

Decision Support System

## Analisa Sistem Pendukung Keputusan Metode MOORA dan ELECTRE dalam Penerima Beasiswa PPA

Yunita Sari Siregar, Divi Handoko

Teknik dan Komputer, Teknik Informatika, Universitas Harapan Medan, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 30 September 2022

Revisi Akhir: 18 Oktober 2022

Diterbitkan Online: 19 Oktober 2022

### KATA KUNCI

Sistem Pendukung Keputusan; MOORA;  
ELECTRE; Beasiswa PPA; Teknik Informatika

### KORESPONDENSI

Phone: -

E-mail: [yunie.boreg1990@gmail.com](mailto:yunie.boreg1990@gmail.com)

### A B S T R A K

Fakultas Teknik dan Komputer menyediakan beberapa jenis beasiswa, salah satu diantaranya yaitu Peningkatan Prestasi Akademik (PPA). Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) adalah beasiswa yang diberikan kepada mahasiswa yang berprestasi namun mengalami kesulitan membayar biaya pendidikan akibat krisis ekonomi. Metode MOORA adalah salah satu metode pada sistem pendukung keputusan dimana proses perhitungannya terlebih dahulu menentukan kriteria baik benefit ataupun cost dan memberi nilai pada bobot kriteria. Proses selanjutnya adalah dengan membuat matrik normalisasi dan menghitung nilai optimasi setiap atribut. Hasil dari setiap optimasi, dilakukan perhitungan dengan mengurangi nilai maximum dan minimum yang diperoleh atribut. Hasil akhir perhitungan dilakukan perangkingan dari nilai yang terbesar sampai dengan yang terendah. Sedangkan metode ELECTRE adalah metode sistem pendukung keputusan dengan menentukan kriteria nilai bobot dan normalisasi bobot matriks. Selanjutnya dengan menentukan dan menghitung matrik concordance dan discordance setiap atribut. Kemudian tentukan eagggregate dominance matrixr atribut dan eliminasi alternative less favourable. Terdapat 5 variabel kriteria yang digunakan dalam seleksi penerima beasiswa PPA yaitu: nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, tingkatan semester dan daya listrik. Tujuan penelitian dengan membandingkan sistem pendukung keputusan MOORA dan ELECTRE adalah mengetahui dan menganalisis metode mana yang terbaik dalam pengambilan keputusan serta penelitian ini diharapkan dapat membantu akademik dalam pengambilan keputusan apakah seseorang dapat menerima beasiswa PPA atau tidak berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

### PENDAHULUAN

Universitas Harapan Medan adalah satu perguruan tinggi swasta di kota Medan yang mempunyai beberapa fakultas diantaranya Fakultas Ekonomi Bisnis (FEB), Fakultas Teknik dan Komputer (FTK), Fakultas Bahasa dan Komunikasi (FBK), dan Fakultas Hukum. Terdapat beberapa program studi yang berada di bawah naungan Fakultas Teknik dan Komputer, yaitu meliputi : Teknik Industri, Teknik Mesin, Teknik Sipil, Teknik Elektro, Teknik Informatika dan Sistem Informasi. Fakultas Teknik dan Komputer menyediakan beberapa jenis beasiswa diantaranya yaitu Beasiswa Bidik Misi, Beasiswa Mahasiswa Pemuncak, Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) dan Peningkatan Prestasi Akademik (PPA). Beasiswa diartikan sebagai bentuk penghargaan yang diberikan kepada individu agar dapat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Menurut [ltdikti.ristekdikti.go.id](http://ltdikti.ristekdikti.go.id), Beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) adalah beasiswa yang diberikan kepada mahasiswa yang berprestasi namun mengalami kesulitan membayar biaya pendidikan akibat krisis ekonomi. Terdapat beberapa ketentuan prioritas dalam menentukan mahasiswa penerima beasiswa yaitu mahasiswa yang mempunyai nilai IPK paling tinggi, mahasiswa yang mempunyai SKS paling banyak, mahasiswa yang memiliki prestasi di kegiatan ko/ekstrakurikuler (olahraga, teknologi, seni/budaya tingkat Internasional/dunia, Regional/asia/Asean dan Nasional, dan mahasiswa yang (orang tuanya) paling tidak mampu

Banyaknya minat mahasiswa dalam pengajuan beasiswa PPA dan dimana berkas yang diberikan mahasiswa membuat tumpukan data yang sangat banyak, sehingga memungkinkan terjadinya kesalahan dan ketidaktepat sasaran yang

dilakukan pihak akademik dalam menentukan prioritas mahasiswa penerima beasiswa. Oleh karena itu, untuk menyelesaikan permasalahan dalam seleksi mahasiswa penerima beasiswa PPA, maka dapat digunakan metode sistem pendukung keputusan. Ada 2 metode analisa sistem pendukung keputusan yang digunakan untuk membandingkan tingkat akurasi yaitu *Multi- Objective Optimization On The Basic Of Ratio Analysis* (MOORA) dan *Elimination Et Choix Traduisant La Realita* (ELECTRE).

