean Raflian¹, Tiwuk Widiastuti² dan Meiton Boru³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains Dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Indonesia

¹Email: ardeanraflian04@gmail.com

²Email: tritiwuk@gmail.com

³Email: meitonboru@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Apotek merupakan tempat penting dalam menyediakan, menyalurkan dan meracik obat yang dibutuhkan oleh masyarakat. Tingginya permintaan obat di Apotek Crystal Farma Oebobo Kupang, membuat apoteker kesulitan dalam memilih *supplier* obat yang lebih dari satu. Penelitian ini, bertujuan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan pemilihan *supplier* obat. Luaran sistem ini berupa rekomendasi *supplier* terbaik yang menjadi bahan pertimbangan pengelola apotek. Penerapan metode *elimination et choix traduisant la realite* (ELECTRE) berdasarkan kriteria harga, diskon, *expire date*, stok, jarak dan sistem pembayaran terhadap 4 *supplier* obat. Penerapan metode ELECTRE menghasilkan peringkat pada obat *Amoxicilin* 500 Mg yaitu PT. Indofarma Global Medika dan PT. Enseval Putera Megatrading. Pada percobaan pengujian perhitungan pada sistem menggunakan data kasus sebanyak 4 jenis obat generik yaitu Allopurnol, Amlodipine, Asam Mafenamat dan Paracetamol memberikan hasil PT. Sapta Sari Tama direkomendasikan untuk obat Allopurinol dan Amlodipine. Pada PT. Kimia Farma Trading & Distribution direkomendasikan untuk obat Asam Mafenamat dan PT. Marga Nusantara Jaya direkomendasikan untuk obat Paracetamol. Pada pengujian *black box*, mendapatkan hasil persentase keseluruhan fungsional sistem dengan menggunakan 9 teknik pengujian sebesar 100% keberhasilan. Pada pengujian *user acceptance testing* (UAT) metode kuesioner tingkat kepuasan pengguna persentase 94% dari jumlah responden adalah empat orang dan dua apotek yaitu Apotek Crystal Farma Oebobo dan Apotek Crystal Farma Kuanino.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Apotek, obat, ELECTRE

ABSTRACT

Pharmacies are decisive places in providing, distributing, and dispensing drugs need by the community. The high demand for drugs at the Crystal Farma Pharmacy Oebobo makes it difficult for pharmacists to choose more than one drug supplier. This study aims to build a decision support system for drug supplier selection. This system provides results in the form of recommendations for the best suppliers, which are taken into consideration by pharmacy managers. Application *elimination et choix traduisant la realite* (ELECTRE) method, using the criteria of price, discount, expiration date, stock, distance, and payment system for four drug suppliers. ELECTRE method resulted in the drug rating of Amoxicillin 500 Mg, namely PT. Indofarma Global Medika and PT. Enseval Putera Megatrading. In an experiment testing the calculation on the system using case data on as many as four types of generic drugs, namely Allopurnol, Amlodipine, Mefenamic Acid, and Paracetamol, the results of PT. Sapta Sari Tama a recommended for drugs Allopurinol and Amlodipine. At PT. Kimia Farma Trading & Distribution a recommended for Mefenamic Acid and PT. Marga Nusantara Jaya is recommended for Paracetamol medicine. In black-box testing, getting the results of the overall functional percentage of the system using nine testing techniques is 100% successful. In user acceptance testing (UAT) testing, the user satisfaction level of the questionnaire method is 94% of the total respondents, four people and two pharmacies, namely Apotek Crystal Farma Oebobo and Apotek Crystal Farma Kuanino

1. PENDAHULUAN

Apotek adalah suatu tempat yang digunakan untuk meracik dan menjual obat berdasarkan resep dokter serta memperdagangkan barang medis [1]. Apotek tidak terlepas dari ketersediaan obat. Obat adalah bahan yang berguna untuk mengurangi, menghilangkan, bahkan menyembuhkan penyakit seseorang dari penyakit. Tingginya permintaan obat-obatan generik meliputi obat keras, obat bebas, obat bebas terbatas dan obat golongan narkotika, membuat apoteker Apotek Crystal Farma Oebobo Kupang kesulitan untuk

memilih *supplier* yang lebih dari satu. Perusahaan penyuplai obat di Apotek Crystal Farma Oebobo Kupang yaitu Perseoran Terbatas (PT) Kimia Farma Trading & Distribution, P.T. Indofarma Global Medika, PT. Enseval Putera Megatrading, PT. Penta Valent, PT. Anugerah Pharmindo Lestari (APL), PT. Dos Ni Roha, PT. Aditya Farmatama, PT. Cempaka Indah Murni (CIM), PT. Marga Nusantara Jaya (MNJ), PT. Bayumas Jaya Mandiribenar, PT. Tempo, PT. Anugerah Argon Medika, PT. Bina San Prima dan PT. Sapta SariTama.

