

Implementasi Metode Electre Pada Sistem Pendukung Keputusan SNMPTN Jalur Undangan

Fahmi Setiawan¹, Fatma Indriani², Muliadi³

^{1,2,3}Prodi Ilmu Komputer FMIPA UNLAM

Jl. A. Yani Km 36 Banjarbaru, Kalimantan selatan

¹Email: fahmiset@gmail.com

Abstract

Colleges as providers of education after secondary education students receive high academic achievers and is predicted to successfully complete the study in college based on academic achievement. It triggers each college to hold student selection. Students who are high achievers and consistently demonstrate their achievement deserves a chance to be prospective students through SNMPTN. Multi Criteria Decision Making (MCDM) is one method of decision-making to select the best alternative from a number of alternatives based on certain criteria. One of the methods in MCDM is Elimination Et Choix Traduisant la réalité (ELECTRE). ELECTRE method is a multicriteria decision making method based on outranking concept using pairwise comparison of alternatives based on any criteria appropriate. The purpose of this study is to apply the method ELECTRE and Greedy Algorithms in decision making SNMPTN invitation.

Keywords: the selection of college students, MCDM, ELECTRE, Greedy

Abstrak

Perguruan tinggi sebagai penyelenggara pendidikan setelah pendidikan menengah menerima calon mahasiswa yang berprestasi akademik tinggi dan diprediksi akan berhasil menyelesaikan studi di perguruan tinggi berdasarkan prestasi akademik. Hal tersebut memicu tiap perguruan tinggi untuk mengadakan seleksi calon mahasiswa. Siswa yang berprestasi tinggi dan secara konsisten menunjukkan prestasinya tersebut layak mendapatkan kesempatan untuk menjadi calon mahasiswa melalui SNMPTN. MultiCriteria Decision Making (MCDM) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan untuk menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Salah satu metode dalam MCDM adalah Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE). Metode Electre merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep Outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan metode Electre dan Algoritma Greedy dalam pengambilan keputusan SNMPTN jalur undangan.

Kata kunci: seleksi mahasiswa, MCDM, Electre, Greedy

1. PENDAHULUAN

Penerimaan mahasiswa baru harus memenuhi prinsip adil, transparan, dan tidak diskriminatif dengan tidak membedakan jenis kelamin, agama, suku, ras, kedudukan sosial, dan tingkat kemampuan ekonomi calon mahasiswa dengan tetap memperhatikan potensi calon mahasiswa dan kekhususan perguruan tinggi.

Sejak 2011 lalu, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan membuka kesempatan bagi siswa SMA tingkat akhir untuk mendaftar langsung ke Program Studi (Prodi) dan Perguruan Tinggi Negeri (PTN) yang diminatinya melalui sekolah masing-masing. Kesempatan ini diwujudkan melalui skema jalur undangan Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Hal ini dilakukan juga oleh Universitas Lambung Mangkurat.

Melalui jalur undangan ini, setiap siswa bisa mendaftar ke dua Perguruan Tinggi Negeri. Di setiap Perguruan Tinggi Negeri itu, maksimal prodi yang bisa dipilih adalah tiga jurusan. Urutan Prodi dan Perguruan Tinggi Negeri menunjukkan prioritas ketika mendaftar. Selain itu siswa harus mengetahui peluang masuk sebuah Prodi dan Perguruan Tinggi Negeri yang diminati. Peluang ini bisa diketahui dengan melihat passing grade tiap Prodi dan Perguruan Tinggi Negeri sesuai dengan hasil SNMPTN tahun sebelumnya. Setiap tahunnya calon mahasiswa yang mendaftar pada jalur SNMPTN sangat banyak karena jalur ini bebas tes tertulis sedangkan kursi yang diperebutkan terbatas. Untuk mempermudah panitia SNMPTN dalam menyeleksi calon mahasiswa baru dan mempercepat waktu seleksi serta kurang efisiennya dalam waktu perhitungan dan adanya kemungkinan terjadi kesalahan maka dibuatlah sistem ini.