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu sistem untuk merangkaikan dan mengintegrasikan setiap sumber daya intelektual dari individu dengan kemampuan komputer untuk meningkatkan kualitas keputusan yang dihasilkan. Memahami SPK dan penggunaannya sebagai sistem yang menunjang dan mendukung keputusan dilakukan melalui tinjauan relatif atas peranan manusia dan komputer guna mengetahui bidang fungsi masing-masing, keunggulan serta kelemahannya. Tujuan pembentukan SPK yang efektif adalah memanfaatkan keunggulan kedua unsur, yaitu manusia dan perangkat elektronik [1]. *Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis* (MOORA) termasuk dalam bagian MCDM yang mampu melakukan proses sekaligus mengoptimalkan dua atau lebih atribut (sasaran) yang bertentangan dengan batasan tertentu dari rating kinerja pada setiap alternative pada semua atribut. Metode MOORA dapat membantu dalam pengambilan keputusan suatu kasus, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode MOORA ini hanya yang menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik [2]. Sedangkan metode ELECTRE adalah adalah suatu metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multi kriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, kestabilan. Dugaan dan dominasi kriteria yang digunakan dalam metode Electre adalah penggunaan nilai hubungan *outranking Methods* [3]. Adapun kriteria yang digunakan dalam menentukan penerima beasiswa adalah nilai Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, semester, dan daya listrik.

## TINJAUAN PUSTAKA

Sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sistem basis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, sistem bahasa (mekanisme untuk memberikan komunikasi antara pengguna dan komponen sistem pendukung keputusan lain [4]. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur [5]. Sistem pengambilan keputusan merupakan cabang ilmu yang letaknya diantara sistem informasi dan sistem cerdas. Proses pengambilan keputusan dari berbagai alternatif yang ada maka dibutuhkan adanya suatu kriteria. Setiap kriteria harus mampu menjawab satu pertanyaan penting mengenai seberapa baik suatu alternatif dapat memecahkan suatu masalah yang dihadapi.[6].

Sistem pendukung keputusan adalah sekumpulan elemen yang saling berhubungan untuk membentuk suatu kesatuan dalam proses pemilihan berbagai alternatif tindakan guna menyelesaikan suatu masalah, sehingga masalah tersebut dapat diselesaikan secara efektif dan efisien. Tujuan dari Sistem Pendukung Keputusan adalah [3] :

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semistruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer
3. Peningkatan produktivitas
4. Berdaya saing.

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data yang mampu untuk mendukung analisis data secara ad hoc dan pemodelan keputusan serta berorientasi pada perencanaan masa depan. Sistem Pendukung Keputusan adalah sistem penghasil informasi spesifik yang ditujukan untuk memecahkan suatu masalah tertentu yang harus dipecahkan oleh manager pada berbagai tingkatan. Dengan kata lain Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi berbasis komputer yang menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu manajemen dalam menangani berbagai permasalahan yang terstruktur dengan menggunakan data dan model. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem komputer yang berisi 3 komponen interaksi, yaitu: sistem bahasa (mekanisme komunikasi antara pengguna dengan komponen lain dalam DSS), sistem pengetahuan (gudang pengetahuan dari domain permasalahan yang berupa data atau prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara 2 komponen yang berisi 1 atau lebih kapabilitas dalam memanipulasi masalah yang dibutuhkan)[7].

Metode MOORA adalah multiobjektif sistem yang mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks [8]. Metode MOORA pertama kali diperkenalkan oleh Brauers dan Zavadskas pada tahun 2006 sebagai multiobjektif sistem yaitu mengoptimalkan dua atau lebih atribut yang saling bertentangan secara bersamaan. Pada awalnya metode ini diperkenalkan oleh Brauers pada tahun 2004 sebagai “Multi-Objective Optimization” yang dapat digunakan untuk memecahkan berbagai masalah pengambilan keputusan yang rumit pada lingkungan perusahaan. Metode ini diterapkan untuk memecahkan berbagai jenis masalah dengan perhitungan matematika yang kompleks[5].