Perlu adanya antisipasi terhadap permintaan obat yang sering berubah dengan keadaan yang tidak menentu, sehingga membuat apoteker Apotek Crystal Farma Oebobo kesulitan dalam memilih *supplier* obat pada Apotek Crystal Farma lebih tepatnya kepada apoteker yang berikan keputusan pada masalah pemilihan *supplier* obat. Pemilihan *supplier* merupakan bagian yang terpenting pada aktifitas pembelian yang berdampak pada bahan baku, pengeluaran biaya dan pendapatan keuangan apotek.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) yang mampu mengakomodasi kriteria yaitu harga obat, diskon obat, *expire date* obat, stok obat, jarak *supplier* ke apotek dan sistem pembayaran.

Beberapa penelitian yang dilakukan menggunakan metode ELECTRE di antaranya adalah evaluasi kinerja finansial perusahaan pariwisata Turki [2], penilaian kinerja karyawan di Radio Republik Indonesia (RRI) Palembang [3], pemilihan *vendor* semen di PT. Wijaya Karya [4], pemilihan *supplier* terbaik di Klinik AMC [5], pemilihan pemasok obat di Rumah Sakit (RS) GrandMed [6], pemilihan pabrik obat di RS Permata Hati [7], penentuan koperasi di Pekanbaru [8], penentuan bidang keahlian mahasiswa Tanjungpura [9], pemilihan *supplier* pada apotek XYZ [10] dan pemilihan *supplier* pada apotek [11]. Pada beberapa referensi tersebut bahwa metode ELECTRE dapat digunakan untuk merankingkan dan memberikan rekomendasi pada kasus pemilihan *supplier* obat.

2. MATERI DAN METODE

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sebuah sistem interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan memanipulasi data yang berguna untuk membantu pengambilan keputusan secara semi terstruktur dan tidak terstruktur. Pada tahun 1970-an oleh Michael S. Scoot pertama kali mengungkapkan istilah konsep “*management decision system*” [12]. Sistem pendukung keputusan juga merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang dapat memecahkan berbagai masalah rumit yang dilakukan secara manual dengan menggunakan simulasi yang interaktif. Sistem pendukung keputusan terdiri atas beberapa komponen penting yakni, sistem bahasa, sistem pengetahuan dan sistem pemrosesan yang saling berinteraksi. Berdasarkan teori tersebut maka dapat disimpulkan bahwa, sistem pendukung keputusan adalah sebuah sistem berbasis komputer yang berguna mendapatkan solusi dalam pemecahan masalah secara terstruktur.

Metode *Elimination Et Choix Traduisant La Realite* (ELECTRE)

Metode ELECTRE merupakan metode yang digunakan untuk menentukan peringkat dan menentukan alternatif terbaik. Metode ELECTRE sendiri merupakan metode pengambilan keputusan yang mendapatkan hasil keluaran dengan merankingkan alternatif yang dibandingkan dengan kriteria dan juga dengan memperhatikan kesesuaian dan ketidaksesuaian perbandingan antar matriks. Sebuah alternatif mendominasi alternatif lain, jika suatu kriterianya melebihi kriteria lainnya. Metode ini mengatasi kriteria yang tidak berhubungan pada data kuantitatif dan kualitatif, dengan menggunakan nilai *threshold*, *concordance* dan *discordance*.

Terdapat dua alasan penting dalam pengambilan keputusan, antara lain:

1. Tidak ada kriteria tunggal atau disebut juga memiliki banyak kriteria.
2. Pada pengambilan keputusan tidak ada keputusan tunggal.

Metode ELECTRE adalah suatu metode pengambilan keputusan berdasarkan yang mempunyai target keluaran berupa perankingan, dengan memperhatikan alternatif terhadap kriteria [13]. Langkah-langkah metode ELECTRE secara garis besarnya dapat diuraikan sebagai berikut [14]:

1. Membentuk matriks perbandingan berpasangan alternatif terhadap setiap kriteria (X_{ij}), dapat menggunakan persamaan 1.

$$R_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \dots \dots \dots (1)$$

di mana $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$

2. Menghitung faktor kepentingan matriks preferensi (bobot) pada setiap kriteria, menggunakan persamaan 2.

$$V_{ij} = W_j \times R_{ij} \dots \dots \dots (2)$$

3. Menentukan nilai indeks *concordance* dan nilai indeks *discordance* tiap alternatif yang tersedia.
 - a. Kesesuaian(*concordance*) ialah kriteria dari suatu alternatif yang mengungguli kriteria alternatif lainnya, kemudian tingkat kepentingannya dijumlahkan.
 - b. Ketidakesesuaian(*discordance*) ialah kriteria dari suatu alternatif diungguli oleh kriteria dari alternatif lainnya.
 Jika kriteria terhadap alternatif termasuk dalam *concordance* menggunakan persamaan 3.

$$C_{ij} = \{K | X_{ik} \geq X_{jk}\} \text{ untuk } k = 1, 2, 3, \dots, n \dots\dots\dots (3)$$
 di mana C_{ij} = *concordance set* indeks i dan j, dan X_{ik} = nilai performansi alternatif i pada kriteria ke=k
 Penentuan himpunan *discordance*, menggunakan persamaan 4.

