

Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Anggota Badan Eksekutif Mahasiswa dengan Metode *Elimination Et Choix Traduisant La Realite* (Electre)

Dwi Prabowo Apriansyah, Indriyati

Jurusan Ilmu Komputer / Informatika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
dwiprabowo13@gmail.com

Abstrak

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem berbasis model yang terdiri dari prosedur-prosedur dalam pemrosesan data dan pertimbangannya untuk membantu manajer dalam membuat keputusan. SPK umumnya digunakan untuk membantu penghitungan data nilai untuk menghasilkan peringkat prioritas sebagai pendukung keputusan, contohnya dapat digunakan dalam seleksi anggota baru Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM). Seleksi anggota baru BEM saat ini masih bersifat manual pada tahap penghitungan nilai seleksi sehingga dapat memunculkan praktik kolusi dan nepotisme skala kecil dalam kampus. Solusi dari permasalahan tersebut yaitu memanfaatkan aplikasi *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) dengan metode tertentu sebagai sistem pendukung keputusan pada tahap penghitungan nilai seleksi. Sistem yang dibangun pada penelitian ini bernama Sistem Seleksi Anggota (SISKA) dengan menggunakan metode *Elimination et Choix Traduisant la Realite* (ELECTRE). Metode ELECTRE dipilih karena menggunakan konsep *outranking* yang membandingkan nilai setiap alternatif. SISKA dibagi dalam 3 pengelolaan data sebagai masukan sistem yaitu data peserta, data kriteria, dan data penilaian. Hasil keluaran SISKA berupa perankingan peserta serta tabel perbandingan peserta sebagai pertimbangan dalam mendukung keputusan pengguna.

Kata Kunci : Sistem Pendukung Keputusan, *Multi Criteria Decision Making*, *Elimination et Choix Traduisant La Realite*, Badan Eksekutif Mahasiswa, Seleksi Anggota Baru

1. Pendahuluan

Setiap tahunnya organisasi kemahasiswaan melakukan penerimaan anggota baru untuk regenerasi kepengurusan organisasi tersebut. Pada umumnya, organisasi mahasiswa melakukan seleksi dengan beberapa tahapan, lalu membuat keputusan penerimaan dengan musyawarah. Pada tahap pengambilan keputusan ini yang rawan terjadinya praktik kolusi dan nepotisme tingkat kampus. Calon yang memiliki kedekatan dengan anggota organisasi sebelumnya bisa mendapatkan peluang lolos yang tinggi dalam seleksi, sebaliknya calon yang tidak dikenali atau memiliki masalah personal dengan anggota organisasi sebelumnya cenderung mendapatkan peluang lolos yang rendah dalam seleksi. Selain itu, ketiadaan panduan seleksi membuat sistem seleksi setiap tahun berbeda-beda, baik dari kriteria penilaian maupun perhitungan bobot penilaian. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, seleksi

anggota baru dapat dilakukan melalui sistem pada tahapan perhitungan nilai.

Penelitian ini berupa Sistem Pendukung Keputusan (SPK) seleksi anggota Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) menggunakan metode ELECTRE karena penelitian dengan topik seleksi anggota organisasi mahasiswa belum pernah ada sebelumnya, baik dengan metode ELECTRE ataupun metode SPK lainnya. Penelitian ini mengambil data sampel dari BEM FSM Undip 2015 berupa data seleksi anggota baru pengurus 2015. Kriteria seleksi bersifat dinamis, yaitu ditentukan jumlah dan jenisnya oleh pengguna agar sistem yang dibuat dapat beradaptasi seiring pergantian pengurus setiap tahunnya. Pembobotan kriteria dan data alternatif ditentukan oleh pengguna. Kriteria dan alternatif yang ada dilakukan komputasi sesuai masing-masing bobot, sehingga didapatkan peringkat nilai akhir seleksi.

2. Dasar Teori

Dasar teori ini memaparkan tentang referensi yang digunakan, diantaranya adalah organisasi mahasiswa, sistem pendukung keputusan, *Multi Criteria Decision Making* (MCDM), dan metode *Elimination et Choix Traduisant la Realite* (ELECTRE),

2.1. Organisasi Mahasiswa

Organisasi mahasiswa adalah wadah tempat berkumpulnya mahasiswa yang memiliki minat, bakat, tujuan atau cita-cita yang sama. Unsur-unsur utama yang terkait, dan akan mempengaruhi ataupun dipengaruhi oleh keberadaan organisasi adalah *Man, Method, Money, Material* (4 M)[1].