Menurut [9], metode MOORA memiliki tingkat fleksibilitas dan kemudahan untuk dipahami dalam memisahkan bagian subjektif dari suatu proses evaluasi kedalam kriteria bobot keputusan dengan beberapa atribut pengambilan keputusan. Metode MOORA mudah dipahami dan fleksibel dalam memisahkan objek hingga proses evaluasi kriteria bobot keputusan. Metode MOORA juga memiliki tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan tujuan dan kriteria yang bertentangan, yaitu kriteria yang bernilai menguntungkan (Benefit) atau yang tidak menguntungkan (Cost).

Adapun langkah penyelesaian metode MOORA adalah sebagai berikut :

1. Menentukan tujuan untuk mengidentifikasi atribut evaluasi yang bersangkutan dan menginputkan nilai kriteria pada suatu alternatif dimana nilai tersebut nantinya akan diproses dan hasilnya akan menjadi sebuah keputusan.
2. Menentukan matriks keputusan.

Mewakili semua informasi yang tersedia untuk setiap atribut dalam bentuk matriks keputusan. Matrik. Dimana  $X_{ij}$  adalah pengukuran kinerja dari alternatif  $i$  th pada atribut  $j$  th.  $m$  adalah jumlah alternatif sedangkan  $n$  mewakili  $n$  dalam jumlah kriteria, persamaan 1 adalah representasi matriks dari keputusan tersebut.

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{1n} \\ X_{12} & X_{22} & X_{2n} \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (1)$$

3. Normalisasi Matriks.

Menurut Brauers, W.K., menyimpulkan bahwa untuk penyebut, pilihan terbaik adalah akar kuadrat dari jumlah kuadrat dari setiap alternatif per atribut. Rasio ini dapat dinyatakan pada persamaan 2.

$$X^*_{ij} = X_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m x^2_{ij}} \dots\dots\dots (2)$$

Dimana  $j = 1, 2, \dots, m$

4. Optimalkan Atribut.

Jika atribut atau kriteria pada masing-masing alternatif tidak diberikan nilai bobot. Ukuran yang dinormalisasi ditambahkan dalam kasus maksimasi (untuk atribut yang menguntungkan) dan dikurangi dalam minimisasi (untuk attribute yang tidak menguntungkan) atau dengan kata lain mengurangi nilai maximum dan minimum pada setiap baris untuk mendapatkan rangking pada setiap baris. Maka dinyatakan pada persamaan 3.

$$Y^*_j = \sum_{j=1}^{i=g} x^*_{ij} - \sum_{i=g+1}^{i=n} x^*_{ij} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

- $i = 1, 2, \dots, g$  – kriteria/atribut dengan status maximum
- $i = g+ 1, g+ 2, \dots, n$  – kriteria/atribut dengan status minimum
- $y^*_j$  = Matriks Normalisasi max-min

Jika atribut atau kriteria pada masingmasing alternatif di berikan nilai bobotkepentingan. Pemberian nilai bobot pada kriteria, dengan ketentuan nilai bobot jenis kriteria maximum lebih besar dari nilai bobot jenis kriteria minimum. Untuk menandakan bahwa sebuah atribut lebih penting itu bisa di kalikan dengan bobot yang sesuai (koefisien signifikasi). Berikut rumus menghitung nilai optimasi multiobjektif MOORA, perkalian bobot kriteria

terhadap nilai atribut maximum dikurang perkalian bobot kriteria terhadap nilai atribut minimum. Maka dinyatakan dengan persamaan 4.

$$Y_i = \sum_{j=1}^g w_j x_{ij} - \sum_{j=g+1}^n w_j x_{ij} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

i = 1, 2, ... , g- kriteria/atribut dengan status maximum

i = g+ 1, g+ 2, ... , n- kriteria/atribut dengan status minimum  $W_j$  = bobot terhadap j

$Y_i$  = nilai penilaian yang telah dinormalisasi dari alternatif 1 th terhadap semua atribut

#### 5. Menentukan ranking nilai $Y_i$

Nilai  $y_i$  dapat menjadi positif atau negatif tergantung dari total maksimal (atribut yang menguntungkan) dalam matriks keputusan. Sebuah urutan peringkat dari  $y_i$  menunjukkan pilihan terakhir. Dengan demikian alternatif terbaik memiliki nilai  $y_i$  tertinggi sedangkan alternatif terburuk memiliki nilai  $y_i$  terendah [4].