$$D_{ij} = \{K | X_{ij} < X_{jk}\} \text{ untuk } k = 1, 2, 3, \dots, n \dots\dots\dots (4)$$
 Di mana D_{ij} = *discordance set*, dan X_{ik} = nilai performansi alternatif i pada kriteria ke-k.
4. Penentuan nilai matriks *concordance* dan nilai matriks *discordance*.
 - a. Indeks Matriks *Concordance*
 Untuk menghitung nilai matriks *concordance*, menggunakan persamaan 5.

$$C_{ij} = \sum_{k \in C_{ij}}^i \dots\dots\dots (5)$$
 di mana C_{ij} = matriks *concordance*
 - b. Indeks Matriks *Discordance*
 Nilai ini didapatkan dari nilai maksimum dari rasio antara selisi nilai x_i dan x_j , dengan menggunakan persamaan 6.

$$D_{ij} = \frac{\text{Max}\{V_{jk}-V_{ik}\}}{\text{Max}\{V_u-V_v\}} \dots\dots\dots (6)$$
 di mana D_{ij} = matriks *discordance*.
5. Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*.
 - a. Matriks dominan *concordance*
 Nilai *Threshold* (\underline{c}) menggunakan persamaan 7.

$$\underline{c} = \frac{\sum_{i=1}^m C_{ij} \sum_{j=1}^m C_{ij}}{m(m-1)} \dots\dots\dots (7)$$
 Penentuan matriks F ditentukan menggunakan persamaan 8.

$$F_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{jika } C_{ij} \geq \underline{c} \\ 0 & \text{jika } C_{ij} < \underline{c} \end{cases} \dots\dots\dots (8)$$
 di mana F_{ij} = nilai matriks dominan *concordance*, C_{ij} = nilai indeks *concordance* pada pasangan a_i dan a_j dan \underline{c} = nilai *threshold concordance*.
 - b. Matriks dominan *discordance*
 Berikut persamaan untuk mencari nilai *threshold* matriks dominan *discordance* menggunakan persamaan 9.

$$\underline{d} = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^m D_{ij}}{m(m-1)} \dots\dots\dots (9)$$
 Penentuan matriks G ditentukan, menggunakan persamaan 10.

$$G_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{jika } D_{ij} \geq \underline{d} \\ 0 & \text{jika } D_{ij} < \underline{d} \end{cases} \dots\dots\dots (10)$$
 di mana G_{ij} = nilai matriks dominan *discordance*, D_{ij} = nilai matriks *concordance* dan \underline{d} = nilai *threshold concordance*.
6. Penentuan matriks dominan *aggregate*
 Penentuan matriks dominan *aggregate* dilakukan dengan mengalikan setiap elemen dari matriks dominan *concordance* dan matriks dominan *discordance* menggunakan persamaan 11.

$$E_{ij} = F_{ij} \times G_{ij} \dots\dots\dots (11)$$
 di mana E_{ij} = nilai matriks *aggregate*, F_{ij} = nilai matriks *concordance* dan G_{ij} = nilai matriks *discordance*
 Dengan menentukan matriks dominan *aggregate* dengan kondisi bila nilai $c_{ij} = 1$ dengan menjumlahkan baris tiap matriks *aggregate* mempunyai nilai 1, maka hasil tersebut direkomendasikan sebagai alternatif terbaik yang mendominasi alternatif lainnya.

Skala Likert

Skala Likert adalah sebuah metode yang digunakan untuk mengitung hasil persentase kuesioner. Untuk menghitung persenase kuesioner pada UAT, dapat menggunakan persamaan 12.

$$P = \frac{\text{Jumlah Skor Responden}(X)}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk menghitung menggunakan metode ELECTRE, terdapat beberapa nilai ketetapan yang sudah ditentukan, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Bobot Kepentingan

Kriteria (C)	Keterangan	Rentang Nilai	Bobot
Harga	Sangat Murah	2000 < x ≤ 10000	5
	Murah	10000 < x ≤ 30000	4
	Sedang	30000 < x ≤ 50000	3
	Mahal	50000 < x ≤ 100000	2
	Sangat Mahal	> 100000	1
Diskon	Rendah	0% < x ≤ 5%	1
	Sedang	5% < x ≤ 10%	3
	Tinggi	10% < x ≤ 15%	5
Expire Date	Sangat Cepat	1 < x ≤ 2 Tahun	1
	Cepat	2 < x ≤ 3 Tahun	2
	Sedang	3 < x ≤ 4 Tahun	3
	Lama	4 < x ≤ 5 Tahun	4
	Sangat Lama	≥ 5 Tahun	5
Stok Obat	Lengkap	Jika Permintaan Dipenuhi	5
	Cukup Lengkap	Jika permintaan dipenuhi setengah	3
	Tidak Lengkap	Jika Permintaan tidak dipenuhi	2
Jarak	Dekat	0 Km < x ≤ 3 Km	3
	Sedang	3 Km < x ≤ 5 Km	2
	Jauh	5 Km < x ≤ 7 Km	1
Sistem Pembayaran	Cepat	Cash	2
	Sedang	15 Hari	3
	Lama	30 hari	5

Untuk menghitung menggunakan metode ELECTRE diperlukan bobot awal, yakni pada tabel 2.

