



Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Menggunakan Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Elimination Et Choix Traduisant la Realite* (ELECTRE)

Muhammad Rifqi Ali ¹, Septi Andryana ², Deny Hidayatullah ³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.

article info

Article history:

Received 28 October 2020

Received in revised form

2 Desember 2020

Accepted 6 December 2020

Available online August 2021

DOI:

<https://doi.org/10.35870/jti.k.v5i3.217>

Keywords:

Support System, Analytical Hierarchy Proses (AHP), Simple Additive Weighting (SAW) dan Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE).

Kata Kunci:

Beasiswa, Sistem Pendukung Keputusan, metode Analytical Hierarchy Proses (AHP), Simple Additive Weighting (SAW) dan Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE).

abstract

In the world of education, scholarships are financing or subsidies provided by the government, companies, universities and other educational institutions. This study aims to design and build a decision support system to assist and facilitate the school in determining prospective recipients of scholarship assistance for poor and high achievers with the criteria determined by the scholarship organizer. With this, the researcher designed and built a decision support system using the Analytical Hierarchy Process (AHP) method which was then compared by the Imple Additive Weighting (SAW) and Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE) method. So that the results of the design of this system are able to assist in determining prospective scholarship recipients. The comparison of the 3 methods shows the results of the ranking of criteria that are slightly different, but basically the 3 methods can be used properly to solve the problem of determining the scholarship recipient.

abstrak

Didalam dunia pendidikan, beasiswa merupakan pembiayaan atau pemberian subsidi yang diberikan oleh pemerintah, perusahaan, universitas maupun lembaga pendidikan lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendukung keputusan untuk membantu dan mempermudah pihak sekolah dalam menentukan calon penerima bantuan beasiswa miskin maupun berprestasi dengan kriteria yang sudah ditentukan oleh penyelenggara beasiswa. Dengan ini peneliti merancang dan membangun sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode Analytical Hierarchy Proses (AHP) yang kemudian dibandingkan oleh metode imple Additive Weighting (SAW) dan Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE). Sehingga hasil dari perancangan sistem ini mampu membantu dalam menentukan calon penerima beasiswa. Perbandingan dari ke 3 metode tersebut menunjukkan hasil perbandingan kriteria yang sedikit berbeda, tetapi pada dasarnya ke 3 metode tersebut dapat digunakan dengan baik untuk penyelesaian masalah penentu penerima beasiswa.

1. Latar Belakang

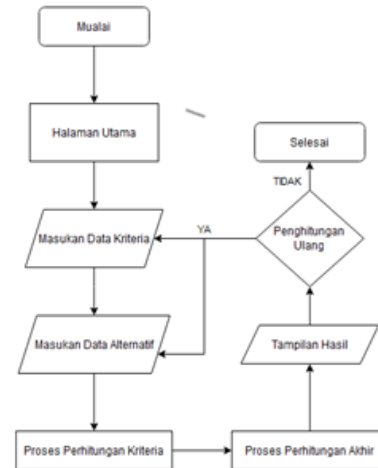
Beasiswa adalah pemberian bantuan berupa uang ataupun berupa fasilitas untuk diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Biasanya pemerintah, perusahaan, universitas maupun lembaga pendidikan lainnya yang peduli terhadap pendidikan sering mengadakan *event* yang bertujuan untuk mencari calon penerima beasiswa yang telah dianggarkan oleh lembaga tersebut. Cara yang sudah lama dilakukan oleh pihak penyelenggara beasiswa yaitu dengan memberikan kompensasi berupa bebas biaya spp dan uang saku bagi siswa yang berprestasi maupun siswa kurang mampu. [1].

Masalah yang sering dihadapi oleh pihak pendidik adalah dalam memilih calon penerima beasiswa yang tepat. Untuk mendapat sebuah beasiswa, maka calon penerima harus sesuai dengan peraturan kriteria yang telah ditentukan oleh pihak penyelenggara atau pihak pemberi beasiswa. Kriteria yang telah diputuskan oleh penyelenggara pada studi kasus ini adalah penghasilan orang tua, nilai rata-rata, tanggungan orang tua dan prestasi. Untuk mempermudah dalam menentukan layak atau tidak nya siswa penerima beasiswa, dapat menggunakan sistem komputerisasi yang dirancang dan dibangun oleh peneliti. Metode yang diterapkan untuk penelitian ini adalah metode *Analytical Hierarchy Proses* (AHP) yang kemudian dibandingkan oleh metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Elimination Et Choix Traduisant la Realite* (ELECTRE).

