

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN CALON PENERIMA
BIASISWA DENGAN METODE *ELIMINATION ET CHOIX TRADUISANT
LA REALITE (ELECTRE)***

Rofikul Huda, 12 1065 1162

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER, 2016**

Abstark

Metode ELECTRE merupakan salah satu metode yang efektif untuk MADM dengan fitur kualitatif dan kuantitatif, metode ELECTRE digunakan dalam penentuan calon penerima beasiswa agar program beasiswa tersebut tepat sasaran dan lebih fair melalui perbandingan alternatif-alternatif terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan yaitu Pendapatan Orang Tua (Wali), Jumlah Saudara, Prestasi, dan Kepribadian.

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa menggunakan metode ELECTREE pada SMK Negeri 1 Tapen Bondowoso ini dapat membantu pihak sekolah (Kepala Sekolah) dalam menentukan siswa penerima beasiswa dengan mengambil nilai tertinggi dari hasil perbandingan.

Kata Kunci : Metode ELECTRE, beasiswa, SPK.

1. Latar Belakang

Beasiswa merupakan pemberian bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja (biasa disebut ikatan dinas) setelah selesainya pendidikan. Lama ikatan dinas ini berbeda-beda, tergantung pada lembaga yang memberikan beasiswa tersebut sesuai dengan peraturan yang sudah ditentukan oleh sekolah untuk memperoleh beasiswa, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan

siapa yang akan terpilih untuk menerima beasiswa.

Demikian juga di SMK Negeri 1 Tapen Bondowoso terdapat program pemberian beasiswa tetapi sistem masih berjalan manual sehingga terdapat kelemahan pada sistem yang sedang berjalan saat ini salah satunya kurang tepatnya penyaluran beasiswa. Hal ini terjadi karena pihak yang diberi kepercayaan dalam pengambilan keputusan melihat kriteria-kriteria yang ditentukan secara terpisah dan juga dipengaruhi oleh jumlah data calon penerima beasiswa yang masuk. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu pihak sekolah dalam pengambilan keputusan

berdasarkan kriteria-kriteria tersebut secara bersama-sama.

Dengan adanya sistem penentuan calon penerima beasiswa dengan menggunakan metode electre, maka diharapkan SMK Negeri 1 Tapen dapat melakukan pemilihan calon penerima beasiswa dengan cukup optimal mengingat adanya keterbatasan-keterbatasan yang dimiliki perusahaan.

2. *Multi Criteria Decision Making (MCDM)*

Menurut Nachtnebel oleh Ziller (2008:1), MCDM bertujuan memilih alternatif terbaik dari suatu set alternatif yang harus memenuhi beberapa tujuan yang telah memiliki beberapa kriteria. Serta sebagaimana yang dikemukakan Howard oleh Ziller (2008:1), MCDM sebagai prosedur sistematis untuk mengubah suatu keputusan masalah yang kompleks dengan urutan langkah-langkah tertentu yang dapat membantu pengambil keputusan dalam sebuah keputusan yang rasional.

MCDM memiliki beberapa langkah proses. Menurut Jung oleh Ziller (2008:1), mengusulkan proses sebagai berikut:

1. Membangun model untuk menjelaskan sistem testruktur, komponen, dan interaksi antar kriteria.
2. Definisi tujuan.
3. Spesifikasi kriteria yang relevan untuk mengidentifikasi tujuan diinginkan dan tidak diinginkan.

4. Menciptakan dan mengidentifikasi alternatif yang mungkin.

5. Mencoba alternatif pilihan yang ada, apakah sudah mampu memenuhi tujuan yang akan dicapai.

6. Menganalisa dampak alternatif pilihan yang ada.

7. Menimbang dan mengurutkan dari alternatif pilihan sesuai dengan preferensi pengambil keputusan.

3. *Elimination and Choise Expressing Reality (ELECTRE)*

Metode ELECTRE merupakan salah satu metode digunakan untuk menentukan peringkat dan menentukan alternatif terbaik. Konsep dasar metode ELECTRE adalah untuk menangani hubungan outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan antara alternatif di bawah masing-masing kriteria secara terpisah. Hubungan outranking A_i, A_j menjelaskan bahwa bahkan ketika alternatif ke-i tidak mendominasi alternatif ke-j secara kuantitatif, maka pengambil keputusan masih dapat mengambil risiko tentang A_i karena hampir pasti lebih baik dari A_j . Alternatif dikatakan didominasi, jika ada alternatif lain yang mengungguli mereka dalam satu atau lebih atribut dan sama dalam atribut yang tersisa (Hwang dan Yoon, 1981).