Tabel 2. Nilai bobot Tiap Kriteria

No	Kriteria (C)	Bobot (W)
1	C1 Harga	5
2	C2 Diskon	5
3	C3 <i>Expire Date</i>	4
4	C4 Stok	5
5	C5 Jarak	4
6	C6 Sistem Pembayaran	3

Contoh perhitungan menggunakan metode (ELECTRE) terhadap 4 *supplier* obat paracetamol 500 mg, seperti pada tabel 3. Berdasarkan hasil kecocokan tabel 3 terhadap tabel 1, maka mendapatkan hasil perubahan bobot seperti pada tabel 4.

Tabel 3. Contoh Kasus Pada Obat *Paracetamol* 500 mg

Perusahaan Besar Farmasi	Harga Obat	Diskon	Expire Date	Stok Obat	Jarak	Sistem Pembayaran
PT. Enseval Putera Megatrading	28.000	0 %	3 Tahun	Lengkap	4,0 km	30 hari
PT. Dos Ni Roha	68600	0 %	2 Tahun	Lengkap	4,3 km	30 hari
PT. Kimia Farma Trading & Distribution	42750	0 %	3 Tahun	Lengkap	1,7 km	30 hari
PT.Indofarma Global Medika	33.400	0 %	3 Tahun	Lengkap	4,6 km	30 hari

Tabel 4. Kecocokan tiap alternatif terhadap kriteria

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	4	1	2	5	2	5
A2	2	1	1	5	2	5
A3	3	1	2	5	3	5
A4	3	1	2	5	2	5

Berikut ini adalah langkah-langkah metode ELECTRE untuk menyelesaikan persoalan tersebut.

1. Normalisasi matriks keputusan menggunakan persamaan 1. menghasilkan matrik normalisasi R.

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{x_{11}}{\sqrt{x_{11}^2+x_{12}^2+x_{13}^2+x_{14}^2}} & r_{12} &= \frac{x_{12}}{\sqrt{x_{11}^2+x_{12}^2+x_{13}^2+x_{14}^2}} & r_{13} &= \frac{x_{13}}{\sqrt{x_{11}^2+x_{12}^2+x_{13}^2+x_{14}^2}} \\
 r_{11} &= \frac{4}{\sqrt{4^2+2^2+3^2+3^2}} & r_{12} &= \frac{1}{\sqrt{4^2+2^2+3^2+3^2}} & r_{13} &= \frac{2}{\sqrt{4^2+2^2+3^2+3^2}} \\
 r_{11} &= \frac{\sqrt{38}}{4} & r_{12} &= \frac{2}{\sqrt{38}} & r_{13} &= \frac{3}{\sqrt{38}} \\
 r_{11} &= \frac{6.16}{4} & r_{12} &= \frac{6.16}{2} & r_{13} &= \frac{6.16}{3} \\
 r_{11} &= 0.65 & r_{12} &= 0.32 & r_{13} &= 0.49
 \end{aligned}$$

$$\text{Matriks Normalisasi (R)} = \begin{bmatrix} 0,65 & 0,50 & 0,55 & 0,50 & 0,44 & 0,50 \\ 0,32 & 0,50 & 0,28 & 0,50 & 0,44 & 0,50 \\ 0,49 & 0,50 & 0,55 & 0,50 & 0,66 & 0,50 \\ 0,49 & 0,50 & 0,55 & 0,50 & 0,44 & 0,50 \end{bmatrix}$$

2. Pembobotan pada matriks dengan mengkalikan matriks R dengan nilai bobot W menggunakan persamaan 2.

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

$$\begin{aligned}
 R_{11} * W_1 &= 0,65 * 5 = 3,25 & R_{21} * W_2 &= 0,50 * 5 = 2,50 & R_{31} * W_3 &= 0,55 * 4 = 2,22 \\
 R_{12} * W_1 &= 0,32 * 5 = 1,62 & R_{22} * W_2 &= 0,50 * 5 = 2,50 & R_{32} * W_3 &= 0,28 * 4 = 1,11 \\
 R_{13} * W_1 &= 0,49 * 5 = 2,44 & R_{23} * W_2 &= 0,50 * 5 = 2,50 & R_{33} * W_3 &= 0,55 * 4 = 2,22 \\
 R_{14} * W_1 &= 0,49 * 5 = 2,44 & R_{24} * W_2 &= 0,50 * 5 = 2,50 & R_{34} * W_3 &= 0,55 * 4 = 2,22
 \end{aligned}$$

$$\text{Preferensi (V)} = \begin{bmatrix} 3,25 & 2,50 & 2,22 & 2,50 & 1,75 & 1,50 \\ 1,62 & 2,50 & 1,11 & 2,50 & 1,75 & 1,50 \\ 2,44 & 2,50 & 2,22 & 2,50 & 2,62 & 1,50 \\ 2,44 & 2,50 & 2,22 & 2,50 & 1,75 & 1,50 \end{bmatrix}$$