2. Metode Penelitian

Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan *flowchart* diagram sebagai gambaran rancangan sistem yang dibuat untuk mendefinisikan tahap berjalannya program.

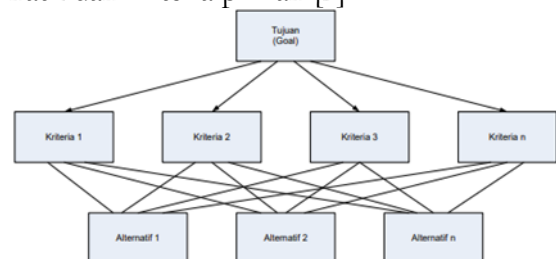


Gambar 1. *Flowchart* Sistem

Gambar 1 adalah *flowchart* pada *website* sistem yang menggunakan metode AHP yang menjelaskan cara *user* menentukan calon penerima beasiswa, dimulai dari *user login* ke halaman utama kemudian memasukkan data kriteria dan data alternatif, selanjutnya sistem menghitung data kriteria dan alternatif menggunakan metode AHP, setelah proses perhitungan selesai akan muncul hasil calon penerima beasiswa yang layak mendapatkan beasiswa, jika *user* ingin menghitung ulang maka kembali ke halaman rekomendasi, jika tidak maka program berakhir dan hasil perhitungan dari sistem dapat diubah menjadi format pdf.

Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah metode pendukung keputusan yaitu dengan cara memperbandingkan kriteria dengan kriteria lainnya. Pengambilan keputusan dengan menggunakan AHP, pada dasarnya dikomposisikan untuk menjadi alternatif dan kriteria pilihan [2].



Gambar 2. Struktur Hierarki AHP

Hirarki adalah studi masalah yang disusun untuk membantu prosen pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang ada dalam struktur hirarki. Selanjutnya adalah tahapan AHP yang digunakan:

- 1) Menjelaskan sebuah masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.
- 2) Menjelaskan hasil bobot kriteria dan memilih *Ratio Index* (RI) sesuai dengan jumlah kriteria yang ada.

Tabel 1. *Ratio Index*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48

- 3) Menentukan Matriks perbandingan A, matriks perbandingan nilainya sama antara 1 s/d 9 menyesuaikan dengan nilai bobot kriteria dan dihitung dengan cara matriks berpasangan.
- 4) Menghitung konsistensi Index (CI), menggunakan rumus berikut :

$$CI = \frac{(\lambda \max - n)}{n-1} \quad (1)$$

Keterangan :

n : Jumlah banyak nya alternatif
 $\lambda \max$: Jumlah hasil dibagi dengan alternatif yang ada

- 5) Menghitung Consistensi Ratio (CR), sebagai berikut :

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

Keterangan :

CR : Konsistensi Rasio
 CI : Konsistensi Indeks
 RI : Index Random Konsistensi

- 6) Mengkalkulasi konsistensi hierarki, bila value nya kurang dari 10% atau 0,1 maka dianggap benar dan sebaliknya, apabila value nya lebih dari 10% atau 0,1 maka proses perhitungan diulang kembali sampai mendapat hasil nilai 10% atau 0,1.

Metode Simple Additive Weighting

Metode SAW adalah metode penjumlahan terbobot, Pada konsep metode SAW adalah memberi nilai bobot kepada setiap kriteria dan kemudian menentukan atribut nya yg berupa *Cost* atau *Benefit* [2]. Metode ini membutuhkan juga sebuah proses normalisasi matriks keputusan X ke suatu skala yang

dapat diperbandingkan dengan setiap alternatif yang ada.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah attribute keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} & \rightarrow \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (3)$$

r_{ij} adalah sebuah rating kinerja yang sudah dinormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j : $i = 1, 2, \dots, n$ nilai prefensi untuk setiap alternatif adalah V_i , rumusnya sebagai berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (4)$$

Keterangan:

V_i : Sebuah rank untuk setiap alternatif
 w_j : Nilai bobot dari seluruh
 r_{ij} : Nilai rating kinerja yang sudah dinormalisasi

Nilai V_i yang lebih besar menunjukan kalau alternatif A_i lebih terpilih atau direkomendasi.

Metode Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE)

Metode *Electre* merupakan salah satu metode efektif untuk Multi kriteria dengan fitur kualitatif dan kuantitatif [17]. Metode *Electre* digunakan pada saat dimana kondisi altenatif sesuai dengan kriteria yang dieliminasi. Suatu alternatif bisa dikatakan mendominasi alternatif yang lainnya kalau kriterianya satu atau lebih banyak dibandingkan dengan kriteria lainnya ataupun sama dengan kriteria yang terisisa lainnya. [11].