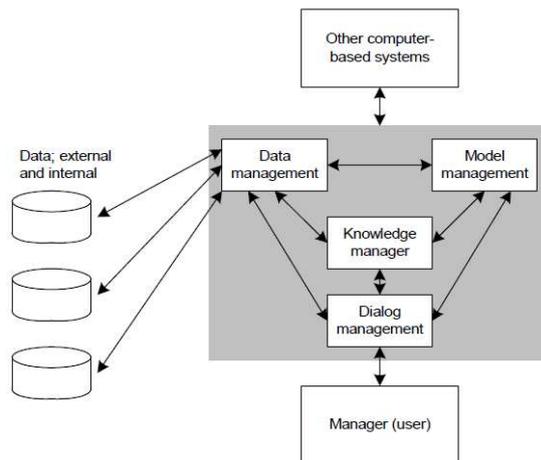
Unsur yang menjadi nomor satu pada organisasi mahasiswa yaitu *Man* (Manusia). Organisasi mahasiswa dapat berjalan dengan baik jika unsur tersebut sesuai dengan apa yang menjadi kebutuhan organisasi tersebut. Pemilihan pengurus dalam organisasi menjadi hal krusial mengingat betapa pentingnya peran manusia dalam keberjalanan sebuah organisasi. Pengurus yang ideal bukanlah orang yang memiliki keahlian di segala bidang dan menjadi mayoritas dari anggota lainnya, melainkan orang yang memiliki keseimbangan kemampuan, memiliki kelebihan dan kekurangan sehingga dapat saling melengkapi dengan pengurus lainnya. Keseimbangan pengurus organisasi adalah poin penting untuk menjaga keharmonisan sebuah organisasi karena potensi terjadinya konflik atau gesekan emosi antar pengurus dapat dihindari.

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System/DSS*) adalah sistem berbasis model yang terdiri dari prosedur-prosedur dalam pemrosesan data dan pertimbangannya untuk membantu manajer dalam mengambil keputusan[2]. Untuk berhasil mencapai tujuannya, maka sistem tersebut harus: (1) sederhana, (2) robust, (3) mudah untuk dikontrol, (4) mudah beradaptasi, (5) lengkap pada hal-hal penting, (6) mudah berkomunikasi dengannya. Secara implisit juga berarti bahwa sistem ini harus berbasis komputer dan

digunakan sebagai tambahan dari kemampuan penyelesaian masalah dari seseorang.

Sistem Pendukung Keputusan tersusun atas 4 komponen dalam menjalankan fungsinya[2], yaitu *Data Management, Model Management, Communication, dan Knowledge Management* (Subakti, 2002). Berikut ini diagram komponen dari DSS pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen DSS

2.3. Multi Criteria Decision Making

Multi Criteria Decision Making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. MCDM digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam ruang diskret. Oleh karena itu, pada MCDM biasanya digunakan untuk melakukan penilaian atau seleksi terhadap beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas. Ada beberapa fitur umum yang akan digunakan dalam MCDM[3], yaitu alternatif, atribut, konflik antar kriteria, bobot keputusan, dan matriks keputusan.

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MCDM, antara lain sebagai berikut[4] :

- a. *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
- b. *Weighted Product Model* (WPM)
- c. ELECTRE
- d. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
- e. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

2.4. Elimination et Choix Traduisant la Realite

Metode ELECTRE termasuk pada metode analisis pengambilan keputusan multikriteria yang berasal dari Eropa pada tahun 1960an. ELECTRE adalah akronim dari *Elimination Et Choix Traduisant la Realité* atau dalam bahasa Inggris berarti *Elimination and Choice Expressing Reality*. ELECTRE merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep *outranking* dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai[3]. Metode ELECTRE digunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan.

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:

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

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi

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

$$V = R.W$$

$$\begin{bmatrix} v_{11} & \dots & v_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & \dots & w_n r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

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. Menentukan matriks *concordance* dan *discordance*

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

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

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:

$$d_{kl} = \frac{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\}_{j \in D_{kl}}}{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\}_{v_j}}$$

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*.

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

sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai berikut:

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

Matriks G sebagai matriks dominan *discordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold* :

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

dan elemen matriks G ditentukan sebagai berikut:

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

6. Menentukan *aggregate dominance matrix*
 Matriks E sebagai *aggregate dominance matriks* adalah matriks yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G yang bersesuaian, secara matematis dapat dinyatakan sebagai:

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

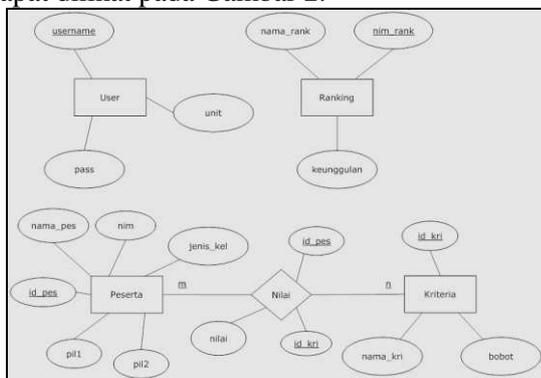
7. Eliminasi alternatif yang *less favourable*.
 Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{ki} = 1$ maka alternatif A_k merupakan alternatif yang lebih baik daripada A_l . Sehingga, baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{ki} = 1$ paling sedikit dapat dieliminasi.