3. Menentukan himpunan *concordance* menggunakan persamaan 3 dan *discordance* menggunakan persamaan 4.

$$\begin{aligned}
 C_{12} &= V_{11} \geq V_{21} = 3,25 \geq 1,62 & D_{12} &= V_{11} < V_{21} = 3,25 < 1,62 \\
 V_{12} &\geq V_{22} = 2,50 \geq 2,50 & V_{12} &< V_{22} = 2,50 < 2,50 \\
 V_{13} &\geq V_{23} = 2,22 \geq 1,11 & V_{13} &< V_{23} = 2,22 < 1,11 \\
 V_{14} &\geq V_{24} = 2,50 \geq 2,50 & V_{14} &< V_{24} = 2,50 < 2,50 \\
 V_{15} &\geq V_{25} = 1,75 \geq 1,75 & V_{15} &< V_{25} = 1,75 < 1,75 \\
 V_{16} &\geq V_{26} = 1,50 \geq 1,50 & V_{16} &< V_{26} = 1,50 < 1,50
 \end{aligned}$$

Tabel 5 dan 6 merupakan tabel himpunan yang terdapat dalam *concordance* dan *discordance*.

Tabel 5. Himpunan *Concordance*

Kriteria	Himpunan
C ₁₂	{ 1,2,3,4,5,6 }
C ₁₃	{ 1,2,3,4,6 }
C ₁₄	{ 1,2,3,4,5,6 }
C ₂₁	{ 2,4,5,6 }
C ₂₃	{ 2,4,6 }
C ₂₄	{ 2,4,5,6 }
C ₃₁	{ 2,3,4,5,6 }
C ₃₂	{ 1,2,3,4,5,6 }
C ₃₄	{ 1,2,3,4,5,6 }
C ₄₁	{ 2,3,4,5,6 }
C ₄₂	{ 1,2,3,4,5,6 }
C ₄₃	{ 1,2,3,4,6 }
C ₁₂	{ 1,2,3,4,5,6 }

Tabel 6. Himpunan *Discordance*

Kriteria	Himpunan
D ₁₂	{ }
D ₁₃	{ 5 }
D ₁₄	{ }
D ₂₁	{ 1,3 }
D ₂₃	{ 1,3,5 }
D ₂₄	{ 1,3 }
D ₃₁	{ 1 }
D ₃₂	{ }
D ₃₄	{ }
D ₄₁	{ 1 }
D ₄₂	{ }
D ₄₃	{ 5 }
D ₁₂	{ }

4. Menghitung Nilai Indeks *Concordance* dan Indeks *Discordance*. Menghitung nilai indeks *concordance* pada tabel 5 menggunakan persamaan 5.

$$C_{12} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 = 5 + 5 + 4 + 5 + 4 + 3 = 26$$

$$C_{13} = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_6 = 5 + 4 + 5 + 5 + 3 = 22$$

$$Concordance (C) = \begin{bmatrix} 0 & 26 & 22 & 26 \\ 16 & 0 & 12 & 16 \\ 21 & 26 & 0 & 26 \\ 21 & 26 & 22 & 0 \end{bmatrix}$$

5. Untuk menghitung nilai indeks *discordance* menggunakan persamaan 6.

$$r_{12} = \frac{\text{Max} \{ |V_{kj} - V_{ij}| \} j \in D_{kl}}{\text{Max} \{ |0| \}} = \frac{\text{Max} \{ |3,25-1,62|; |2,50-2,50|; |2,22-1,11|; |2,50-2,50|; |1,75-1,75|; |1,50-1,50| \}}{\text{Max} \{ |0| \}} = 0$$

$$r_{13} = \frac{\text{Max} \{ |V_{kj} - V_{ij}| \} j \in D_{kl}}{\text{Max} \{ |1,75-2,62| \}} = \frac{\text{Max} \{ |3,25-2,44|; |2,50-2,50|; |2,22-2,22|; |2,50-2,50|; |1,75-2,62|; |1,50-1,50| \}}{\text{Max} \{ |1,75-2,62| \}} = 1$$

$$Discordance (D) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0,93 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

6. Menentukan *threshold* dengan menjumlahkan seluruh nilai elemen *Concordance* dan *Discordance* kemudian dibandingkan dengan nilai element itu sendiri. Mencari nilai *threshold concordance* menggunakan persamaan 7.

$$c = \frac{26 + 22 + 26 + 16 + 12 + 16 + 21 + 26 + 26 + 21 + 26 + 22}{4 \cdot (4-1)} = \frac{260}{12} = 22$$

Untuk mendapatkan matriks F, dilakukan perbandingan matriks *concordance* dengan hasil *threshold* (c) dengan memperhatikan kondisi pada persamaan 8.

$$Dominant Concordance (F) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Untuk mencari nilai *threshold discordance* menggunakan persamaan 9.

$$d = \frac{0 + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 + 0,93 + 0 + 0 + 1 + 0 + 1}{4 \cdot (4-1)} = \frac{6,93}{12} = 0,58$$