Electre (*Elimination Et Choix Traduisant La Realite*) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria

berdasarkan pada konsep outranking dengan membandingkan pasangan alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan metode electre adalah sebagai berikut:

1. Normalisasi matriks keputusan

Dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang comparable. Setiap normalisasi dari nilai x_{ij} dapat dilakukan dengan rumus

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, m \text{ dan } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

Sehingga didapat matrik R Hasil normalisasi

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \vdots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

R adalah matriks yang telah dinormalisasi, dimana m menyatakan alternatif, n menyatakan kriteria dan r adalah normalisasi pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dalam hubungannya dengan kriteria ke-j.

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Setelah dinormalisasi, setiap kolom dari matriks R dikalikan dengan bobot-bobot (w) yang ditentukan oleh pembuat keputusan. Sehingga, *weighted normalized matrix* adalah yang ditulis sebagai:

$$V = W.R$$

$$\begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \vdots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_2 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \vdots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

Dimana W adalah matriks pembobotan, R matriks yang telah dinormalisasi dan V matriks hasil perkalian antara matriks pembobotan dan matriks yang telah dinormalisasi.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \vdots & w_n \end{bmatrix}$$

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*. Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance* jika:

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

Sebaliknya, komplementer dari himpunan bagian *concordance* adalah himpunan *discordance*, yaitu bila:

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

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 adalah sebagai berikut:

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j$$

Menghitung matriks discordance, untuk 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, secara matematisnya adalah sebagai berikut:

$$d_{kl} = \frac{\text{Max}\{v_{kj} - v_{lj}\}_{j \in D_{kl}}}{\text{Max}\{v_{kj} - v_{lj}\}_{\forall j}}$$

5. Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*

Menghitung matriks dominan *concordance*, matriks F sebagai matriks dominan *concordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold*, yaitu dengan membandingkan setiap nilai elemen matriks *concordance* dengan nilai *threshold*.

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

Dengan nilai *threshold* (\underline{c}) adalah :

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl}}{m(m-1)}$$

Sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai berikut :

$$f_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } c_{kl} \geq \underline{c} \\ 0, & \text{jika } c_{kl} < \underline{c} \end{cases}$$

Menghitung matriks dominan *discordance*, matriks G sebagai matriks dominan *discordance* dapat

dibangun dengan bantuan nilai *threshold* \underline{d} :

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl}}{m(m-1)}$$

Dan elemen matriks G ditentukan sebagai berikut:

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

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, secara matematis dapat dinyatakan sebagai:

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

7. Eliminasi alternatif yang *less favourable*

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{kl} = 1$ maka alternatif A_k merupakan alternatif yang lebih baik dari pada A_l . Sehingga, baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{kl} = 1$ paling sedikit dapat di eliminasi. Dengan demikian, alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi alternatif lainnya.

4. Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan adalah pengujian validasi (*validation testing*) dengan menggunakan metode *blackbox*. Metode *blackbox* merupakan metode pengujian perangkat lunak

tanpa memperhatikan perincian detail dari perangkat lunak tersebut. Pengujian validasi berfokus pada tindakan pengguna yang terlihat dan pengguna dapat mengenali *output* dari sistem. Pengujian ini menjalankan sistem pada lingkungan yang aktif dengan menggunakan data yang benar (Whitten, 2004).

4.1. Halaman Utama

Halaman utama merupakan halaman yang pertama kali muncul pada saat kita menjalankan program ini. Halaman utama ini terdiri dari beberapa menu yaitu: menu dashboard, menu kriteria penilaian, menu data siswa dan menu hitung perangkingan. Berikut tampilan form halaman utama pada sistem ini.



Gambar 4.1. Halaman Utama

4.2. Menu Data Kriteria Penilaian

Pada menu Data Kriteria Penilaian. Fungsi data kriteria penilaian ini adalah untuk melihat daftar kriteria yang digunakan dalam sistem keputusan pemilihan calon penerima biasiswa. Desain antarmuka menu data kriteria penilaian dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4.2. Halaman Data Kriteria Penilaian

Pada gambar 4.2 ada beberapa tombol Sub.Kriteria, Rubah dan Hapus dimana dari tombol tersebut memiliki fitur yang berbeda-beda, tombol sub.kriteria berfungsi untuk melihat sub.keiteria apa saja yang dimiliki dari keriteria penilaian, tombol rubah berfungsi untuk membuka halaman form kriteria untuk melakukan perubahan nama kriteria atau bobot keiteria dan tombol hapus untuk menghapus kriteria.