*Elimination Et Choix Traduisant La Realite* (ELECTRE) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep *outranking* dengan membandingkan pasangan alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai [10]. ELECTRE adalah metode penentuan urutan (prioritas) dalam analisis multikriteria. Masalah pokoknya adalah kesederhanaan, kejelasan, kestabilan. Dugaan dan dominasi kriteria yang digunakan dalam metode Electre adalah penggunaan nilai hubungan *outranking Methods* [3]

Langkah – langkah:

1. Normalisasi matriks keputusan. Setiap atribut diubah menjadi nilai yang *comparable*.
2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi. Setelah dinormalisasi, setiap kolom dari matriks R dikalikan dengan bobot ( $w$ ) yang ditentukan oleh pembuat keputusan.
3. Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance index*. Untuk setiap pasang dari alternatif  $k$  dan  $l$  ( $k, l = 1, 2, 3, \dots, m$  dan  $k \neq l$ ) kumpulan  $J$  kriteria dibagi menjadi dua himpunan bagian, yaitu *concordance* dan *discordance*.
4. Menghitung matriks *concordance* dan *discordance*. Menghitung matriks *concordance*, untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk pada himpunan *concordance* secara matematisnya. Menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih kriteria yang termasuk ke dalam himpunan bagian *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada.
5. Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance* matriks F sebagai matriks dominan *concordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold*, yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai *threshold*. Menghitung matriks dominan *discordance*, matriks G sebagai matriks dominan *discordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold*.
6. Menentukan *aggregate dominance matrix*. Matriks E sebagai *aggregate dominance matrix* adalah matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G yang bersesuaian.
7. Eliminasi alternatif yang *less favourable*. Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila maka alternatif merupakan alternatif yang lebih baik daripada  $A_l$ . Sehingga, baris dalam matriks E yang memiliki jumlah paling sedikit dapat di eliminasi. Dengan demikian, alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi alternatif lainnya [6].

## METODOLOGI

Dalam penelitian ini terdapat kerangka kerja dalam penelitian antara lain:

1. Analisa dan Identifikasi masalah  
Pada tahap ini akan dirumuskan pokok permasalahan penelitian, dengan menentukan batasan masalah, serta ruang lingkup yang menjadi objek penelitian, sehingga tidak menyimpang dari masalah penelitian.
2. Pengumpulan Data  
Pada penelitian ini, data yang akan digunakan adalah berupa data akademik mahasiswa dari Fakultas Teknik dan Komputer. Di mana dalam mengajukan beasiswa terdapat kriteria-kriteria yang telah ditentukan antaralain :

nilai IPK, penghasilan orang tua, tanggungan orang tua, tingkat semester dan daya listrik.

3. **Analisa dan Penerapan Model Sistem Pendukung Keputusan *MOORA***  
 Pada tahap analisa dan penerapan, model yang akan digunakan adalah sistem pendukung keputusan *MOORA*. Dalam tahap ini akan dilakukan analisa terhadap data yang telah dikumpulkan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.
  - a. Menentukan kriteria dengan nilai bobot kriteria yaitu termasuk kriteria *benefit* atau *cost*
  - b. Membuat matriks keputusan
  - c. Membuat matriks normalisasi
  - d. Menghitung nilai optimasi atribut
  - e. Mengurangi nilai maximum dan minimum pada atribut
  - f. Menentukan ranking hasil perhitungan dengan *MOORA*
4. **Analisa dan Sistem Pendukung Keputusan *ELECTRE***  
 Pada tahap analisa dan penerapan, model yang akan digunakan adalah sistem pendukung keputusan *ELECTRE*. Dalam tahap ini akan dilakukan analisa terhadap data yang telah dikumpulkan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Adapun langkah-langkah penyelesaian dalam *ELECTRE* yaitu :
  - a. Menentukan kriteria dengan nilai bobot kriteria..
  - b. Proses normalisasi matrik keputusan
  - c. Pembobotan pada matrik yang telah dinormalisasi
  - d. Menentukan *concordance* dan *discordance set*
  - e. Hitung matriks *concordance* dan *discordance*
  - f. Menentukan matrik *domain concordance* dan *discordance*
  - g. Menentukan *aggregate dominance matrix*
  - h. Eliminasi alternatif *less favourable*