Berikut ini adalah beberapa langkah penyelesaian masalah menggunakan metode *Electre*:

Langkah 1 : Normalisasi matrik keputusan[11]; Pada langkah ini, seluruh attribute diganti sebagai value yang sama. Seluruh noormalisasi yang didapat dari nilai r_{ij} bisa didapat dengan rumus berikut :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}, \text{ untuk } i=1,2,3,\dots,m \text{ dan } j=1,2,3,\dots,n. \quad (5)$$

Sampai mendapati matriks R hasil dari normalisasi.

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (6)$$

R adalah matrik yang sudah dinormalisasi, dimana m dianggap sebuah alternatif, n dianggap kriteria dan r_{ij} adalah normalisasi pertimbangan pilihan dari alternatif ke-i pada hubungannya atas kriteria ke-j.

Langkah 2 : proses pembobotan setiap matrik yang telah dinormalisasi [11]; kemudian di normalisasi seluruh kolom dari matrik R diperkalikan pada setiap value (w_j) yang telah ditetapkan oleh pembuat keputusan. Kemudian, weighted normalized matriks adalah $V = RW$ yang tertera pada berikut ini :

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} = RW = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Dimana W adalah :

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & w_n \end{bmatrix}, \text{ dan } \sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (8)$$

Langkah 3 : Menentukan concordance dan Discordance[11]; Pada seluruh pasang alternatif K dan L ($k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $k \neq l$) (9), gabungan kriteria J dibagi menjadi 2 himpunan, yaitu *concordance* dan *discordance*.

Apabila suatu kriteriaa pada suatu alternatif, dianggap dalam himpunan concordance, rumusnya sebagai berikut :

$$C_{kl} = \{ j, y_{kj} \geq y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (10)$$

Tetapi apabila sebaliknya yaitu komplementer dalam himpunan ini adalah discordance, rumusnya sebagai berikut :

$$D_{kl} = \{ j, y_{kj} < y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (11)$$

Langkah 4 : Hitung matriks concordance dan discordance[11];

- 1) Concordance perlu menetapkan nilai seluruh anggota pada matriks concordancee adalah dengan cara mengkalkulasi setiap value yang termasuk dalam himpunan bagian concordance, maka rumusnya adalah :

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (12)$$

Maka yang akan dihasilkan matriks concordance, adalah :

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & - & c_{23} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (13)$$

- 2) Discordance perlu menetapkan nilai dari seluruh anggota pada matriks discordancee adalah dengan cara membagi maksimum jarak antara value kriteria yang dianggap ada dalam himpunan discordancee dengan maksimal jarak value setiap kriteriaa, secara matematisnya adalah :

$$d_{kl} = \frac{\{\max(v_{mn} - v_{mn-ln})\}; m, n \in D_{kl}}{\{\max(v_{mn} - v_{mn-ln})\}; m, n = 1, 2, 3, \dots} \quad (14)$$

Sehingga diperoleh matrik discordance :

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (15)$$

Langkah 5 : Memilih matrik dominan concordance dan discordance[11]; Untuk memilih matrik concordance dominan bisa dibuat menggunakan bantuan nilai threshold, yakni dengan mencari nilai threshold kemudian dibandingkan pada seluruh nilai elemen matriks concordance.

$C_{kl} \geq c$ menggunakan nilai threshold (c), dengan rumus:

$$c = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n c_{kl}}{m * (m - 1)} \quad (16)$$

Kemudian nilai seluruh elemen matriks F sebagai Matriks dominan *concordance* ditetapkan menggunakan rumus :

$$f_{kl} = 1, \text{ jika } c_{kl} \geq c \text{ dan } f_{kl} = 0, \text{ jika } c_{kl} < c \quad (17)$$

Untuk memilih matriks dominan discordance juga menggunakan bantuan nilai threshold, yaitu dengan rumus:

$$d_{kl} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n d_{kij}}{m * (m-1)} \quad (18)$$

Untuk value pada setiap elemen bagi matriks G untuk menjadi matriks dominan discordance menggubakan rumus berikut ini :

$$g_{kl} = 0, \text{ jika } c_{kl} \geq d_{kl} \text{ dan } g_{kl} = 1, \text{ jika } c_{kl} < d_{kl} \quad (19)$$

Langkah 6 : Menentukan *aggregate dominance* matriks [11]; Dalam memilih aggregate dominan matriks menjadi matriks E yaitu, setiap elemennya diperkalikan dengan elemen matriks F dan elemen matriks G, seperti berikut ini :

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \quad (20)$$

Langkah 7 : Eliminasi alternatif yang *less favourable* [11]; Matrik E membagikan barisan opsi pada seluruh alternatif, apabila kalau $e_{kl} = 1$ demekian alternatif A_k adalah pilihan yang terbaik dari A_l sampai urutan pada matrik E yang mempunyai jumlah $e_{kl} = 1$ lebih dikit bisa dieliminasi. Sekian alternatif terbaik adalah yang paling baik dari alternatif yang lainnya (21).