Pada penelitian ini dibangun Sistem Pendukung Keputusan berbasis web dengan menggunakan metode analisis pengambilan keputusan multikriteria yaitu *Electre*. Menggunakan metode *Electre* karena permasalahan ini sesuai dan cocok pada konsep perankingan berdasarkan alternatif dan kriteria yang telah ditetapkan. Metode *Electre* ini dapat digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan. Keluaran dari sistem ini berupa laporan hasil perankingan calon mahasiswa yang lebih layak masuk di Universitas Lambung Mangkurat sesuai program studi yang diminatinya.

2. METODE PENELITIAN

2.1 *Elimination Et Choix Traduisant la Realite (ELECTRE)*

Menurut Janko dan Bernoider (2005:11), *Electre* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep *Outranking* dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Metode *Electre* digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi, dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan.

Dengan kata lain, *Electre* digunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif namun hanya sedikit kriteria yang dilibatkan. Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif yang lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi (dibandingkan dengan kriteria dari alternatif yang lain) dan sama dengan kriteria

lain yang tersisa (Kusumadewi dkk, 2006). Langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian masalah menggunakan metode *Electre* adalah sebagai berikut:

Langkah 1 : Normalisasi matrik keputusan.

Dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang *comparable*. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan Rumus (2.1) :

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

Sehingga didapat matriks R hasil normalisasi,

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

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

Langkah 2 : Pembobotan pada matrik yang telah dinormalisasi.

Setelah di normalisasi, setiap kolom dari matrik R dikalikan dengan bobot-bobot (w_j) yang ditentukan oleh pembuat keputusan. Sehingga, *weighted normalized matrix* adalah $V=RW$ yang ditulis dalam Rumus (2.2) ini :

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

dimana W adalah

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

Langkah 3 : Menentukan *concordance* dan *discordance set*.

Untuk setiap pasang dari alternatif k dan l ($k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $k \neq l$) kumpulan kriteria J dibagi menjadi dua *subsets*, yaitu *concordance* dan *discordance*. Bilamana sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance* adalah :

$$C_{kl} = \{ j, y_{kj} \geq y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \dots\dots\dots(2.3)$$

Sebaliknya, komplementer dari subset ini adalah *discordance*, yaitu bila :

$$D_{kl} = \{ j, y_{kj} < y_{lj} \}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \dots\dots\dots(2.4)$$

Langkah 4 : Hitung matriks *concordance* dan *discordance*.

a. *Concordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk dalam subset *concordance*, secara matematisnya adalah pada Rumus (2.5):

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_w} w_j \quad \dots\dots\dots(2.5)$$

Sehingga matrik *concordance* yang dihasilkan adalah :

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

b. *Discordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih nilai kriteria yang termasuk dalam subset *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya adalah :

$$d_{kl} = \frac{\{\max(v_{mn} - v_{mn-l_n})\}; m, n \in D_{kl}}{\{\max(v_{mn} - v_{mn-l_n})\}; m, n = 1, 2, 3, \dots} \quad \dots\dots\dots(2.6)$$

Sehingga diperoleh matrik *discordance* :

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

Langkah 5 : Menentukan matrik dominan *concordance* dan *discordance*.

a. *Concordance*

Matrik 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 :

$$\underline{c} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n c_{kl}}{m * (m-1)} \quad \dots\dots\dots(2.7)$$

dan nilai setiap elemen matriks *F* sebagai matriks dominan *concordance* ditentukan sbb :

$$f_{kl} = 1, \text{ jika } c_{kl} \geq \underline{c} \text{ dan } f_{kl} = 0, \text{ jika } c_{kl} < \underline{c}$$

b. *Discordance*

Untuk membangun matriks dominan *discordance* juga menggunakan bantuan nilai *threshold*, yaitu :

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^n d_{kl}}{m * (m-1)} \quad \dots\dots\dots(2.8)$$

dan nilai setiap elemen untuk matriks *G* sebagai matriks dominan *discordance* ditentukan sebagai berikut :

$$g_{kl} = 0, \text{ jika } c_{kl} \geq \underline{d} \text{ dan } g_{kl} = 1, \text{ jika } c_{kl} < \underline{d}$$

Langkah 6 : Menentukan *aggregate dominance matrix*.

