

Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Asisten Praktikum menggunakan Metode *Electre* Berbasis Website

Febri Hariyanie¹⁾, Abertun Sagit Sahay²⁾, Ariesta Lestari³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya Kampus Tanjung Nyaho
Jalan Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

¹⁾ febrimyg@mhs.eng.upr.ac.id

²⁾ abertun@it.upr.ac.id

³⁾ ariesta@it.upr.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Penunjang Keputusan (SPK) Pemilihan Asisten Praktikum Jurusan Teknik Informatika di Universitas Palangka Raya menggunakan metode *ELECTRE* berbasis *website*. Metode *Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE)* dipilih karena kemampuannya dalam menangani preferensi, indifferensi, dan *threshold* dalam evaluasi berbagai kriteria, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih komprehensif dengan membandingkan alternatif calon asisten praktikum secara berpasangan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Metode pengembangan *web* yang digunakan adalah metode *Waterfall*. Setelah desain sistem dan perangkat lunak selesai dibuat, desain direalisasikan ke dalam bahasa pemrograman *PHP* dan basis data *MySQL*. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk memastikan bahwa setiap fitur berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Asisten Praktikum Menggunakan Metode *ELECTRE* berbasis *website* ini berhasil dilakukan. Sistem ini dapat membantu proses seleksi asisten praktikum dengan lebih objektif dan transparan,

Kata kunci: : Sistem Penunjang Keputusan (SPK), Metode *ELECTRE*, Metode *Waterfall*.

Abstract

This study aims to develop a Decision Support System (DSS) for the selection of laboratory assistants in the Department of Informatics Engineering at the University of Palangka Raya using the *ELECTRE* method based on a website. The *Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE)* method was chosen for its ability to handle preferences, indifference, and thresholds in evaluating various criteria, allowing for a more comprehensive decision-making process by comparing alternative candidates for laboratory assistants pairwise based on predetermined criteria. The web development method used was the *Waterfall* method. After the system and software design were completed, the design was implemented using *PHP* programming language and *MySQL* database. System testing was conducted using the *Blackbox Testing* method to ensure that each feature functions properly and meets user needs.

The results of the study indicate that the development of the Decision Support System for the selection of laboratory assistants using the *ELECTRE* method based on a website was successfully carried out. This system can assist the selection process of laboratory assistants more objectively and transparently.

Keywords: Decision Support System (DSS), *ELECTRE* Method, *Waterfall* Method.

1. PENDAHULUAN

Pengertian praktikum menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia yaitu bagian dari pembelajaran yang bertujuan agar mahasiswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dari keadaan nyata apa yang diperoleh dari teori. Djamarah dan Zain (2006) memberi pengertian bahwa metode praktikum adalah proses pembelajaran dimana peserta didik diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek, keadaan atau proses sesuatu.[1]

Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya terbagi ke dalam 4 (Empat) program studi, dimana salah satu program studi tersebut adalah Teknik Informatika. Program studi Teknik Informatika memerlukan asisten praktikum yang kompeten untuk mendukung proses belajar mengajar. Pada setiap awal semester baru akan dilaksanakan pemilihan bagi mahasiswa yang berminat untuk menjadi asisten praktikum. Pemilihan asisten praktikum menjadi tantangan tersendiri. Faktor-faktor seperti kemampuan akademik, tanggung jawab dan sikap kerja sama juga perlu diperhitungkan.

Metode *Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE)* merupakan metode pengambilan keputusan karena kemampuannya dalam menangani preferensi, indifferensi, dan threshold dalam evaluasi berbagai kriteria. Metode ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih komprehensif dengan membandingkan alternatif calon asisten praktikum secara berpasangan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Berdasarkan permasalahan di atas maka dirancanglah sebuah program yang berjudul **“Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Asisten Praktikum Menggunakan Metode ELECTRE Berbasis Website”** Dengan adanya program ini diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan pemilihan asisten praktikum berdasarkan dari potensi yang dimiliki oleh kandidat asisten praktikum secara otomatis. Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan (SPK) berbasis *website* menggunakan metode *ELECTRE* ini bertujuan untuk memberikan solusi atas kebutuhan akan sistem seleksi yang tidak hanya cepat dan efisien tetapi juga objektif dan akurat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam menentukan suatu penelitian diperlukan dukungan hasil-hasil penelitian yang sudah ada sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dibahas, berikut beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh penulis:

1. “Penerapan Metode *ELECTRE* Pada Sistem Pendukung Keputusan Pendaftaran Asisten Laboratorium”[2]. Dari hasil pengolahan data sistem pendukung keputusan pendaftaran asisten laboratorium dengan menggunakan metode *ELECTRE* ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode *ELECTRE* ini sangat tepat digunakan karena mempermudah pengambilan keputusan dengan tepat dalam penentuan pendaftaran asisten laboratorium.
2. “Penerapan Metode *ELECTRE* Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Beasiswa” [3]. Kinerja pada metode *ELECTRE* dalam pengambilan keputusan penerima beasiswa sudah cukup baik dan metode ini mampu mengeliminasi kandidat yang tidak memenuhi kriteria penerima beasiswa dan hanya menampilkan yang memenuhi syarat.
3. “Rancang Bangun Sistem Penunjang Keputusan Pendaftaran Asisten Praktikum Menggunakan Metode *Simple Additive Weighting (SAW)*” (Nopiansyah, 2020a). Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Pendaftaran Asisten Praktikum ini dapat melakukan pengolahan terhadap data-data yang diperlukan, sehingga dapat menghasilkan *input* data pendaftaran asisten praktikum dan berkas yang tersimpan dan *output* data

3. METODE PENELITIAN

1. Metode Observasi

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data pada objek dengan cara melihat dan memahami. Metode observasi digunakan untuk menentukan masalah-masalah terkait sistem penunjang keputusan *website* pemilihan calon asisten praktikum.

2. Metode Wawancara

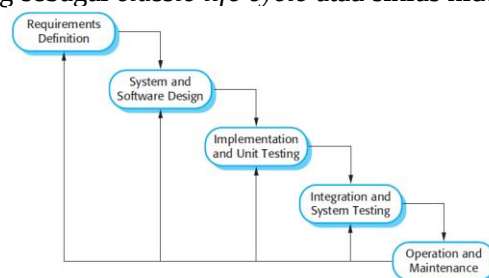
Metode wawancara merupakan pengumpulan data yang dilakukan melalui tanya jawab dengan kepala laboratorium jurusan Teknik Informatika.

3. Studi Kepustakaan

Pada tahap ini melakukan pengumpulan data dengan cara mencari informasi dengan mencari referensi yang dibutuhkan. Pencarian referensi ini didapat atau bersumber dari buku maupun jurnal dan literatur di internet yang relevan dengan pembuatan *website*.

4. METODE PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Metode Pengembangan web yang digunakan adalah metode *Waterfall* menurut Sommerville (2011:29-30). Metode *waterfall* adalah konsep pengembangan perangkat lunak yang tergolong sebagai *classic life cycle* atau siklus hidup klasik.



Gambar 1. 1 *Waterfall* Model (Ian Sommerville, 2011)

5. PEMBAHASAN

Metode *electre* (*elimination et choix traduisant la réalité*) adalah pendekatan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah opsi yang tersedia[5]. Langkah-langkah pada penggunaan metode meliputi [6]:

a. Penentuan Kriteria dan Bobot Penilaian

Pada tahap ini yaitu penentuan kriteria atau syarat yang akan digunakan dan pemberian pembobotan kriteria merupakan pemberian penilaian dasar yang menjadi tolak ukur di dalam penilaian berdasarkan dengan kriteria yang ditetapkan.

Tabel 1. 1 Penentuan Kriteria dan Bobot Penilaian

No.	Kriteria	Bobot
1	Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)	30%
2	Bertanggung Jawab	20%
3	Komunikasi	10%
4	Kerja sama	10%
5	Sikap	30%

b. Alternatif

Alternatif sebagai pilihan atau opsi yang dapat dipertimbangkan. Dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah mahasiswa yang mendaftarkan diri menjadi calon asisten praktikum.