Untuk mendapatkan matriks G, dilakukan perbandingan matriks *discordance* dengan hasil *threshold* (d) dengan memperhatikan kondisi pada persamaan 10.

$$Dominant Discordance (G) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

7. Menentukan matriks dominan *aggregate*. Pada langkah ini merupakan tahap penentuan matriks dominan *aggregate* dengan melakukan perkalian tiap elemen matriks F dan matriks G, seperti pada persamaan 11.

$$(F) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix} * (G) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = (E) = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Tabel 7 merupakan pengujian hasil perankingan pada obat Amoxicilin 500 Mg
 Tabel 7. Pengujian hasil perankingan pada obat Amoxicilin 500 Mg

No	Supplier	Keterangan
1.	PT. Indofarma Global Medika	Rekomendasi
2	PT. Enseval Putera Megatrading	Rekomendasi
3	PT. Kimia Farma Trading & Distribution	Rekomendasi
4	PT. Dos Ni Roha	Rekomendasi

Berdasarkan hasil pengujian terhadap obat Amoxicilin, diperoleh hasil PT. Indofarma Global Medika dan PT. Enseval Putera Megatrading sebagai *supplier* yang paling direkomendasikan, kemudian disusul oleh PT. Kimia Farma Trading & Distribution dan PT. Dos Ni Roha.

Pengujian Data Kasus Pada Sistem

Tabel 8 menunjukkan hasil pengujian hasil pemeringkatan terhadap 4 jenis obat pada sistem di mana PT. Sapta Sari Tama mendominasi 2 jenis obat yaitu Allupurinol dan Amlodipin yang direkomendasikan,

sedangkan obat Asam Mafenamat pada PT. Kimia Farma Trading & Distribution dan Paracetamol pada PT. Marga Nusantara Jaya sebagai *supplier* yang direkomendasikan.

Tabel 8. Pengujian Hasil Perankingan 4 Jenis Obat pada Sistem

No	Nama Obat	Supplier	Keterangan
1	Allopurinol	PT. Sapta Sari Tama	Rekomendasi
2	Amlodipin	PT. Sapta Sari Tama	Rekomendasi
3	Asam Mafenamat	PT. Kimia Farma Trading & Distribution	Rekomendasi
4	Paracetamol	PT. Marga Nusantara Jaya	Rekomendasi

Pengujian *black box*

Tabel 9 merupakan hasil pengujian *black box* dengan melihat 2 data yakni data benar (*valid*) dan data acak dengan menggunakan 9 teknik pengujian *black box*. Dengan menguji fungsional data benar (*valid*) dan data acak metode *black box* mendapatkan keberhasilan sistem sebesar 100% [15].

Tabel 9. Hasil Persentase Kerberhasilan Pengujian *Black Box*

	Data Benar	Data Acak								
		EPT	BVA	CT	ST	RT	BT	PT	ET	CT
Data Berhasil	25	5	2	3	2	2	3	2	2	5
Jumlah Pertanyaan	25	5	2	3	2	2	3	2	2	5
Persentase	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Total Persentase	100%	$P = 100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 100\% + 100\% / 9$ $P = 100$								
Persentase Total	$P_{\text{keberhasilan}} = 100\% + 100\% / 2$									
Keberhasilan Sistem	$P_{\text{keberhasilan}} = 100\%$									

Di mana: EPT = *Equivalence Partitioning Testing*, BVA = *Boundary Value Analysis*, CT = *Comparison Testing*, ST = *Sample Testing*, RT = *Robustness Testing*, BT = *Behaviour Testing*, PT = *Performance Testing*, ET = *Endurance Testing*, CRT = *Cause-Effect Relationship Testing*

Pengujian *User Acceptance Testing (UAT)* Metode Kuesioner

Gambar 1,2 dan 3 merupakan tampilan hasil aplikasi.



Gambar 1. Tampilan *Dashboard*

No	Nama	Obat	Lihat Obat	Tambah Obat	Edit	Hapus
1	PT. INDOFARMA GLOBAL MEDIKA	11				
2	PT. KIMIA FARMA TRADING & DISTRIBUTION	27				
3	PT. ENSEVAL PUTERA MEGATRADING	33				
4	PT. DOS MI ROHA	20				
5	PT. SAPTA SARI TAMA	8				
6	PT. PENTA VALENT	24				
7	PT ANUGERAH PHARMINDO LESTARI	21				
8	PT ADITYA FARMA TAMA	3				
9	PT CEPAPAKA INDAH HURNI	11				
10	PT MARGA NUSANTARA JAYA	3				
11	PT BANYUHAS JAYA MANDIRIBISNISAR	5				
12	PT TEMPO	4				
13	PT ANUGERAH ARGON MEDIKA	8				
14	PT BIMA SAN PRIMA	23				