3. Hasil dan Pembahasan

Tabap pengujian dengan Analytical Hierarchy Process (AHP)

Gambar 3. Input data Sumber Beasiswa

Gambar 3 merupakan halaman untuk menginput sumber beasiswa

Gambar 4. Input Data Kriteria

Gambar 4 merupakan halaman untuk menginput data kriteria yang telah ditentukan oleh penyelenggara beasiswa

Gambar 5. Input Data Siswa

Gambar 5 merupakan halaman untuk menginput data calon penerima beasiswa.

TOTAL KULIN / PESANGKUN BERSANGKUN					
Kriteria	Penghasilan	Nilai Rata-rata	Tanggungan Orang Tua	Prestasi	
Penghasilan	1	2	3	4	
Nilai Rata-rata	0.5	1	2	3	
Tanggungan Orang Tua	0.5	0.5	1	2	
Prestasi	0.5	0.5	0.5	1	
Jumlah	2.5	2.5	6.5	10	
HENTIKAN PROSES MENDAT					
Kriteria	Penghasilan	Nilai Rata-rata	Tanggungan Orang Tua	Prestasi	Jumlah
Penghasilan	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0
Nilai Rata-rata	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0
Tanggungan Orang Tua	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0
Prestasi	0.5	0.5	0.5	0.5	2.0
Jumlah	1	1	1	1	4
TOTAL KULIN 0.25					
J. Nilai = 4.00					
0.5 + 0.5 = 1					
0.5 + 0.5 = 1					

Gambar 6. Hasil Perhitungan Kriteria

Gambar 6 menjelaskan tentang perhitungan kriteria yang sudah ditetapkan oleh pengambil keputusan.

HASIL ALTERNATIF PK							
PK	Habibi Ramadhan	Muhammad Reza	Nadia Syafitri	Lenny Rahmawati	Muhammad Ihsan Kamil	PWeight	CR
Habibi Ramadhan	1	2	3	1	5	0.339	
Muhammad Reza	0.5	1	2	2	3	0.239	
Nadia Syafitri	0.333	0.5	1	2	2	0.163	0.065
Lenny Rahmawati	1	0.5	0.5	1	5	0.190	
Muhammad Ihsan Kamil	0.2	0.333	0.5	0.2	1	0.062	

Gambar 7. Hasil Perhitungan 1

HASIL ALTERNATIF PENGHASILAN ORTU							
PENG ORTU	Habibi Ramadhan	Muhammad Reza	Nadia Syafitri	Lenny Rahmawati	Muhammad Ihsan Kamil	PWeight	CR
Habibi Ramadhan	1	2	1	3	2	0.209	
Muhammad Reza	0.5	1	1	2	1	0.101	
Nadia Syafitri	1	1	1	5	3	0.311	0.038
Lenny Rahmawati	0.333	0.5	0.2	1	1	0.091	
Muhammad Ihsan Kamil	0.5	1	0.333	1	1	0.127	

Gambar 8. Hasil Perhitungan 2

HASIL ALTERNATIF TANGGUNGAN							
TANGGUNGAN	Habibi Ramadhan	Muhammad Reza	Nadia Syafitri	Lenny Rahmawati	Muhammad Ihsan Kamil	PWeight	CR
Habibi Ramadhan	1	1	2	2	1	0.247	
Muhammad Reza	1	1	3	1	1	0.245	
Nadia Syafitri	0.5	0.333	1	2	1	0.164	0.069
Lenny Rahmawati	0.5	1	0.5	1	1	0.153	
Muhammad Ihsan Kamil	1	1	1	1	1	0.191	

Gambar 9. Hasil Perhitungan 3

HASIL ALTERNATIF							
SEMESTER	Habibi Ramadhan	Muhammad Reza	Nadia Syafitri	Lenny Rahmawati	Muhammad Ihsan Kamil	PWeight	CR
Habibi Ramadhan	1	2	3	4	4	0.413	
Muhammad Reza	0.5	1	2	3	3	0.257	
Nadia Syafitri	0.333	0.5	1	2	2	0.154	0.011
Lenny Rahmawati	0.25	0.333	0.5	1	1	0.080	
Muhammad Ihsan Kamil	0.25	0.333	0.5	1	1	0.080	