#	Sub Kriteria	Bobot	Aksi
1	> 4.000.000	1	Rubah, Hapus
2	3.000.000 s.d < 4.000.000	2	Rubah, Hapus
3	2.000.000 s.d < 3.000.000	3	Rubah, Hapus
4	1.000.000 s.d < 2.000.000	4	Rubah, Hapus
5	< 1.000.000	5	Rubah, Hapus

Gambar 4.3. Halaman Sub.Kriteria

Jika user memilih tombol sub.kriteria halaman akan menjadi seperti gambar 4.3, dari gambar 4.3 terdapat tombol tambah sub.kriteria, kembali ke daftar kriteria, rubah dan hapus. Jika user memilih tombol rubah pada halaman sub.kriteria maka halaman form sub.kriteria dapat dilihat pada gambar 4.4.

Formulir Data Sub.Kriteria Pendapatan Orang Tua

Gambar 4.4. Halaman Form Sub.Kriteria

Halaman form edit kriteria untuk melakukan perubahan nama kriteria atau bobot kriteria, desain tampilan form kriteria dapat dilihat pada gambar 4.5.

Formulir Data Kriteria

Kode Kriteria:

Nama Kriteria:

Bobot Kriteria:

Gambar 4.5. Halaman Form Kriteria

4.3. Menu Data Siswa

Menu ini berfungsi untuk melihat data siswa calon penerima beasiswa. Data Siswa diantaranya NIS, nama siswa, Pendapatan Orang Tua, Jumlah Saudara, Prestasi dan Kepribadian. Berikut tampilan menu data siswa pada sistem ini.

Data Siswa

Siswa:

#	NIS	Nama	Pendapatan Orang Tua
1	9991295176	BELLA PUSPITA HAYUNING TYAS	3
2	9980970559	CHOIRUL ISLAMİYAH	5
3	9991594768	CLARA PUSPITA NEGARA	2
4	0000837559	DHEHAN NOVIAN ANARKIE	1
5	9991596490	ELVIRA DWI NURFITRI	4

Gambar 4.6. Halaman Data Siswa

Pada halaman data siswa ada beberapa tombol dan form cari siswa, form cari siswa berfungsi untuk mencari siswa dengan kriteria pencarian nis dan nama, tombol tambah berfungsi untuk membuka halaman form input siswa yang desain tampilan form input siswa dapat dilihat pada gambar 4.7.

Formulir Data Siswa

NIS:

Nama Siswa:

Pendapatan Orang Tua:

Jumlah Saudara:

Prestasi:

Kepribadian:

Gambar 4.7. Form Input Siswa

4.4. Menu Hasil Perankingan

Menu hasil perankingan adalah menu yang berisi data siswa calon penerima beasiswa yang telah diinputkan namun nilai yang ditampilkan dalam bentuk langkah-langkah metode *electree* yang telah dikonversikan. Berikut tampilan menu proses pada sistem ini.

Tabel 4.1. Data Siswa Uji

#	NIS	Nama	Pendapatan Orang Tua	Ju
1	9991295176	BELLA PUSPITA HAYUNING TYAS	3	
2	9980970559	CHOIRUL ISLAMİYAH	5	
3	9991594768	CLARA PUSPITA NEGARA	2	
4	0000837559	DHEHAN NOVIAN ANARKIE	1	
5	9991596490	ELVIRA DWI NURFITRI	4	

Tabel 4.2. Normalisasi

Normalisasi (R)				
Alternative	K1	K2	K3	K4
A001	0.405	0.229	0.459	0.492
A002	0.674	0.459	0.229	0.492
A003	0.27	0.229	0.229	0.369
A004	0.135	0.688	0.688	0.369
A005	0.539	0.459	0.459	0.492

Tabel 4.3. V (normalisasi * bobot) (R*W)

V (normalisasi * bobot) (R*W)				
Alternative	K1	K2	K3	K4
A001	1.215	0.687	0.918	0.984
A002	2.022	1.377	0.458	0.984
A003	0.81	0.687	0.458	0.738
A004	0.405	2.064	1.376	0.738
A005	1.617	1.377	0.918	0.984

Tabel 4.4. Concordance jika $V_{kj} \geq V_{ij}$

Concordance jika $V_{kj} \geq V_{ij}$				
Concordance	A001	A002	A003	A005
A001	-	K3, K4	K1, K2	
A002	K1, K2, K4	-	K1, K3	
A003	K2	K3	-	
A004	K2, K3	K2, K3	K2	
A005	K1, K2, K3, K4	K2, K3, K4	K1, K2	