Alternatif

A1 = Febri Hariyane

A2 = Firda Kristeni Maria

A3 = Frira Sesilia

A4 = Harianti Hasanah

A5 = Joan Tony Revaldo

Tabel 1. 2 Alternatif dan Nilai Alternatif

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
A1	3,82	75	92	76	65
A2	3,87	87	67	73	40
A3	3,62	67	77	80	76
A4	3,76	85	89	78	76
A5	3,77	80	67	63	57
W (Bobot)	30 %	20%	10%	10%	30%

c. Matriks Ternormalisasi R

Rumus :

$$r_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}} \quad (\text{Persamaan 2.1})$$

$$X_1 = \sqrt{3,82^2 + 3,87^2 + 3,62^2 + 3,76^2 + 3,77^2} = 8,427$$

$$r_{11} = 3,82/8,427 = 0,453$$

$$r_{12} = 3,87/8,427 = 0,459$$

$$r_{13} = 3,62/8,427 = 0,429$$

$$r_{14} = 3,76/8,427 = 0,446$$

$$r_{15} = 3,77/8,427 = 0,447$$

$$X_2 = \sqrt{75^2 + 87^2 + 67^2 + 85^2 + 80^2} = 176,940$$

$$r_{21} = 75/176,940 = 0,423$$

$$r_{22} = 87/176,940 = 0,491$$

$$r_{23} = 67/176,940 = 0,378$$

$$r_{24} = 85/176,940 = 0,480$$

$$r_{25} = 80/176,940 = 0,452$$

$$X_3 = \sqrt{92^2 + 67^2 + 77^2 + 89^2 + 67^2} = 176,895$$

$$r_{31} = 92/176,895 = 0,520$$

$$r_{32} = 67/176,895 = 0,378$$

$$r_{33} = 77/176,895 = 0,435$$

$$r_{34} = 89/176,895 = 0,503$$

$$r_{35} = 67/176,895 = 0,378$$

$$X_4 = \sqrt{76^2 + 73^2 + 80^2 + 78^2 + 63^2} = 166,006$$

$$r_{41} = 76/166,006 = 0,457$$

$$r_{42} = 73/166,006 = 0,439$$

$$r_{43} = 80/166,006 = 0,481$$

$$r_{44} = 78/166,006 = 0,469$$

$$r_{45} = 63/166,006 = 0,379$$

$$X_5 = \sqrt{65^2 + 40^2 + 76^2 + 85^2 + 57^2} = 148,576$$

$$r_{51} = 65/148,576 = 0,437$$

$$r_{52} = 40/148,576 = 0,269$$

$$r_{53} = 76/148,576 = 0,511$$

$$r_{54} = 85/148,576 = 0,572$$

$$r_{55} = 57/148,576 = 0,383$$

Matriks

$$\begin{matrix} 0,453 & 0,423 & 0,520 & 0,457 & 0,437 \\ 0,459 & 0,491 & 0,378 & 0,439 & 0,429 \end{matrix} \quad (\text{Persamaan 2.2})$$

$$R = \begin{matrix} & 0,429 & 0,378 & 0,435 & 0,481 & 0,511 \\ & 0,446 & 0,480 & 0,503 & 0,469 & 0,572 \\ & 0,447 & 0,452 & 0,378 & 0,379 & 0,383 \end{matrix}$$

d. Pembobotan Pada Matriks Ternormalisasi

Rumus :

$$V = R.W$$

Maka,

$$V = \begin{matrix} & 0,136 & 0,084 & 0,052 & 0,045 & 0,131 \\ & 0,137 & 0,098 & 0,037 & 0,044 & 0,080 \\ & 0,128 & 0,075 & 0,043 & 0,048 & 0,153 \\ & 0,133 & 0,096 & 0,050 & 0,047 & 0,171 \\ & 0,134 & 0,090 & 0,037 & 0,038 & 0,115 \end{matrix} \quad (\text{Persamaan 2.3})$$

e. Menentukan Himpunan Concordance dan Disordance

1. Menentukan Himpunan Concordance

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance* jika :

Rumus :

$$C_{kl} = \{j, v_{kj} \geq v_{ij}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Tabel 1. 3 Himpunan Concordance

Concordance	A1	A2	A3	A4	A5
C12	0	0	1	1	1
C13	1	1	1	0	0
C14	1	0	1	0	0
C15	1	0	1	1	1
C21	1	1	0	0	0
C23	1	1	0	0	0
C24	1	1	0	0	0
C25	1	1	1	1	0
C31	0	0	0	1	1
C32	0	0	1	1	1
C34	0	0	0	1	0
C35	0	0	1	1	1
C41	0	1	0	1	1
C42	0	0	1	1	1
C43	1	1	1	0	1
C45	0	1	1	1	1
C51	0	1	0	0	0
C52	0	0	1	0	1
C53	1	1	0	0	0
C54	1	0	0	0	0

Maka Matriks Himpunan Concordance :

(Persamaan 2.4)