Langkah selanjutnya adalah menentukan *aggregate dominance matrix* sebagai matriks E , yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G , sebagai berikut :

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \dots \dots \dots (2.9)$$

Langkah 7 : Eliminasi alternatif yang *less favourable*.

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

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Parameter yang digunakan

Adapun parameter atau kriteria yang dipakai pada SNMPTN Jalur Undangan Universitas Lambung Mangkurat yaitu kriteria nilai mata pelajaran (K1), kriteria peringkat siswa (K2), kriteria nilai UN (K3), kriteria prestasi lainnya (K4), kriteria akreditasi sekolah (K5), dan kriteria rasio snmptn sebelumnya (K6). Parameter yang digunakan sesuai dengan rambu-rambu kriteria seleksi nasional

3.2 Pembahasan

Dalam penelitian SNMPTN ini dipakai data sampel 9 calon mahasiswa (M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, dan M9) sebagai alternatif untuk melakukan perhitungan manual dengan metode *Electre*. Adapun tahapan-tahapan dalam Proses *Electre* adalah sebagai berikut:

Menentukan *Rating* kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria, dinilai dengan satu sampai dengan lima, yaitu:

- 1 = Sangat buruk
- 2 = Buruk
- 3 = Cukup
- 4 = Baik
- 5 = Sangat baik.

Tabel di bawah ini menunjukkan rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.

Tabel 1. Rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria

Alternatif	Kriteria					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
M1	3	2	5	5	2	1
M2	5	3	4	5	2	2
M3	4	5	3	1	2	4
M4	2	2	5	4	5	1
M5	3	2	2	3	1	2
M6	2	4	5	4	1	1
M7	5	2	4	1	5	2
M8	5	4	1	2	4	2

Alternatif	Kriteria					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
M9	2	5	2	3	4	4

Kemudian dibandingkan dengan proses perhitungan yang ada pada sistem seperti pada gambar berikut:

Kode Peserta	Nama Peserta	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5	Kriteria 6
414000001	M1	3	2	5	5	2	1
414000002	M2	5	3	4	5	2	2
414000003	M3	4	5	3	1	2	4
414000004	M4	2	2	5	4	5	1
414000005	M5	3	2	2	3	1	2
414000006	M6	2	4	5	4	1	1
414000007	M7	5	2	4	1	5	2
414000008	M8	5	4	1	2	4	2
414000009	M9	2	5	2	3	4	4

Gambar 1. Rating kecocokan antar alternatif terhadap kriteria

Sedangkan tingkat kepentingan kriteria (bobot preferensi) juga dinilai dengan satu sampai lima, yaitu:

- 1 = Sangat rendah
- 2 = Rendah
- 3 = Cukup
- 4 = Tinggi
- 5 = Sangat Tinggi.

Dalam penelitian ini, panitia SNMPTN Universitas Lambung Mangkurat sebagai pengambil keputusan memberikan bobot preferensi sebagai berikut:

- a. Kriteria nilai mata pelajaran (K1) = 4
- b. Kriteria peringkat siswa (K2) = 3
- c. Kriteria nilai UN (K3) = 5
- d. Kriteria prestasi lainnya (K4) = 3
- e. Kriteria akreditasi sekolah (K5) = 2
- f. Kriteria rasio snmptn sebelumnya (K6) = 1

Sehingga $W = (4, 3, 5, 3, 2, 1)$.