Tabel 4.5. Disordance jika $V_{kj} < V_{ij}$

Disordance jika $V_{kj} < V_{ij}$					
Concordance	A001	A002	A003	A004	A005
A001	-	K1, K2		K2, K3	K1, K2
A002	K3	-		K2, K3	K3
A003	K1, K3, K4	K1, K2, K4	-	K2, K3	K1, K2, K3,
A004	K1, K4	K1, K4	K1	-	K1, K4
A005		K1		K2, K3	-

Tabel 4.6. Matriks Concordance

Matriks Concordance					
#	A001	A002	A003	A004	A005
A001	-	4	10	5	4
A002	8	-	10	5	8
A003	3	2	-	5	-
A004	5	5	7	-	5
A005	10	7	10	5	-

Tabel 4.7. Matriks Disordance

Matriks Disordance					
#	A001	A002	A003	A004	A005
A001	-	1	-	1	1
A002	0.57	-	-	0.568	1
A003	1	1	-	1	1
A004	0.588	1	0.294	-	1
A005	-	0.88	-	0.567	-

Tabel 4.8. Nilai Threshold Matrik Dominan Concordance dan Disordance

Nilai Threshold Matrik Dominan Concordance	
C	9.833

Nilai Thresh
d

Tabel 4.9. Matriks Dominan Concordance (F)

Matriks Dominan Concordance (F)					
#	A001	A002	A003	A004	A005
A001	0	0	1	0	0
A002	0	0	1	0	0
A003	0	0	0	0	0
A004	0	0	0	0	0
A005	1	0	1	0	0

Tabel 4.10. Matriks Dominan Disordance (F)

Matriks Dominan Disordance (F)					
#	A001	A002	A003	A004	A005
A001	0	0	0	0	0
A002	0	0	0	0	0
A003	0	0	0	0	0
A004	0	0	0	0	0
A005	0	0	0	0	0

Tabel 4.11. Agregate Dominance Matrix E

Agregate Dominance Matrix E						
#	A001	A002	A003	A004	A005	JM
A001	-	0	0	0	0	0
A002	0	-	0	0	0	0
A003	0	0	-	0	0	0
A004	0	0	0	-	0	0
A005	0	0	0	0	-	0

Tabel 4.12. Hasil

No	NIS	Nama
1	9991295176	BELLA PUSPITA HAYUNING TY
2	9980970559	CHOIRUL ISLAMIYAH
3	9991594768	CLARA PUSPITA NEGARA
4	0000837559	DHEHAN NOVIAN ANARKIE
5	9991596490	ELVIRA DWI NURFITRI

Dari hasil di atas peringkat teratasnya adalah Elvira Dwi Nurfitrih.

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pemilihan Calon Penerima Beasiswa menggunakan metode ELECTREE pada SMK Negeri 1 Tapen Bondowoso ini dapat membantu pihak sekolah (Kepala Sekolah) dalam

menentukan siswa penerima beasiswa dengan mengambil nilai tertinggi dari hasil perankingan.

2. Pengurutan hasil akhir sistem dari nilai tertinggi hingga terendah.
3. Sistem ini hanya menjadi alat bantu bagi pengambil keputusan, keputusan akhir tetap berada di tangan pengambil keputusan.

6. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, ada beberapa saran yang sebaiknya dilakukan guna pengembangan sistem ini menjadi lebih baik, diantaranya sebagai berikut:

1. Diharapkan kedepannya sistem ini dapat dirancang dalam bentuk mobile, sehingga lebih mempermudah siswa untuk mendaftarkan dirinya menjadi calon penerima beasiswa.
2. Sebaiknya laporan dapat dicetak sehingga mempermudah pengambil keputusan dalam melihatnya.
3. Perlu diaplikasikan dengan menggunakan metode lain untuk membandingkan hasilnya.

DAFTAR PUSTAKA

Asfi, Marsani, dan Purnamasari, Ratna. (2010). Sistem Penunjang Keputusan Seleksi Mahasiswa Berprestasi Menggunakan Metode AHP. Cirebon:STMIK CIC Cirebon.

Hwang, C.L. dan Yoon, K., (1981), Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications, Multi-Criteria Decisoion Making: An Application Study of ELECTRE&TOPSIS, 4, hal. 93124.

Nugroho, A. 2006. E-commerce. Informatika Bandung. Bandung.

Sparague, R. H. and Watson H. J. 1993. Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice. Englewood Clifts, N. J., Prentice Hall.

Turban, Efraim & Aronson, Jay E. 2001. *Decision Support Systems and Intelligent Systems. 6th edition. Prentice Hall:* Upper Saddle River, NJ.