Gambar 10. Hasil Perhitungan 4

ATTRIBUTE					
	ATTRIBUTE				Alt. Weight Evaluation
	Penghasilan	Nilai Rata-rata	Tanggungan Orang Tua	Prestasi	
Attribute Weight	0.47	0.20	0.16	0.1	
Alternatif					
Habibi Ramadhan	0.339	0.209	0.247	0.413	0.321
Muhammad Reza	0.239	0.101	0.245	0.257	0.220
Nadia Syafitri	0.163	0.111	0.164	0.154	0.205
Lenny Rahmawati	0.190	0.091	0.153	0.080	0.152
Muhammad Ihsan Kamil	0.062	0.127	0.191	0.080	0.104

Gambar 11. Hasil Perankingan

Pada gambar 7 sampai gambar 10 adalah hasil perhitungan matriks perbandingan tiap-tiap alternatif dari data nilai yang sudah diinputkan, kemudian pada gambar 11 merupakan hasil perankingan calon penerima beasiswa dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan.

Tabap Pengujian Dengan Simple Additive Weighting (SAW)
Pada Penelitian ini peneliti memberikan kategori pada setiap kriteria yaitu, Penghasilan Orang Tua (*Cost*), Nilai Rata-rata (*Benefit*), Tanggungan Orang Tua (*Benefit*), Prestasi (*Benefit*).

Tabel 2. Pembobotan Kriteria

kriteria	Bobot	
Penghasilan	35	0,35
Nilai Rata-rata	30	0,3
Tanggungan Ortu	20	0,2
Prestasi	15	0,15
Total	100	1

Langkah pertama yaitu memberi bobot pada setiap kriteria, pengambil keputusan memberikan nilai bobot berdasarkan pertimbangan sendiri atau hasil dari survey/kuesioner.

Tabel 3. Perhitungan Matriks Normalisasi x

Alternatif	Kriteria			
	0,35	0,3	0,2	0,15
	Penghasilan	Nilai Rata-rata	Tanggungan Ortu	Prestasi
HABIBI RAMADHAN	5	4	2	4
MUHAMMAD REZAH	4	4	3	3
NADIA SYAFITRI	3	5	1	2
LENY RAHMAWATI	5	3	2	1
MUHAMMAD ICHSANKAMIL	2	4	4	1
	2	5	4	4

Setiap variable kriteria diberi nilai bobot nya sesuai dengan keadaan alternatif, dari matriks ini kemudian dilakukan proses Normalisasi.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Matriks Normalisasi X

Alternatif	Kriteria			
	Penghasilan	Nilai Rata-rata	Tanggungan Ortu	Prestasi
HABIBI RAMADHAN	1,00	0,80	0,50	1,00
MUHAMMAD REZAH	1,50	0,80	0,75	0,75
NADIA SYAFITRI	2,00	1,00	0,25	0,50
LENY RAHMAWATI	1,00	0,60	0,50	0,25
MUHAMMAD ICHSAN KAMIL	2,50	0,80	1,00	0,25

Melakukan perhitungan matriks normalisasi X dengan mencari nilai terkecil (*Cost*) dan terbesar (*Benefit*) dari setiap variable kriteria, lalu hitung dengan rumus (1) kemudian dari hasil perhitungan matriks normalisasi X menjadi matriks ternormalisasi R (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Perhitungan

Alternatif	Total	Rangking
HABIBI RAMADHAN	0,84	4
MUHAMMAD REZAH	1,03	3
NADIA SYAFITRI	1,13	2
LENY RAHMAWATI	0,67	5
MUHAMMAD ICHSAN KAMIL	1,35	1

Hasil perhitungan matriks ternormalisasi R kemudian dikalikan bobot prefensi W (Tabel 2) untuk mencari nilai akhir atau nilai V dengan rumus (2), kemudian hasil akhir atau nilai V dibuatkan sebuah ranking.

Tahap Pengujian Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE)

Tahap pertama yaitu memberikan Nilai bobot atau skor pada setiap kriteria.