Langkah-langkah selanjutnya yang harus dilakukan adalah:

- a. Normalisasi matriks keputusan.

Setiap atribut diubah menjadi nilai yang *comparable*. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan dengan Rumus

Tabel 2. Tabel Normalisasi Matriks Keputusan

Alternati f	Kriteria					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
M1	0,27272727 3	0,19334729 8	0,44721359 5	0,48564293 1	0,20412414 5	0,14002800 8
M2	0,45454545 5	0,29002094 7	0,35777087 6	0,48564293 1	0,20412414 5	0,28005601 7
M3	0,36363636 4	0,48336824 5	0,26832815 7	0,09712858 6	0,20412414 5	0,56011203 4
M4	0,18181818 2	0,19334729 8	0,44721359 5	0,38851434 5	0,51031036 3	0,14002800 8
M5	0,27272727 3	0,19334729 8	0,17888543 8	0,29138575 9	0,10206207 3	0,28005601 7
M6	0,18181818 2	0,38669459 6	0,44721359 5	0,38851434 5	0,10206207 3	0,14002800 8
M7	0,45454545 5	0,19334729 8	0,35777087 6	0,09712858 6	0,51031036 3	0,28005601 7
M8	0,45454545 5	0,38669459 6	0,08944271 9	0,19425717 2	0,40824829 7	0,28005601 7
M9	0,18181818 2	0,48336824 5	0,17888543 8	0,29138575 9	0,40824829 4	0,56011203 4

Selanjutnya dibandingkan dengan perhitungan normalisasi matriks keputusan yang ada pada sistem dan hasilnya adalah sebagai berikut:

Kode Peserta	Nama Peserta	Kriteria 1	Kriteria 2	Kriteria 3	Kriteria 4	Kriteria 5	Kriteria 6
414000001	M1	0.2727	0.1933	0.4472	0.4856	0.2041	0.14
414000002	M2	0.4545	0.29	0.3578	0.4856	0.2041	0.2801
414000003	M3	0.3636	0.4834	0.2683	0.0971	0.2041	0.5601
414000004	M4	0.1818	0.1933	0.4472	0.3885	0.5103	0.14
414000005	M5	0.2727	0.1933	0.1789	0.2914	0.1021	0.2801
414000006	M6	0.1818	0.3867	0.4472	0.3885	0.1021	0.14
414000007	M7	0.4545	0.1933	0.3578	0.0971	0.5103	0.2801
414000008	M8	0.4545	0.3867	0.0894	0.1943	0.4082	0.2801
414000009	M9	0.1818	0.4834	0.1789	0.2914	0.4082	0.5601

Gambar 2. Matrik ternormalisasi

b. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

Setelah di normalisasi, setiap kolom dikalikan dengan bobot-bobot (w_j) yang ditentukan oleh pembuat keputusan. Sehingga, *weighted normalized matrix* adalah $V=RW$.

Tabel 3. Tabel Pembobotan pada Matriks yang telah dinormalisasi

Alternatif	Kriteria					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
M1	1,090909092	0,580041894	2,236067975	1,456928794	0,40824829	0,140028008

Alternatif	Kriteria					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
M2	1,81818182	0,870062841	1,78885438	1,456928794	0,40824829	0,280056017
M3	1,454545456	1,450104735	1,341640785	0,291385759	0,40824829	0,560112034
M4	0,727272728	0,580041894	2,236067975	1,165543035	1,020620726	0,140028008
M5	1,090909092	0,580041894	0,89442719	0,874157276	0,204124145	0,280056017
M6	0,727272728	1,160083788	2,236067975	1,165543035	0,204124145	0,140028008
M7	1,81818182	0,580041894	1,78885438	0,291385759	1,020620726	0,280056017
M8	1,81818182	1,160083788	0,447213595	0,582771517	0,816496581	0,280056017
M9	0,727272728	1,450104735	0,89442719	0,874157276	0,816496581	0,560112034

Perbandingan perhitungan manual pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi terhadap pembobotan matriks ternormalisasi di sistem juga menghasilkan nilai yang sama seperti pada gambar berikut:

Gambar 3. Matriks ternormalisasi terbobot

c. Menentukan himpunan concordance dan discordance index.