Tabel 1. 4 Matriks Himpunan Concordance

Concordance	A1	A2	A3	A4	A5
A1	-	3, 4, 5	1, 2, 3	1, 3	1, 3, 4, 5
A2	1, 2	-	1, 2	1, 2	1, 2, 3, 4

A3	4, 5	3, 4, 5	-	4	3, 4, 5
A4	2, 4, 5	3, 4, 5	1, 2, 3, 5	-	2, 3, 4, 5
A5	2	3, 5	1, 2	1	-

2. Menentukan Himpunan *Discordance*

Rumus :

$$D_{kl} = \{j, y_{kj} < y_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Tabel 1. 5 Himpunan *Discordance*

<i>Discordance</i>	A1	A2	A3	A4	A5
D12	1	1	0	0	0
D13	0	0	0	1	1
D14	0	1	0	1	1
D15	0	1	0	0	0
D21	0	0	1	1	1
D23	0	0	1	1	1
D24	0	0	1	1	1
D25	0	0	0	0	1
D31	1	1	1	0	0
D32	1	1	0	0	0
D34	1	1	1	0	1
D35	1	1	0	0	0
D41	1	0	1	0	0
D42	1	1	0	0	0
D43	0	0	0	1	0
D45	1	0	0	0	0
D51	1	0	1	1	1
D52	1	1	0	1	0
D53	0	0	1	1	1
D54	0	1	1	1	1

Maka Matriks Himpunan *Discordance* :
(Persamaan 2.5)

Tabel 1. 6 Matriks Himpunan *Discordance*

<i>Discordance</i>	A1	A2	A3	A4	A5
A1	-	1, 2	4, 5	3, 4, 5	2
A2	3, 4, 5	-	3, 4, 5	3, 4, 5	5
A3	1, 2, 3	1, 2	-	1, 2, 3, 5	1, 2
A4	1, 3	1, 2	4	-	1
A5	1, 3, 4, 5	1, 2, 4	3, 4, 5	2, 3, 4, 5	-

f. Menentukan Matriks *Concordance* dan *Discordance*

1. Matriks *Concordance*

Rumus :

$$C_{kl} = \sum_j C_{wj}$$

$$C_{12} = W_3 + W_4 + W_5 = 10\% + 10\% + 30\% = 50\%$$

$$C_{13} = W_1 + W_2 + W_3 = 30\% + 20\% + 10\% = 60\%$$

$$C_{14} = W_1 + W_3 = 30\% + 10\% = 40\%$$

$$\begin{aligned}
 C_{15} &= W_1 + W_3 + W_4 + W_5 = 30\% + 10\% + 10\% + 30\% = 80\% \\
 C_{21} &= W_1 + W_2 = 30\% + 20\% = 50\% \\
 C_{23} &= W_1 + W_2 = 30\% + 20\% = 50\% \\
 C_{24} &= W_1 + W_2 = 30\% + 20\% = 50\% \\
 C_{25} &= W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 30\% + 20\% + 10\% + 10\% = 70\% \\
 C_{31} &= W_4 + W_5 = 10\% + 30\% = 40\% \\
 C_{32} &= W_3 + W_4 + W_5 = 10\% + 10\% + 30\% = 50\% \\
 C_{34} &= W_4 = 10\% \\
 C_{35} &= W_3 + W_4 + W_5 = 10\% + 10\% + 30\% = 50\% \\
 C_{41} &= W_2 + W_4 + W_5 = 20\% + 10\% + 30\% = 60\% \\
 C_{42} &= W_3 + W_4 + W_5 = 10\% + 10\% + 30\% = 50\% \\
 C_{43} &= W_1 + W_2 + W_3 + W_5 = 30\% + 20\% + 10\% + 30\% = 90\% \\
 C_{45} &= W_2 + W_3 + W_4 + W_5 = 20\% + 10\% + 10\% + 30\% = 70\% \\
 C_{51} &= W_2 = 20\% \\
 C_{52} &= W_3 + W_5 = 10\% + 30\% = 40\% \\
 C_{53} &= W_1 + W_2 = 30\% + 20\% = 50\% \\
 C_{54} &= W_1 = 30\% = 30\%
 \end{aligned}$$

Matriks Concordance :
(Persamaan 2.6)

Tabel 1. 7 Matriks Concordance

Concordance	A1	A2	A3	A4	A5
A1	-	50%	60%	40%	80%
A2	50%	-	50%	50%	70%
A3	40%	50%	-	10%	50%
A4	60%	50%	90%	-	70%
A5	20%	40%	50%	30%	-