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun kriteria dalam proses penyeleksian pemberian beasiswa terdiri dari : Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Semester, Penghasilan Orang Tua, Tanggungan Orang Tua, Daya Listrik. Data seleksi pemberian beasiswa mahasiswa akan dikelompokkan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

Tabel 1. Data Alternatif

Alternatif	Nama Kriteria
C1	Indeks Prestasi Kumulatif
C2	Semester
C3	Penghasilan Orang Tua
C4	Tanggungan Orang Tua
C5	Daya Listrik

Data yang digunakan dari beberapa sampel yang akan diuji berjumlah 50 orang. Dapat terlihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2. Data Pengujian

Nama	IPK	Semester	Penghasilan	Tanggungan	Daya Listrik
1	ST	ST	SR	S	SR
2	ST	T	R	S	SR
3	S	R	S	R	T
4	S	ST	SR	R	SR
5	SR	ST	SR	S	SR

6	ST	S	S	T	R
7	R	T	ST	T	T
8	ST	T	ST	S	S
9	T	ST	R	S	R
10	T	SR	ST	R	ST
11	T	R	SR	R	SR
12	R	T	R	S	SR
13	ST	SR	R	S	SR
14	S	ST	R	S	R
15	SR	SR	S	R	SR

Adapun pembobotan terdiri dari jenis benefit dan cost dimana untuk masing masing kriteria yang dibutuhkan sebagai Benefit = (30, 15, 20, 20, 15). Penentuan pembobotan nilai untuk setiap kriteria dapat dilihat pada tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Nilai Pembobotan Kriteria

<b>IPK</b>	<b>Bobot</b>	<b>Nilai</b>
< 2,75	Rendah	1
2,76 – 3,00	Sangat Rendah	2
3,01 – 3,25	Sedang	3
3,26 – 3,50	Tinggi	4
> 3,51	Sangat Tinggi	5
<b>Semester</b>	<b>Bobot</b>	<b>Nilai</b>
Semester II	Rendah	1
Semester III	Sangat Rendah	2
Semester IV	Sedang	3
Semester V	Tinggi	4
Semester VI	Sangat Tinggi	5
<b>Penghasilan Orang Tua</b>	<b>Bobot</b>	<b>Nilai</b>
> 4.000.001	Rendah	1
3.000.001 – 4.000.000	Sangat Rendah	2
2.000.001 – 3.000.000	Sedang	3
1.000.001 – 2.000.000	Tinggi	4
< 1.000.000	Sangat Tinggi	5
<b>Tanggungans Orang Tua</b>	<b>Bobot</b>	<b>Nilai</b>
1	Rendah	1
2	Sangat Rendah	2
3	Sedang	3
4	Tinggi	4
> 5	Sangat Tinggi	5

Daya Listrik	Bobot	Nilai
2200 VA	Rendah	1
1500 VA	Sangat Rendah	2
1300 VA	Sedang	3
900 VA	Tinggi	4
450 VA	Sangat Tinggi	5

Adapun pengujian analisa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian data dengan metode MOORA dimana langkah penyelesaiannya :
  - a. Menentukan pembobotan terhadap data alternatif dan kriteria dengan nilai bobot kriteria. Untuk nilai bobot kriteria nantinya akan dihitung pada proses terakhir setelah didapatkan nilai dari tiap kriteria.
  - b. Pembentukan matriks keputusan X
  - c. Perhitungan normalisasi matriks X
  - d. Mengoptimalkan atribut.
  - e. Perangkingan nilai Y.

Setelah didapat data mahasiswa penerima beasiswa, maka konversikan data menjadi data *rating* kecocokan bobot dan kriteria berdasarkan nilai sehingga menjadi nilai alternatif. Dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Data Nilai Alternatif

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	5	5	5	3	5
2	5	4	4	3	5
3	3	2	3	2	2
4	3	5	5	2	5
5	1	5	5	3	5
6	5	3	3	4	4
7	2	4	1	4	2
8	5	4	1	3	3
9	4	5	4	3	4
10	4	1	1	2	1
11	4	2	5	2	5
12	2	4	4	3	5
13	5	1	4	3	5
14	3	5	4	3	4
15	1	1	3	2	5