1) Concordance

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance* adalah :

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

Tabel 4. Tabel Himpunan *Concordance*

Ckl	Himpunan	Ckl	Himpunan	Ckl	Himpunan
C12	{3,4,5}	C41	{2,3,5,6}	C71	{1,2,5,6}
C13	{3,4,5}	C42	{3,5}	C72	{1,3,5,6}
C14	{1,2,3,4,6}	C43	{3,4,5}	C73	{1,3,4,5}
C15	{1,2,3,4,5}	C45	{2,3,4,5}	C74	{1,2,5,6}
C16	{1,3,4,5,6}	C46	{1,3,4,5,6}	C75	{1,2,5,6}
C17	{2,3,4}	C47	{2,3,4,5}	C76	{1,5,6}
C18	{3,4}	C48	{3,4,5}	C78	{1,3,5,6}
C19	{1,3,4}	C49	{1,3,4,5}	C79	{1,3,5}
C21	{1,2,4,5,6}	C51	{1,2,6}	C81	{1,2,5,6}
C23	{1,3,4,5}	C52	{6}	C82	{1,2,5,6}
C24	{1,2,4,6}	C53	{4}	C83	{1,4,5}
C25	{1,2,3,4,5,6}	C54	{1,2,6}	C84	{1,2,6}
C26	{1,4,5,6}	C56	{1,5,6}	C85	{1,2,5,6}
C27	{1,2,3,4,6}	C57	{2,4,6}	C86	{1,2,5,6}
C28	{1,3,4,6}	C58	{3,4,6}	C87	{1,2,4,6}
C29	{1,3,4}	C59	{1,3,4}	C89	{1,5}
C31	{1,2,5,6}	C61	{2,3,6}	C91	{2,5,6}
C32	{2,5,6}	C62	{2,3}	C92	{2,5,6}
C34	{1,2,6}	C63	{3,4}	C93	{2,4,5,6}
C35	{1,2,3,5,6}	C64	{1,2,3,4,6}	C94	{1,2,6}
C36	{1,2,5,6}	C65	{2,3,4,5}	C95	{2,3,4,5,6}
C37	{2,4,6}	C67	{2,3,4}	C96	{1,2,5,6}
C38	{2,3,6}	C68	{2,3,4}	C97	{2,4,6}
C39	{1,2,3,6}	C69	{1,3,4}	C98	{2,3,4,5,6}

2) Discordance

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance* adalah :

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

Tabel 5. Tabel Himpunan *Discordance*

Dkl	Himpunan	Dkl	Himpunan	Dkl	Himpunan
D12	{1,2,6}	D41	{1,4}	D71	{3,4}
D13	{1,2,6}	D42	{1,2,4,6}	D72	{2,4}
D14	{5}	D43	{1,2,6}	D73	{2,6}
D15	{6}	D45	{1,6}	D74	{3,4}
D16	{2}	D46	{2}	D75	{3,4}
D17	{1,5,6}	D47	{1,6}	D76	{2,3,4}
D18	{1,2,5,6}	D48	{1,2,6}	D78	{2,4}
D19	{2,5,6}	D49	{2,6}	D79	{2,4,6}
D21	{3}	D51	{3,4,5}	D81	{3,4}
D23	{2,6}	D52	{1,2,3,4,5}	D82	{3,4}