2. Matriks Discordance

Rumus :

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

$$\begin{aligned}
 d_{12} &= \frac{\max\{|0,1360-0,1378|; |0,0848-0,0983|\}}{\max\{|0,1360-0,1378|; |0,0848-0,0983|; |0,0520-0,0379|; |0,0458-0,0440|; |0,1312-0,0808|\}} \\
 &= \frac{\max\{0,0018; 0,0135\}}{\max\{0,0018; 0,0135; 0,0141; 0,0018; 0,0504\}} \\
 &= \frac{0,0135}{0,0504} = \mathbf{0,2687}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{13} &= \frac{\max\{|0,0458-0,0482|; |0,1312-0,1535|\}}{\max\{|0,1360-0,1289|; |0,0848-0,0757|; |0,0520-0,0435|; |0,0458-0,0482|; |0,1312-0,1535|\}} \\
 &= \frac{\max\{0,0024; 0,0223\}}{\max\{0,0071; 0,0091; 0,0085; 0,0024; 0,0223\}} \\
 &= \frac{0,0223}{0,0223} = \mathbf{1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d_{14} &= \frac{\max\{|0,0520-0,0503|; |0,0458-0,0470|; |0,1312-0,1716|\}}{\max\{|0,1360-0,1338|; |0,0848-0,0961|; |0,0520-0,0503|; |0,0458-0,0470|; |0,1312-0,1716|\}} \\
 &= \frac{\max\{0,0017; 0,0012; 0,0404\}}{\max\{0,0022; 0,0113; 0,0017; 0,0012; 0,0404\}} \\
 &= \frac{0,0404}{0,0404} = \mathbf{1}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{15} &= \frac{\max \{ |0,0848-0,0904| \}}{\max \{ |0,1360-0,1342|; |0,0848-0,0904|; |0,0520-0,0379|; |0,0458-0,0380|; |0,1312-0,1151| \}} \\ &= \frac{\max \{0,0056\}}{\max \{0,0018; 0,0056; 0,0141; 0,0078; 0,0161\}} \\ &= \frac{0,0056}{0,0161} = \mathbf{0,3499} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{21} &= \frac{\max \{ |0,0379-0,0520|; |0,0440-0,0458|; |0,0808-0,1312| \}}{\max \{ |0,1378-0,1360|; |0,0983-0,0848|; |0,0379-0,0520|; |0,0440-0,0458|; |0,0808-0,1312| \}} \\ &= \frac{\max \{0,0141; 0,0458; 0,0504\}}{\max \{0,0018; 0,0135; 0,0141; 0,0018; 0,0504\}} \\ &= \frac{0,0504}{0,0504} = \mathbf{1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{23} &= \frac{\max \{ |0,0379-0,0435|; |0,0440-0,0482|; |0,0808-0,1535| \}}{\max \{ |0,1378-0,1289|; |0,0983-0,0757|; |0,0379-0,0435|; |0,0440-0,0482|; |0,0808-0,1535| \}} \\ &= \frac{\max \{0,0056; 0,0042; 0,0727\}}{\max \{0,0089; 0,0226; 0,0056; 0,0042; 0,0727\}} \\ &= \frac{0,0727}{0,0727} = \mathbf{1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{24} &= \frac{\max \{ |0,0379-0,0503|; |0,0440-0,0470|; |0,0808-0,1716| \}}{\max \{ |0,1378-0,1338|; |0,0983-0,0961|; |0,0379-0,0503|; |0,0440-0,0470|; |0,0808-0,1716| \}} \\ &= \frac{\max \{0,0121; 0,003; 0,0908\}}{\max \{0,004; 0,0022; 0,0124; 0,003; 0,0908\}} \\ &= \frac{0,0908}{0,0908} = \mathbf{1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{25} &= \frac{\max \{ |0,0808-0,1151| \}}{\max \{ |0,1378-0,1342|; |0,0983-0,0904|; |0,0379-0,0379|; |0,0440-0,0380|; |0,0808-0,1151| \}} \\ &= \frac{\max \{0,0343\}}{\max \{0,0036; 0,0079; 0; 0,0061; 0,0343\}} \\ &= \frac{0,0343}{0,0343} = \mathbf{1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{31} &= \frac{\max \{ |0,1289-0,1360|; |0,0757-0,0848|; |0,0435-0,0520| \}}{\max \{ |0,1289-0,1360|; |0,0757-0,0848|; |0,0435-0,0520|; |0,0482-0,0458|; |0,1535-0,1312| \}} \\ &= \frac{\max \{0,0071; 0,0091; 0,0085\}}{\max \{0,0071; 0,0091; 0,0085; 0,0024; 0,0223\}} \\ &= \frac{0,0091}{0,0223} = \mathbf{0,4071} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{32} &= \frac{\max \{ |0,1289-0,1378|; |0,0757-0,0983| \}}{\max \{ |0,1289-0,1378|; |0,0757-0,0983|; |0,0435-0,0379|; |0,0482-0,0440|; |0,1535-0,0808| \}} \\ &= \frac{\max \{0,0089; 0,0226\}}{\max \{0,0089; 0,0226; 0,0056; 0,0042; 0,0727\}} \\ &= \frac{0,0226}{0,0727} = \mathbf{0,3110} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{34} &= \frac{\max \{ |0,1289-0,1338|; |0,0757-0,0961|; |0,0435-0,0503|; |0,1535-0,1716| \}}{\max \{ |0,1289-0,1338|; |0,0757-0,0961|; |0,0435-0,0503|; |0,0482-0,0470|; |0,1535-0,1716| \}} \\ &= \frac{\max \{0,0049; 0,0204; 0,0068; 0,0181\}}{\max \{0,0049; 0,0078; 0,0068; 0,0012; 0,0181\}} \\ &= \frac{0,0181}{0,0181} = \mathbf{1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d_{35} &= \frac{\max \{ |0,1289-0,1342|; |0,0757-0,0904| \}}{\max \{ |0,1289-0,1342|; |0,0757-0,0904|; |0,0435-0,0379|; |0,0482-0,0380|; |0,1535-0,1151| \}} \end{aligned}$$