Langkah selanjutnya adalah pembentukan matriks keputusan sebagai berikut:

$$X = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 4 & 3 & 4 \\ 4 & 1 & 1 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 5 & 2 & 5 \\ 2 & 4 & 4 & 3 & 5 \\ 5 & 1 & 4 & 3 & 5 \\ 3 & 5 & 4 & 3 & 4 \\ 1 & 1 & 3 & 2 & 5 \\ 3 & 3 & 2 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 3 & 4 & 4 \end{pmatrix}$$

4	5	2	1	2
2	3	4	3	5
3	3	4	2	3
5	4	3	4	4
4	4	4	3	5
3	2	5	2	3

Hasil dari perhitungan normalisasi matriks X dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Normalisasasi Matriks X

C1	C2	C3	C4	C5
0,9538	0,9739	1,0249	0,4205	0,885
0,9538	0,6233	0,6559	0,4205	0,885
0,3434	0,1558	0,369	0,1869	0,1416
0,3434	0,9739	1,0249	0,1869	0,885
0,0382	0,9739	1,0249	0,4205	0,885
0,9538	0,3506	0,369	0,7476	0,5664
0,1526	0,6233	0,041	0,7476	0,1416
0,9538	0,6233	0,041	0,4205	0,3186
0,6104	0,9739	0,6559	0,4205	0,5664
0,6104	0,039	0,041	0,1869	0,0354
0,6104	0,1558	1,0249	0,1869	0,885
0,1526	0,6233	0,6559	0,4205	0,885
0,9538	0,039	0,6559	0,4205	0,885
0,3434	0,9739	0,6559	0,4205	0,5664
0,0382	0,039	0,369	0,1869	0,885

Mengoptimalkan atribut menyertakan bobot dalam pencairan yang ternormalisasi Hasil dari perkalian dengan bobot kriteria dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Perkalian Bobot Kriteria

C1	C2	C3	C4	C5
0,2861	0,1461	0,205	0,0841	0,1327
0,2861	0,0935	0,1312	0,0841	0,1327
0,103	0,0234	0,0738	0,0374	0,0212
0,103	0,1461	0,205	0,0374	0,1327
0,0114	0,1461	0,205	0,0841	0,1327
0,2861	0,0526	0,0738	0,1495	0,085
0,0458	0,0935	0,0082	0,1495	0,0212
0,2861	0,0935	0,0082	0,0841	0,0478
0,1831	0,1461	0,1312	0,0841	0,085
0,1831	0,0058	0,0082	0,0374	0,0053

0,1831	0,0234	0,205	0,0374	0,1327
0,0458	0,0935	0,1312	0,0841	0,1327
0,2861	0,0058	0,1312	0,0841	0,1327
0,103	0,1461	0,1312	0,0841	0,085
0,0114	0,0058	0,0738	0,0374	0,1327

Setelah dilakukan perhitungan optimal atribut maka lakukan nilai  $Y_i$  untuk e faktor masing masing calon mahasiswa penerima beasiswa (Alternatif) dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini:

Tabel 7. Nilai  $Y_i$ 

Alternatif	Max (Benefit)	Min (Cost)	$Y_i$
1	0,8541	0	0,8541
2	0,7277	0	0,7277
3	0,2588	0	0,2588
4	0,6242	0	0,6242
5	0,5794	0	0,5794
6	0,647	0	0,647
7	0,3182	0	0,3182
8	0,5197	0	0,5197
9	0,6295	0	0,6295
10	0,2399	0	0,2399
11	0,5816	0	0,5816
12	0,4873	0	0,4873
13	0,64	0	0,64
14	0,5493	0	0,5493
15	0,2612	0	0,2612

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode *MOORA* berdasarkan dengan langkah-langkah penyelesaiannya, maka solusi yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perankingan Metode *MOORA*

Rangking	Alternatif	$Y_i$
1	Mahasiswa 1	0,85406
2	Mahasiswa 2	0,72768
3	Mahasiswa 45	0,70643
4	Mahasiswa37	0,70545
5	Mahasiswa 21	0,68791
6	Mahasiswa 29	0,67989
7	Mahasiswa 25	0,67725
8	Mahasiswa 27	0,64918
9	Mahasiswa 40	0,64918
10	Mahasiswa 6	0,64701
11	Mahasiswa 13	0,64003
12	Mahasiswa 9	0,62947