D24	{3,5}	D53	{1,2,3,5,6}	D83	{2,3,6}
D25	{}	D54	{3,4,5}	D84	{3,4,5}
D26	{2,3}	D56	{2,3,4}	D85	{3,4}
D27	{5}	D57	{1,3,5}	D86	{3,4}
D28	{2,5}	D58	{1,2,5}	D87	{3,5}
D29	{2,5,6}	D59	{2,5,6}	D89	{2,3,4,6}
D31	{3,4}	D61	{1,4,5}	D91	{1,3,4}
D32	{1,3,4}	D62	{1,4,5,6}	D92	{1,3,4}
D34	{3,4,5}	D63	{1,2,5,6}	D93	{1,3}
D35	{4}	D64	{5}	D94	{3,4,5}
D36	{3,4}	D65	{1,6}	D95	{1}
D37	{1,3,5}	D67	{1,5,6}	D96	{3,4}
D38	{1,4,5}	D68	{1,5,6}	D97	{1,3,5}
D39	{4,5}	D69	{2,5,6}	D98	{1}

3) Menghitung matriks *concordance* dan *discordance*.

a). Matriks *Concordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk dalam subset *concordance*, secara matematisnya adalah:

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_w} w_j$$

Tabel 7. Tabel Matriks *Concordance*

M1	0	10	10	16	17	15	11	8	12
M2	13	0	14	11	18	10	16	13	12
M3	10	6	0	8	15	10	7	9	13
M4	11	7	10	0	13	15	13	10	14
M5	8	1	3	8	0	7	7	9	12
M6	9	8	8	16	13	0	11	11	12
M7	10	12	14	10	15	7	0	12	11
M8	10	10	9	8	10	10	11	0	6
M9	6	6	9	8	14	10	7	14	0

Total 759
Threshold C 10.54167

b). Matriks *discordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih nilai kriteria yang

termasuk dalam subset *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya adalah :

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

Tabel 8. Tabel Matriks Discordance

M1	0	1	0,7465	1	0,1044	1	0,624	0,4066	0,6485
M2	0,6149	0	0,4977	0,5613	0	0,4099	0,5254	0,3043	0,5317
M3	1	1	0	1	0,6698	1	0,7038	0,4564	0,8013
M4	0,5938	1	0,9728	0	0,271	0,7104	1	0,6098	0,6485
M5	1	1	1	1	0	1	1	1	1
M6	0,6269	1	0,8131	1	0,271	0	1	0,6098	0,4564
M7	1	1	1	0,8013	0,6516	0,8013	0	0,4323	0,7976
M8	1	1	1	1	0,6149	1	1	0	0,4099
M9	1	1	1	1	0,4179	1	1	1	0

Total 56,1168
Threshold D 0,7794

d. Menentukan matriks dominan concordance dan discordance.

1) Concordance

Matrik 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 :

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

dan nilai setiap elemen matriks *F* sebagai matriks dominan *concordance* ditentukan sbb :

$$f_{kl} = 1, \text{ jika } c_{kl} \geq \underline{c} \text{ dan } f_{kl} = 0, \text{ jika } c_{kl} < \underline{c}$$

Tabel 9. Tabel Matriks Dominan Concordance

M1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
M2	1	0	1	1	1	0	1	1	1
M3	0	0	0	0	1	0	0	0	1
M4	1	0	0	0	1	1	1	0	1
M5	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M6	0	0	0	1	1	0	1	1	1
M7	0	1	1	0	1	0	0	1	1
M8	0	0	0	0	0	0	1	0	0
M9	0	0	0	0	1	0	0	1	0

2) *Discordance*

Untuk membangun matriks dominan *discordance* juga menggunakan bantuan nilai *threshold*, yaitu :

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

dan nilai setiap elemen untuk matriks *G* sebagai matriks dominan *discordance* ditentukan sebagai berikut :

$$g_{kl} = 0, \text{ jika } c_{kl} \geq \underline{d} \text{ dan } g_{kl} = 1, \text{ jika } c_{kl} < \underline{d}$$

Tabel 10. Tabel Matriks Dominan Discordance

M1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M3	1	1	0	1	0	1	0	0	1
M4	0	1	1	0	0	0	1	0	0
M5	1	1	1	1	0	1	1	1	1
M6	0	1	1	1	0	0	1	0	0
M7	1	1	1	1	0	1	0	0	1
M8	1	1	1	1	0	1	1	0	0
M9	1	1	1	1	0	1	1	1	0

e. Menentukan aggregate dominance matrix.