$$= \frac{\max\{0,0053; 0,0147\}}{\max\{0,0053; 0,0147; 0,0056; 0,0102; 0,0384\}}$$

$$= \frac{0,0147}{0,0384} = \mathbf{0,3830}$$

$$D_{41} = \frac{\max\{|0,1338 - 0,1360|; |0,0503 - 0,0520|\}}{\max\{|0,1338 - 0,1360|; |0,0961 - 0,0848|; |0,0503 - 0,0520|; |0,0470 - 0,0458|; |0,1716 - 0,1312|\}}$$

$$= \frac{\max\{0,0022; 0,0017\}}{\max\{0,0022; 0,0113; 0,0017; 0,0012; 0,0404\}}$$

$$= \frac{0,0022}{0,0404} = \mathbf{0,0529}$$

$$D_{42} = \frac{\max\{|0,1338 - 0,1378|; |0,0961 - 0,0983|\}}{\max\{|0,1338 - 0,1378|; |0,0961 - 0,0983|; |0,0503 - 0,0379|; |0,0470 - 0,0440|; |0,1716 - 0,0808|\}}$$

$$= \frac{\max\{0,004; 0,0022; 0,0124; 0,003; 0,0908\}}{0,0022}$$

$$= \frac{0,0022}{0,0908} = \mathbf{0,0431}$$

$$D_{43} = \frac{\max\{|0,0470 - 0,0482|\}}{\max\{|0,1338 - 0,1289|; |0,0961 - 0,0757|; |0,0503 - 0,0435|; |0,0470 - 0,0482|; |0,1716 - 0,1535|\}}$$

$$= \frac{\max\{0,0012\}}{\max\{0,0049; 0,0204; 0,0068; 0,0012; 0,0181\}}$$

$$= \frac{0,0012}{0,0181} = \mathbf{0,0592}$$

$$D_{45} = \frac{\max\{|0,1338 - 0,1342|\}}{\max\{|0,1338 - 0,1341|; |0,0961 - 0,0904|; |0,0503 - 0,0379|; |0,0470 - 0,0380|; |0,1716 - 0,1151|\}}$$

$$= \frac{\max\{0,0004\}}{\max\{0,0003; 0,0057; 0,0124; 0,009; 0,0565\}}$$

$$= \frac{0,0004}{0,0565} = \mathbf{0,0063}$$

$$D_{51} = \frac{\max\{|0,1342 - 0,1360|; |0,0379 - 0,0580|; |0,0380 - 0,0458|; |0,1151 - 0,1312|\}}{\max\{|0,1342 - 0,1360|; |0,0904 - 0,0848|; |0,0379 - 0,0520|; |0,0380 - 0,0458|; |0,1151 - 0,1312|\}}$$