13	Mahasiswa 22	0,62467
14	Mahasiswa 4	0,6242
15	Mahasiswa 28	0,60984
16	Mahasiswa 34	0,60975
17	Mahasiswa 50	0,60975
18	Mahasiswa 11	0,58161
19	Mahasiswa 33	0,58159
20	Mahasiswa 30	0,58055
21	Mahasiswa 5	0,57936
22	Mahasiswa 35	0,57313
23	Mahasiswa 31	0,55041
24	Mahasiswa 14	0,54935
25	Mahasiswa 38	0,54935
26	Mahasiswa 17	0,544
27	Mahasiswa 8	0,51973
28	Mahasiswa 43	0,50693
29	Mahasiswa 39	0,49782
30	Mahasiswa 12	0,48732
31	Mahasiswa 26	0,45003
32	Mahasiswa 19	0,44642
33	Mahasiswa 32	0,43914
34	Mahasiswa 24	0,43472
35	Mahasiswa 23	0,41654
36	Mahasiswa 18	0,39259
37	Mahasiswa 36	0,37743
38	Mahasiswa 20	0,37196
39	Mahasiswa 48	0,36264
40	Mahasiswa 42	0,3401
41	Mahasiswa 7	0,31824
42	Mahasiswa 46	0,31456
43	Mahasiswa 41	0,28535
44	Mahasiswa 44	0,27189
45	Mahasiswa 15	0,26121
46	Mahasiswa 3	0,2588
47	Mahasiswa 49	0,25739
48	Mahasiswa 10	0,23987
49	Mahasiswa 47	0,21915
50	Mahasiswa 16	0,21898

#### *Pembahasan*

Berdasarkan tabel 8 diantara 50 orang mahasiswa calon penerima beasiswa yang mendapatkan nilai terbesar adalah mahasiswa nomor urut 1. Dalam seleksi calon mahasiswa penerima beasiswa PPA menggunakan metode MOORA sebanyak 20 orang dengan eakuratan sebesar 40%.

1. Pengujian data dengan metode ELECTRE dimana langkah penyelesaiannya sebagai berikut :
  - a. Normalisasi matriks keputusan
  - b. Pembobotan pada matrik yang telah dinormalisasi
  - c. Menentukan *concordance* dan *discordance set*.
  - d. Hitung matriks *concordance* dan *discordance*.
  - e. Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*
  - f. Menentukan *aggretegate dominance matrix*
  - g. Eliminasi alternative yang *less favourable*.

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan dengan metode ELECTREE pada data pengujian sebanyak 50 orang, maka hasil perankingan diperoleh pada tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. Hasil Perankingan Dengan Metode ELECTRA

Perankingan	Alternatif
	Nama
1	Mahasiswa 1
2	Mahasiswa 2
3	Mahasiswa 25
4	Mahasiswa 29
5	Mahasiswa 9
6	Mahasiswa 22
7	Mahasiswa 4
8	Mahasiswa 21
9	Mahasiswa 27
10	Mahasiswa 40
11	Mahasiswa 14
12	Mahasiswa 38
13	Mahasiswa 31
14	Mahasiswa 35
15	Mahasiswa 6
16	Mahasiswa 33
17	Mahasiswa 30
18	Mahasiswa 39
19	Mahasiswa 11
20	Mahasiswa 28
21	Mahasiswa 17
22	Mahasiswa 26
23	Mahasiswa 34
24	Mahasiswa 50
25	Mahasiswa 37
26	Mahasiswa 12
27	Mahasiswa 13
28	Mahasiswa 19

29	Mahasiswa 24
30	Mahasiswa 5
31	Mahasiswa 20
32	Mahasiswa 45
33	Mahasiswa 43
34	Mahasiswa 23
35	Mahasiswa 46
36	Mahasiswa 36
37	Mahasiswa 8
38	Mahasiswa 32
39	Mahasiswa 42
40	Mahasiswa 18
41	Mahasiswa 41
42	Mahasiswa 3
43	Mahasiswa 48
44	Mahasiswa 16
45	Mahasiswa 7
46	Mahasiswa 15
47	Mahasiswa 47
48	Mahasiswa 49
49	Mahasiswa 44
50	Mahasiswa 10

#### *Pembahasan*

Berdasarkan tabel 9, diantara 50 orang mahasiswa calon penerima beasiswa yang mendapatkan nilai terbesar adalah mahasiswa nomor urut 1. Dalam penyeleksian calon mahasiswa penerima beasiswa menggunakan metode ELECTRE yang sesuai sebanyak 16 orang dengan keakuratan sebesar 32%.