Gambar 2. Tampilan Data *Supplier*

No	Nama	Harga	Diskon	Expire	Stok	Jarak	Sistem Pembayaran		
1	PT MARGA NUSANTARA JAYA	22000	0	5	Half	1	Sedang	Rekomendasi	Edit Hapus
2	PT. PENTA VALENT	11500	5	5	Full	3,4	Lama	Rekomendasi	Edit Hapus
3	PT. SAPTA SARI TAMA	12500	0	3	None	5	Sedang		Edit Hapus
4	PT ANUGERAH PHARMINDO LESTARI	25500	0	5	Full	3	Lama		Edit Hapus
5	PT TEMPO	100000	0	3	None	1	Lama		Edit Hapus
6	PT. DOS NI ROHA	10000	0	4	None	3	Lama		Edit Hapus
7	PT CEMPAKA INDAH MURNI	24360	0	4	Half	1	Lama		Edit Hapus
8	PT. ENSEVAL PUTERA MEGATBRADING	15000	10	5	Half	4	Lama		Edit Hapus
9	PT ADITYA FARMA TAMA	55800	0	3	Full	4	Cepat		Edit Hapus
10	PT ANUGERAH ARGON MEDIKA	20000	10	5	Half	1,9	Cepat		Edit Hapus

Gambar 3. Tampilan Perankingan *Supplier*

Dari penilaian kepada 4 responden diperoleh hasil penilaian responden terhadap tampilan hasil implementasi seperti pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Penilaian Kuesioner Responden

Pertanyaan	Pilihan					Jumlah Responden
	1	2	3	4	5	
I. Kriteria Antarmuka						
Tampilan <i>website</i> yang disajikan	-	-	-	3	1	4
Kemudahan untuk membaca tulisan	-	-	-	2	2	4
Komposisi warna yang disajikan	-	-	-	2	2	4
Konsistensi tampilan layar untuk setiap menu	-	-	-	2	2	4
II. Kriteria Fungsional						
Kemudahan tombol tambah disetiap menu yang tersedia	-	-	-	3	1	4
Kemudahan tombol hapus disetiap menu yang tersedia	-	-	-	-	4	4
Kemudahan tombol ubah disetiap menu yang tersedia	-	-	-	-	4	4
Kemudahan tombol cari disetiap menu yang tersedia	-	-	-	2	2	4
Kemudahan tombol cetak disetiap menu yang tersedia	-	-	-	2	2	4
III. Kriteria Informasi						
Kelengkapan informasi yang disajikan	-	-	-	2	2	4
Kemudahan untuk mendapatkan suatu informasi	-	-	-	2	2	4
Kemudahan untuk memperbaharui informasi	-	-	-	2	2	4
Kemudahan untuk mendapatkan informasi <i>supplier</i> terbaik yang direkomendasikan	-	-	-	2	2	4

Data pada tabel 10 menunjukkan bahwa dengan jumlah responden 4 orang pada Apotek Crystal Farma Oebobo dan Apotek Crystal Farma Kuanino mendapatkan hasil dengan 13 pertanyaan dan 5 poin penting yakni kategori sangat buruk berbobot 1, buruk berbobot 2, cukup berbobot 3, baik berbobot 4 dan sangat baik berbobot 5. Pada tabel 10 hasil responden yang memberikan bobot 1 pada pertanyaan 1 sampai 13 sebanyak 0 poin, bobot 2 pertanyaan 1 sampai 13 sebanyak 0 poin, bobot 3 pertanyaan 1 sampai 13 sebanyak 0 poin, bobot 4 pertanyaan 1 sampai 13 sebanyak 22 poin dan bobot 5 pada pertanyaan 1 sampai 13 sebanyak 30 poin. Sehingga dapat dihitung persentase keberhasilan sebagai berikut:

$$X = ((1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 0) + (4 \times 22) + (5 \times 30))$$

$$X = 245$$

Untuk menghitung hasil persentase pengujian UAT menggunakan persamaan 12.

$$P = \frac{\text{Jumlah Skor Responden}(X)}{\text{Skor Ideal}} \times 100\% = \frac{245}{260} \times 100\% = 94\%$$

Maka hasil dari kuesioner diperoleh tingkat kepuasan pengguna terhadap 4 responden pada kriteria fungsi, antarmuka dan informasi yang disajikan sebesar 94%

4. KESIMPULAN

Kesimpulan

Penerapan SPK pemilihan *supplier* obat pada apotek Crystal Farma Oebobo Kupang menggunakan metode ELECTRE dapat memudahkan dan mengefisiensikan waktu dalam merekomendasikan pengambilan

keputusan, dengan menggunakan 6 kriteria penting (harga, diskon, *expire date*, stok, jarak dan sistem pembayaran). Perhitungan dilakukan pada 4 jenis obat lainnya yaitu Allopurinol, Amlodipin, Amoxicilin, Asam Mafenamat dan Paracetamol mendapat hasil PT. Sapta Sari Tama sebagai *supplier* terbaik untuk obat Allupurinol dan Amlodipin, PT. Kimia Farma Trading & Distribution direkomendasikan untuk obat Asam Mafenamat dan PT. Marga Nusantara Jaya direkomendasikan untuk obat Paracetamol. Pengujian *black box* sebesar 100% dengan memperhatikan 9 teknik dalam pengujian sistem. Pada pengujian UAT metode kuesioner mendapatkan 94% tingkat kepuasan pengguna terhadap fungsional, informasi dan tampilan antarmuka yang diberikan oleh sistem.