$$= \frac{\max\{0,0018; 0,0201; 0,0078; 0,0161\}}{\max\{0,0018; 0,0056; 0,0201; 0,0078; 0,0161\}}$$

$$= \frac{0,0201}{0,0201} = \mathbf{1}$$

$$D_{52} = \frac{\max\{|0,1342 - 0,1378|; |0,0904 - 0,0983|; |0,0380 - 0,0440|\}}{\max\{|0,1342 - 0,1378|; |0,0904 - 0,0983|; |0,0379 - 0,0379|; |0,0380 - 0,0440|; |0,1151 - 0,0808|\}}$$

$$= \frac{\max\{0,0036; 0,0079; 0,006\}}{\max\{0,0036; 0,0079; 0,006; 0,0343\}}$$

$$= \frac{0,0079}{0,0343} = \mathbf{0,2305}$$

$$D_{53} = \frac{\max\{|0,0379 - 0,0435|; |0,0380 - 0,0482|; |0,1151 - 0,1535|\}}{\max\{|0,1342 - 0,1289|; |0,0904 - 0,0757|; |0,0379 - 0,0435|; |0,0380 - 0,0482|; |0,1151 - 0,1535|\}}$$

$$= \frac{\max\{0,0056; 0,0102; 0,0384\}}{\max\{0,0053; 0,0147; 0,0056; 0,0102; 0,0384\}}$$

$$= \frac{0,0384}{0,0384} = \mathbf{1}$$

$$D_{54} = \frac{\max\{|0,0904 - 0,0961|; |0,0379 - 0,0503|; |0,0380 - 0,0470|; |0,1151 - 0,1716|\}}{\max\{|0,1342 - 0,1338|; |0,0904 - 0,0961|; |0,0379 - 0,0503|; |0,0380 - 0,0470|; |0,1151 - 0,1716|\}}$$

$$= \frac{\max\{0,0057; 0,0124; 0,009; 0,0565\}}{\max\{0,0004; 0,0057; 0,0124; 0,009; 0,0565\}}$$

$$= \frac{0,0565}{0,0565} = 1$$

Matriks *Discordance*

$$D = \begin{matrix} & \begin{matrix} - & 0,2687 & 1 & 1 & 0,3499 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 0,4071 \\ 0,0529 \\ 1 \end{matrix} & \begin{matrix} - & 1 & - & 1 & 1 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0,3110 \\ 0,0431 \\ 0,0592 \\ 0,2305 \end{matrix} & \begin{matrix} 1 & 1 & - & 1 & - \end{matrix} \end{matrix} \quad (\text{Persamaan 2.7})$$

g. Menentukan Matriks Dominan *Concordance* dan *Discordance*

1. Matriks *Concordance*

Rumus :

$$C_{kl} \geq \underline{c}$$

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

Rumus :

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n C_{kl}}{m * (m-1)} \quad (\text{Persamaan 2.8})$$

$$\underline{c} = \frac{0,5+0,6+0,4+0,8+0,5+0,5+0,5+0,7+0,4+0,5+0,1+0,5+0,6+0,5+0,9+0,7+0,2+0,4+0,5+0,3}{5(5-1)}$$

$$\underline{c} = \frac{10,1}{20} = 0,505$$

Rumus

$$f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } c_{kl} \geq c \\ 0, & \text{jika } c_{kl} < c \end{cases} \quad (\text{Persamaan 2.9})$$

Matriks

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

2. Matriks *Discordance*

Rumus

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{kl}}{m * (m-1)} \quad (\text{Persamaan 2.10})$$

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

$$\underline{d} = \frac{0,2687+1+1+0,3499+1+1+1+1+1+0,4071+0,3110+1+0,3830+0,0529+0,0431+0,0529+0,0063+1+0,2305+1+1}{5(5-1)}$$

$$\underline{d} = \frac{12,1117}{20} = 0,6065$$

Rumus

$$g_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } d_{kl} \geq d \\ 0, & \text{jika } d_{kl} < d \end{cases}$$