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis dalam seleksi pemberian beasiswa dengan menggunakan sisten pendukung keputusan MOORA dan ELECTRE dapat disimpulkan bahwa dalam menentukan penerima beasiswa PPA terdapat 5 kriteria yaitu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), Semester, Penghasilan orang tua, Tanggungan orang tua dan Daya listrik. Hasil pengujian 50 data mahasiswa penerima beasiswa menggunakan metode MOORA menghasilkan nilai keakuratan sebesar 40 % yaitu 20 orang ketepatan, Sedangkan pengujian dengan menggunakan metode ELECTRE mengahsikan nilai keakuratan sebesar 32 % yaitu 16 orang dari 29 orang lulus dalam pemberkasan. Dari Hasil pengujian membandingkan 2 metode sistem pendukung keputusan, maka metode MOORA menghasilkan nilai keakuratan lebih tinggi daripada metode ELECTRE.

Adapun sebagai saran, penelitian yang dilakukan dapat menggunakan data dalam jumlah yang besar dan dapat melakukan pengujian dengan metode sistem pendukung keputusan lainnya seperti Waspas, Mabac dan lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Ketua LPPM Universitas Harapan Medan dalam publikasi pendaan penelitian internal. Dan tak lupa pula kepada rekan sejawat yang mendukung dalam penyusunan laporan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Satria *et al.*, “Penerapan Metode Electre Sebagai Sistem Pendukung Keputusan Dalam Penerimaan Beasiswa,” *Cetak) Bul. Utama Tek.*, vol. 14, no. 3, pp. 1410–4520, 2019.
- [2] S. Pasaribu, E. Rajagukguk, M. Sitanggang, R. Rahim, and L. A. Abdillah, “Implementasi MOORA Untuk Menentukan Kualitas Buah Mangga Terbaik,” *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 50–55, 2018.
- [3] Saefudin and Irwan, “Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Lokasi Event Pt. Mitra Panglima Sejahtera (Mps) Honda Pandeglang Menggunakan Metode Electre,” *JSii (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 5, no. 1, pp. 18–25, 2018, doi: 10.30656/jsii.v5i1.581.
- [4] C. Irwana, Z. F. Harahap, and A. P. Windarto, “Spk: Analisa Metode Moora Pada Warga Penerima Bantuan Renovasi Rumah,” *J. Teknol. Inf. MURA*, vol. 10, no. 1, p. 47, 2018, doi: 10.32767/jti.v10i1.290.
- [5] A. Andini, G. A. Lestari, I. Mawaddah, and Khasanah, “Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ban Sepeda Motor Honda Dengan Metode Multi Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA),” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 29–35, 2018, [Online]. Available: <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jsakti/article/view/79>.
- [6] L. Marlinda, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TEMPAT WISATA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN METODE ELimination Et Choix Traduisan La RealitA (ELECTRE),” *Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnastek*, no. November, pp. 1–7, 2016, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/174107-ID-none.pdf>.
- [7] Y. S. Siregar, H. Harahap, B. O. Sembiring, and ..., “Sistem Pendukung Keputusan Metode Electree Dalam Pemilihan Dosen Terbaik Pembelajaran Pada Fakultas Teknik Dan komputer,” *Algoritm. ...*, vol. 6341, no. April, 2022, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algoritma/article/view/12656>.
- [8] S. Fadli and M. Rizqi, “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DALAM MENENTUKAN SISWA BARU KELAS UNGGULAN DENGAN METODE MOORA (Studi Kasus : MTs N 1 LOMBOK TENGAH),” *J. Teknol. dan Ilmu Komput. Prima*, vol. 2, no. 1, pp. 23–30, 2019, doi: 10.34012/jutikomp.v2i1.416.
- [9] T. Hasanah, I. Parlina, and H. J. S. Sitio, “Decision Support System For Selection Of Majors At The Yayasan Muhammad Nasir By Using The Method Of Moora,” *J. Inf. Technol. Educ. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 127–131, 2019, doi: 10.31289/jite.v2i2.2161.
- [10] Sutrisno, A. Darmawan, and F. A. Mustika, “Sistem Pendukung Keputusan Metode Electre pada Bauran pemasaran (7P) dalam Memulai Usaha Jasa Center,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 2, no. 2, p. 184, 2017, doi: 10.30998/string.v2i2.2105.