Tabel 6. Memberi Nilai Bobot Pada Setiap Kriteria

kriteria	Bobot	
Penghasilan	35%	0,35
Nilai Rata-rata	30%	0,3
Tanggungan Ortu	20%	0,2
Prestasi	15%	0,15
Total	100	1

Tabel 7. Memberi Nilai Bobot Pada Setiap Alternatif

Alternatif	Kriteria			
	0,35	0,3	0,2	0,15
	Penghasilan	Nilai Rata-rata	Tanggungan Ortu	Prestasi
HABIBI RAMADHAN	5	4	2	4
MUHAMMAD REZAH	4	4	3	3
NADIA SYAFITRI	3	5	1	2
LENY RAHMAWATI	5	3	2	1
MUHAMMAD ICHSAN KAMIL	2	4	4	1

Tabel 8. Hasil Pengkuadratan

HABIBI RAMADHAN	25	16	4	16
MUHAMMAD REZAH	16	16	9	9
NADIA SYAFITRI	9	25	1	4
LENY RAHMAWATI	25	9	4	1
MUHAMMAD ICHSAN KAMIL	4	16	16	1
	79	82	34	31
Akar	8,888194417	9,055385138	5,830951895	5,567764363

Pada setiap bobot alternatif dikuadrat 2, langkah pengkuadratan nya menggunakan rumus (5), kemudian hasil dari pengkuadratan dijumlah lalu masing-masing jumlah dari setiap kriteria diakarkan untuk menormalisasi matriks.

Tabel 9. Hasil Normalisasi Keputusan

Alternatif	Penghasilan	Nilai Rata-rata	Tanggungan Ortu	Prestasi
	0,35	0,3	0,2	0,15
HABIBI RAMADHAN	0,56254395	0,441726104	0,34299717	0,718421208
MUHAMMAD REZAH	0,45003516	0,441726104	0,514495755	0,538815906
NADIA SYAFITRI	0,33752637	0,55215763	0,171498585	0,359210604
LENY RAHMAWATI	0,56254395	0,331294578	0,34299717	0,179605302
MUHAMMAD ICHSAN KAMIL	0,22501758	0,441726104	0,685994341	0,179605302

Hitung normalisasi keputusan menggunakan rumus (6).

Tabel 10. Hasil Pembobotan Matriks Ternormalisasi

Alternatif	0,35	0,3	0,2	0,15
	Penghasilan	Nilai Rata-rata	Tanggungan Ortu	Prestasi
HABIBI RAMADHAN	0,196890383	0,132517831	0,068599434	0,107763181
MUHAMMAD REZAH	0,157512306	0,132517831	0,102899151	0,080822386
NADIA SYAFITRI	0,11813423	0,165647289	0,034299717	0,053881591
LENY RAHMAWATI	0,196890383	0,099388373	0,068599434	0,026940795
HAMMAD ICHSAN KA	0,078756153	0,132517831	0,137198868	0,026940795

Hasil dari normalisasi keputusan kemudian dikalikan dengan nilai bobot kriteria yang telah disepakati.

Tabel 11. Hasil Matriks Concordance

	HABIBI RAMADHAN	MUHAMMAD REZAH	NADIA SYAFITRI	LENY RAHMAWATI	MUHAMMAD ICHSAN KAMIL	
HABIBI RAMADHAN	0,35	0,50	0,70	0,45	0,70	
MUHAMMAD REZAH	0,20	0,00	0,70	0,65	0,50	
NADIA SYAFITRI	0,30	0,30	0,00	0,45	0,45	
LENY RAHMAWATI	0,20	0,35	0,55	0,00	0,35	
MUHAMMAD ICHSAN KAMIL	0,20	0,20	0,20	0,50	0,00	
Jumlah	1,25	1,35	2,15	2,05	2	8,8
c bar diperoleh dari kolom dibagi dengan total dari jumlah						
c bar	0,44					

Hasil penentuan himpunan *concordance* didapatkan dari menyusun matriks perbandingan berpasangan dari setiap Alternatif menggunakan rumus (10), kemudian menjumlahkan bobot yang termasuk *concordance*.

Tabel 12. Hasil Matriks *Discordance*

	HABIBI RAMADHAN	MUHAMMAD REZAH	NADIA SYAFITRI	LENY RAHMAWATI	HAMMAD ICHSAN KAM	
HABIBI RAMADHAN	0	1,461652341	1,461652341	2,439592774	1,461652341	
MUHAMMAD REZAH	0,871035867	0	1,742071734	1,368314437	1,461652341	
NADIA SYAFITRI	1,461652341	0,614856715	0	2,459426862	1,188612163	
LENY RAHMAWATI	1	1	2,2961167	0	1	
HAMMAD ICHSAN KAM	0,580690578	0,435517933	1	2,070647652	0	Total
Jumlah	3,913378786	3,51202699	6,499840775	8,337981725	5,11916846	27,3751
D bar	1,36876					

Hasil penentuan himpunan *Discordance* didapatkan dari membagi maksimum selisih kriteria yang termasuk *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh Kriteria yang ada.