Saran

Aplikasi SPK pemilihan *supplier* obat ini dapat dikembangkan dengan menambahkan beberapa fitur-fitur menarik sesuai kebutuhan jangka panjang dan menggunakan kriteria dinamis yang dapat ditambahkan pada menu tambah kriteria..

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Hasil Pencarian - KBBI Daring,” 2016. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/apotek> (accessed Mar. 02, 2022).
- [2] P. Çelik, “Evaluating the Financial Performances of Turkish Tourism Companies via Fuzzy ELECTRE Method,” vol. 12, *Academic Research And Reviews In Social Sciences*, 2021, pp. 215–235. [Online]. Available: <https://orcid.org/0000-0002-2234-2656>
- [3] V. A. Safitri and A. Ibrahim, “Decision Support System for Performance Appraisal Using Elimination Method and Translation Reality Choices (ELECTRE),” in *Proceedings of the Sriwijaya International Conference on Information Technology and Its Applications (SICONIAN 2019)*, Palembang, Indonesia, 2020, vol. 172. doi: [10.2991/aisr.k.200424.062](https://doi.org/10.2991/aisr.k.200424.062).
- [4] S. Komsiyah, R. Wongso, and S. W. Pratiwi, “Applications of the Fuzzy ELECTRE Method for Decision Support Systems of Cement Vendor Selection,” *Procedia Computer Science*, vol. 157, pp. 479–488, 2019, doi: [10.1016/j.procs.2019.09.003](https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.003).
- [5] D. Mahdiana and A. Mahlyda, “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Supplier Terbaik Dengan Metode Analytical Hierarchy Process Pada Klinik AMC,” *IDEALIS: InDonEsiA journal Information System*, vol. 2, no. 6, pp. 182–186, May 2019.
- [6] D. Fanita and B. Sinaga, “Supplier Selection Decision Support System Drug Wighted Methods Product (WP),” *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 2, no. 1, pp. 135–139, 2020, doi: [10.47709/cnipc.v2i1.377](https://doi.org/10.47709/cnipc.v2i1.377).
- [7] M. R. Putra, F. Mustika, and E. P. W. Mandala, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pabrik Obat Menggunakan Metode Electre (Metode Elimination Et Choix Traduisant La Realite) pada Rumah Sakit Permata Hati Berbasis Web,” *jmi*, vol. 27, no. 27, pp. 19–27, Jun. 2020, doi: [10.35134/jmi.v27i1.28](https://doi.org/10.35134/jmi.v27i1.28).
- [8] I. R. Bakti, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Koperasi Terbaik Di Kota Pekanbaru Menggunakan Metode Electre (Elimination And Choice Translation Reality) Studi Kasus : Dinas Koperasi Ukm Kota Pekanbaru,” *j. teknologi sist. inform. dan sist. komput.*, vol. 3, no. 1, p. 60, Jan. 2020, doi: [10.53513/jsk.v3i1.196](https://doi.org/10.53513/jsk.v3i1.196).
- [9] F. Faidhani, A. S. Sukamto, and Tursina, “Sistem Pendukung Keputusan Penentu Bidang Keahlian Mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Tanjungpura dengan Metode ELECTRE,” *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, vol. 9, no. 1, p. 7, Jan. 2021, doi: [10.26418/justin.v9i1.31357](https://doi.org/10.26418/justin.v9i1.31357).
- [10] A. Y. Pradipta and A. Diana, “Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Supplier pada Apotek dengan Metode AHP dan SAW (Studi Kasus Apotek XYZ),” *Prosiding SISFOTEK*, vol. 1, no. 1, pp. 107–114, 2017.
- [11] H. Rofaldi, F. P. Aditiawan, and R. Mumpuni, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Menggunakan Metode AHP Dan SAW Pada Apotek,” *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi (JIFoSI)*, vol. 2, no. 2, pp. 302–312, Jul. 2021.
- [12] N. Izzah and A. Ardianik, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Obat Menggunakan Metode Weighted Product,” *BMAT*, vol. 8, no. 2, pp. 73–80, Dec. 2018, doi: [10.36456/buana_matematika.8.2.1731.73-80](https://doi.org/10.36456/buana_matematika.8.2.1731.73-80).
- [13] T. P. Prakoso and S. S. Adi, “Penggunaan Metode Electre (Elimination Et Choix Traduisant La Realite) dalam Sistem Pendukung Keputusan Menu Makanan Sehat,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 7, no. 1, Art. no. 1, 2015, doi: [10.15294/jte.v7i1.8592](https://doi.org/10.15294/jte.v7i1.8592).
- [14] B. Hayati, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Supplier Obat Menggunakan Metode ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant La Realite) Pada Rumah Sakit Ibu Dan Anak Mutia Sari Duri,” PhD Thesis, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Riau, 2010.

- [15] U. Hanifah, R. Alit, and S. Sugiarto, "Penggunaan metode black box pada pengujian sistem informasi surat keluar masuk," *SCAN-Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 11, no. 2, pp. 33–40, 2016.