Matriks

$$G = \begin{matrix} & \begin{matrix} - & 0 & 1 & 1 & 0 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{matrix} & \begin{matrix} - & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & - & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & - & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & - \end{matrix} \end{matrix} \quad (\text{Persamaan 2.11})$$

h. Menentukan Agregate Dominan Matriks

Rumus :

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

$$E_{12} = F_{12} \cdot G_{12} = 0.1 = 0$$

$$E_{13} = F_{13} \cdot G_{13} = 0.0 = 0$$

$$E_{14} = F_{14} \cdot G_{14} = 1.0 = 0$$

$$E_{15} = F_{15} \cdot G_{15} = 0.1 = 0$$

$$E_{21} = F_{21} \cdot G_{21} = 0.0 = 0$$

$$E_{23} = F_{23} \cdot G_{23} = 0.0 = 0$$

$$E_{24} = F_{24} \cdot G_{24} = 0.0 = 0$$

$$E_{25} = F_{25} \cdot G_{25} = 0.0 = 0$$

$$E_{31} = F_{31} \cdot G_{31} = 1.1 = 1$$

$$E_{32} = F_{32} \cdot G_{32} = 0.1 = 0$$

$$E_{34} = F_{34} \cdot G_{34} = 1.0 = 0$$

$$E_{35} = F_{35} \cdot G_{35} = 0.1 = 0$$

$$E_{41} = F_{41} \cdot G_{41} = 0.1 = 0$$

$$E_{42} = F_{42} \cdot G_{42} = 0.1 = 0$$

$$E_{43} = F_{43} \cdot G_{43} = 0.1 = 0$$

$$E_{45} = F_{45} \cdot G_{45} = 0.1 = 0$$

$$E_{51} = F_{51} \cdot G_{51} = 1.0 = 0$$

$$E_{52} = F_{52} \cdot G_{52} = 1.1 = 1$$

$$E_{53} = F_{53} \cdot G_{53} = 0.0 = 0$$

$$E_{54} = F_{54} \cdot G_{54} = 1.0 = 0$$

Matriks

$$E = \begin{pmatrix} - & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & - & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & - & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & - & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & - \end{pmatrix} \quad (\text{Persamaan 2.12})$$

Tabel 1. 8 Perankingan

Alternatif	Score	Rank
Febri (A1)	1	1
Firda (A2)	1	1
Frira (A3)	0	3
Harianti (A4)	0	3
Joan (A5)	0	3

6. KESIMPULAN

Pengembangan Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Asisten Praktikum Jurusan Teknik Informatika di Universitas Palangka Raya menggunakan Metode *ELECTRE* berbasis *website* telah berhasil dilakukan. Pengembangan perangkat lunak yang digunakan yaitu model *waterfall*. Adapun cara membangun Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Asisten Praktikum yaitu yang pertama adalah *Requitments, System and Software Design, Implementation and Unit, Integration and System, Operation and Maintance*.

Sistem ini dapat membantu proses seleksi asisten praktikum dengan lebih objektif dan transparan, dengan mempertimbangkan beberapa kriteria yang sudah ditetapkan. Hasil pengujian sistem menggunakan *black box* menunjukkan bahwa semua fitur yang dirancang berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wawan Laksito YS, "PRAKTIKUM," no. 1, pp. 3–56, 2017, Accessed: Feb. 26, 2024. [Online]. Available: https://eprints.sinus.ac.id/462/2/1.13_-_Praktikum-17-converted.pdf
- [2] R. Rahayu Valentina, V. Sihombing, J. Manajemen Informatika, and F. Sains dan Teknologi, "Penerapan Metode ELECTRE Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Asisten Laboratorium," vol. 8, no. 2, pp. 880–888, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [3] B. Satria *et al.*, "PENERAPAN METODE ELECTRE SEBAGAI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM PENERIMAAN BEASISWA," Online, 2019.
- [4] Nopiansyah, *Rancang Bangun Sistem Penunjang Keputusan Pendaftaran Asisten Praktikum Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW)*. 2020.
- [5] Rini Rahmawati, "Metode Electre: Arti, Metode dan Contoh," dosenit.com. Accessed: Mar. 05, 2024. [Online]. Available: <https://dosenit.com/ilmu-komputer/metode-electre>
- [6] D. M. Sitohang *et al.*, "PENERAPAN METODE ELECTRE PADA SISTEM PENENTUAN KEPUTUSAN PRIORITAS LOKASI PEMBANGUNAN DESA TELUK KAPUAS MENGGUNAKAN DANA DESA," 2021.