Tabel 13. Hasil Matriks Dominan *Concordance* dan *Discordance*

Matrik dominan concordance					
	HABIBI RAMADHAN	MUHAMMAD REZAH	NADIA SYAFITRI	LENY RAHMAWATI	HAMMAD ICHSAN KAM
HABIBI RAMADHAN	0	1	1	1	1
MUHAMMAD REZAH	0	0	1	1	1
NADIA SYAFITRI	0	0	0	1	1
LENY RAHMAWATI	0	0	1	0	0
HAMMAD ICHSAN KAM	0	0	0	1	0
Matrik dominan Discordance					
	HABIBI RAMADHAN	MUHAMMAD REZAH	NADIA SYAFITRI	LENY RAHMAWATI	HAMMAD ICHSAN KAM
HABIBI RAMADHAN	0	1	1	1	1
MUHAMMAD REZAH	0	0	1	1	1
NADIA SYAFITRI	1	0	0	1	0
LENY RAHMAWATI	0	0	1	0	1
HAMMAD ICHSAN KAM	0	0	0	1	0

Matriks dominan *concordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai threshold, yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai threshold C, nilai threshold didapat menggunakan rumus (16). Matriks dominan *discordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai threshold D, nilai threshold didapat menggunakan rumus (17)

Tabel 14. Hasil *Aggregate Dominance* Matriks

	HABIBI RAMADHAN	MUHAMMAD REZAH	NADIA SYAFITRI	LENY RAHMAWATI	HAMMAD ICHSAN KAM
HABIBI RAMADHAN	0	1	1	1	1
MUHAMMAD REZAH	0	0	0	1	1
NADIA SYAFITRI	0	0	0	1	0
LENY RAHMAWATI	0	0	1	0	0
HAMMAD ICHSAN KAM	0	0	0	1	0

Agregate dominance matriks adalah matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks *dominan concordance* dengan elemen matriks *dominan discordance* yang bersesuaian, urutan perankingannya adalah :

- 1) Habibi Ahmad
- 2) Muhammad Rezah
- 3) Nadia Syafitri
- 4) Lenny rahmawati
- 5) Muhammad Ikhsan Kamil

Perbandingan Hasil dari Metode AHP, SAW dan ELECTRE

Berdasarkan metode AHP, SAW dan *ELECTRE* maka diperoleh hasil komparasi perankingan dari ketiga metode tersebut pada tabel 15 sebagai berikut :

Tabel 15. Tabel Perbandingan Hasil Metode AHP, SAW dan *ELECTRE*

Alternatif	AHP	SAW	ELECTRE
A1	0,321	1	1
A2	0,266	2	2
A3	0,205	3	4
A4	0,152	4	3
A5	0,104	5	5

Hasil akhir yang di dapat dari perhitungan tiga metode tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat sedikit perbedaan hasil perankingan seperti pada metode AHP A3 dengan nilai 0,152 rank nya posisi no 3, sama halnya dengan metode *ELECTRE* A3 dengan nilai 0,39 di posisi rank ke 3, tetapi berdasarkan pada metode SAW posisi rank ke 3 jatuh kepada A4.

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian sistem pendukung keputusan untuk penerimaan beasiswa peneliti dapat menarik bebrapa kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Sistem yang dirancang menggunakan metode AHP dapat dimanfaatkan untuk melakukan proses pemilihan penerima beasiswa.
- 2) Dari perhitungan metode AHP yang diterapkan pada sistem mendapat hasil yang sesuai dari data kriteria yang sudah diinput.
- 3) Proses perhitungan manual metode SAW lebih cepat dan efisien untuk melakukan penilaian dan

proses perankingan pada studi kasus dengan kriteria yang banyak.

- 4) Pada proses perhitungan manual metode *Electre* tidak seefisien perhitungan manual metode SAW, namun metode *Electre* dalam mengambil keputusan sangat baik dan konsisten.
- 5) Dari ke 3 metode tersebut memiliki nilai hasil perankingan yang sedikit berbeda, tetapi pada dasarnya ke 3 metode tersebut masih menjadi rekomendasi alternatif untuk penyelesain masalah pemilihan calon penerima beasiswa.