Menentukan aggregate dominance matrix sebagai matriks *E*, yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks *F* dengan elemen matriks *G*, sebagai berikut :

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

Tabel 11. Tabel Aggregate Dominance Matrix

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
M1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
M2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M3	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M4	0	0	0	0	0	0	1	0	0
M5	0	0	0	0	0	0	0	0	1
M6	0	0	0	1	0	0	1	0	0
M7	0	1	1	0	0	0	0	0	1
M8	0	0	0	0	0	0	1	0	0
M9	0	0	0	0	0	0	0	1	0

f. Eliminasi alternatif yang les favourable.

Alternatif terbaik adalah yang mendominasi alternatif lainnya. Hasil perbandingan diperoleh bahwa M1 merupakan alternatif terbaik dari 9 alternatif lain. Sedangkan alternatif paling bawah adalah M9.

Tabel 12. Tabel Hasil Perangkingan

2	M1
0	M2
1	M3
1	M4
1	M5
2	M6
3	M7
1	M8
1	M9

Untuk mengetahui kebenaran pada aplikasi yang telah dibuat menghasilkan keluaran yang sesuai dengan rancangan, maka perlu dilakukan perbandingan antara hasil *output* proses pada sistem dengan perhitungan manual. Jika keluaran yang dihasilkan pada perhitungan secara manual berbeda dengan *output* pada aplikasi, maka dapat disimpulkan bahwa terjadi kesalahan pada proses implementasi sehingga akan dilakukan perbaikan kembali. Namun, jika *output* yang dihasilkan pada perhitungan aplikasi dan manual sama, maka dapat disimpulkan bahwa proses implementasi tersebut telah berhasil.

Kode Peserta	Nama Peserta	Jumlah Perhitungan
44000007	M7	3
44000001	M1	2
44000006	M6	2
44000004	M4	1
44000009	M9	1
44000005	M5	1
44000003	M3	1
44000008	M8	1
44000002	M2	0

Gambar 4. Hasil Perangkingan

Berdasarkan sampel yang diujicobakan, dan dibandingkan antara nilai hasil perhitungan manual terhadap nilai hasil perhitungan yang dilakukan oleh sistem, semuanya menghasilkan nilai yang sama dari setiap langkah-langkah metode *electre*, sehingga dapat dikatakan bahwa metode *electre* yang diterapkan pada sistem ini telah berhasil diimplementasikan kebenarannya.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

- Penerapan metode *Electre* dan algoritma *Greedy* pada aplikasi bisa membantu dalam menentukan calon mahasiswa yang layak diterima masuk di Perguruan Tinggi Negeri sesuai program studi yang diminatinya.

- b. Aplikasi yang telah dibuat bisa mengefisiensi proses seleksi calon mahasiswa pada SNMPTN Jalur Undangan di Perguruan Tinggi Negeri.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fahmi Setiawan, **Sistem Pendukung Keputusan SNMPTN Jalur Undangan dengan Metode ELECTRE**, Skripsi Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, 2015.
- [2] Kusumadewi dkk. 2006. **Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Akshaerari, Syeril. 2013. **Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Produksi Sepatu dan Sandal dengan Metode Elimination et Choix Traduisant la Realité (ELECTRE)**. Bandung.
- [4] Rubiyatun.2012. **Simulasi Seleksi Mahasiswa Baru Jalur Undangan dengan Menggunakan Metode Simple Additive Weighting**. Surakarta
- [5] Turban, E., Aronson, J. E., & Liang, T. P. 2005. **Decision Support Systems and Intelligent Systems**. Yogyakarta: Andi.