5. Daftar Pustaka

- [1] Tasril, V., 2018. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerimaan Beasiswa Berprestasi Menggunakan Metode Elimination Et Choix Traduisant La Realite. INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science, 1(1), pp.100-109.
- [2] Siwa, N.N.A.P., Putrama, I.M. and Santyadiputra, G.S., 2020, April. Development of car rental system based on geographic information system and decision support system with AHP (Analytical Heirarchy Process) and SAW (Simple Additive Weighting) method. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1516, No. 1, p. 012013). IOP Publishing.
- [3] Mesran, G.G. and Ginting, G., 2017. Suginam, and R. Rahim, "Implementation of Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE) Method in Selecting the Best Lecturer (Case Study STMIK BUDI DARMA)," Int. J. Eng. Res. Technol.(IJERT, vol. 6, no. 2, pp. 141–144.
- [4] Kittur, J., 2015, June. Optimal generation evaluation using SAW, WP, AHP and PROMETHEE multi-Criteria decision making techniques. In 2015 International Conference on Technological Advancements in Power and Energy (TAP Energy) (pp. 304-309). IEEE.
- [5] Noviyanto, F., Tarmuji, A. and Hardianto, H., Food Crops Planting Recommendation Using Analytic Hierarchy Process (AHP) And Simple Additive Weighting (SAW) Methods.
- [6] Marbun, E. and Hansun, S., 2019. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi dengan Metode SAW dan AHP. ILKOM Jurnal Ilmiah, 11(3), pp.175-183.
- [7] Petra, Y. and Hansun, S., 2016. Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Peminatan Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi dengan Metode Analytical Hierarchy Process. Jurnal Buana Informatika, 7(2).
- [8] Ciptayani, P.I., Saptarini, N.G.A.P.H., Santiary, P.A.W. and Astawa, I.N.G.A., 2018, November. Decision Support System for Tourist Destination using the Combination of AHP and SAW. In 2018 2nd East Indonesia Conference on Computer and Information Technology (EIConCIT) (pp. 271-275). IEEE.
- [9] Prahesti, S., Ratnawati, D.E. and Nurwasito, H., 2017. Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Atas (SMA) Sederajat Kota Malang Menggunakan Metode AHP-ELECTRE Dan SAW. Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK) p-ISSN, 2355, p.7699.
- [10] Sundari, S., Sinaga, S.M., Damanik, I.S. and Wanto, A., 2019, February. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Peserta Olimpiade Matematika SMA Swasta Teladan Pematangsiantar Dengan Metode Electre. In Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) (Vol. 1, No. 1).
- [11] Satria, B., Santoso, A., Wahyuni, M.S., Winata, H.N., Annisa, S., Lubis, Z. and Muhazzir, A., 2019. Penerapan Metode Electre Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Beasiswa. Buletin Utama Teknik, 14(3), pp.177-182.

- [12] Sunarti, S., 2018. Perbandingan Metode TOPSIS dan SAW Untuk Pemilihan Rumah Tinggal. JOINS (Journal of Information System), 3(1), pp.69-79.
- [13] Suryana, A., Yulianto, E. and Pratama, K.D., 2017. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Prestasi Pegawai Menggunakan Metode SAW, AHP, Dan TOPSIS. Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan, 3(2).
- [14] Yücel, M.G. and Görener, A., 2016. Decision making for company acquisition by ELECTRE method. International Journal of Supply Chain Management, 5(1), pp.75-83.
- [15] Ömürbek, N., Karaatli, M. and Cömert, H.G., 2016. AHP-SAW ve AHP-ELECTRE Yöntemleri ile Yapı Denetim Firmalarının Değerlendirmesi. Journal of Administrative Sciences/Yonetim Bilimleri Dergisi, 14(27).
- [16] Mary, S.S.A. and Suganya, G., 2016. Multi-criteria decision making using ELECTRE. Circuits and Systems, 7(6), pp.1008-1020.
- [17] Parlina, I., 2018. Analisis Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Anggota Paskibraka Menggunakan Metode Electre. Journal of Informatics and Telecommunication Engineering, 2(1), pp.39-47.
- [18] Saputra, C.A., 2018. Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Guru Menggunakan Metode Saw Pada Sman 15 Tangerang. Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer), 7(1), pp.75-80.
- [19] Saputra, A.Y., 2015. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Nomor Urut Caleg dengan Metode SAW. Creative Information Technology Journal, 2(2), pp.93-101.
- [20] Yunaldi, A., 2019. Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Bantuan Siswa Miskin Menerapkan Kombinasi Metode SAW dan ROC. Jurnal Media Informatika Budidarma, 3(4), pp.376-380.