3. Pembahasan

Sistem yang diimplementasikan yaitu bernama SISKA (Sistem Seleksi Anggota). SISKA adalah sebuah perangkat lunak yang memiliki fungsi melakukan penghitungan nilai-nilai hasil seleksi manual berdasarkan kriteria yang dibutuhkan. Keluaran dari SISKA berupa ranking peserta seleksi dengan tabel perbandingan setiap peserta. Pengguna/ User SISKA terbagi dalam 3 kelompok yaitu, Ketua/ Wakil Ketua BEM, Litbang, dan Kepala Departemen. Setiap kelompok pengguna tersebut memiliki hak akses dan peran yang berbeda dalam SISKA. Berikut ini komponen SISKA.

3.1. Entity Relationship Diagram

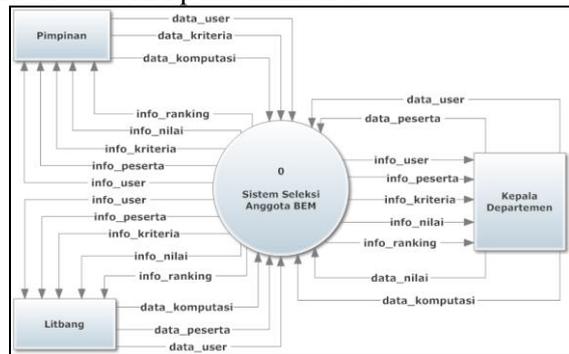
Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan gambaran hubungan antar entitas dalam sistem. ERD yang dibuat untuk SISKA dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. ERD SISKKA

3.2. Data Flow Diagram

Data Flow Diagram (DFD) level 0 SISKKA menggambarkan aliran data dari pengguna terhadap sistem. DFD level 0 juga menunjukkan pembagian peran pengguna dalam hak akses data pada sistem. Berikut ini DFD level 0 SISKKA pada Gambar 3.



Gambar 3. DFD level 0 SISKKA

3.3. Analisis SISKKA dengan Metode ELECTRE

Analisis perhitungan seleksi anggota BEM dengan metode ELECTRE menggunakan sampel data pendaftaran seleksi BEM FSM Undip 2015. Data pendaftaran yang dijadikan sampel sebanyak 5 data. Seluruh data diambil secara acak serta mewakili nama peserta yang diterima maupun tidak diterima sebagai anggota BEM. Nilai bobot kriteria dan nilai kriteria setiap peserta ditentukan oleh peneliti berdasarkan data pendaftaran masing-masing peserta. Data pendaftar yang dijadikan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sampel Data Peserta Seleksi BEM

Kriteria a	K1 Bobo t = (5)	K2 Bobo t = (3)	K3 Bobo t = (2)	K4 Bobo t = (4)	K5 Bobo t = (3)
A	3	4	4	2	2
B	4	3	5	5	3
C	2	2	2	4	1
D	1	4	3	2	4
E	4	3	2	5	3

Sampel data diatas dihitung dengan 7 tahapan ELECTRE. Pada tahapan ke-5 yaitu penentuan matriks dominan *concordance* dan

dominan *discordance* merupakan tahapan kunci dari metode ELECTRE karena kedua matriks tersebut merupakan matriks yang berlawanan. Berikut ini matriks dominan *concordance*

	A	B	C	D	E
A	-	0	1	1	0
B	1	-	1	1	1
C	0	0	-	0	0
D	1	0	0	-	0
E	1	1	1	0	-

dan dominan *discordance*

	A	B	C	D	E
A	-	1	1	0	1
B	0	-	0	0	0
C	1	1	-	1	1
D	1	1	0	-	1
E	0	1	0	0	-

Kunci dari metode ELECTRE ini adalah agregasi kedua matriks tersebut untuk menghasilkan matriks akhir yaitu :

	A	B	C	D	E
A	-	0	1	0	0
B	0	-	0	0	0
C	0	0	-	0	0
D	1	0	0	-	0
E	0	1	0	0	-

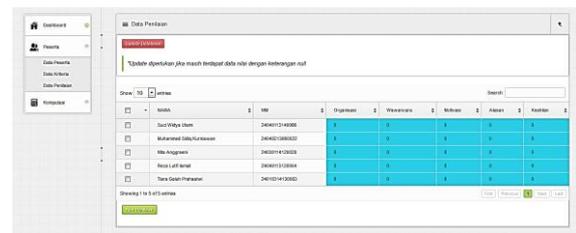
Pada matriks akhir diatas, hanya alternatif A, D, dan E yang memiliki nilai 1. Tahap terakhir eliminasi alternatif yang *less favourable* yaitu menghilangkan alternatif B dan C sebagai pilihan dalam pendukung keputusan.

3.4. Implementasi SISKKA

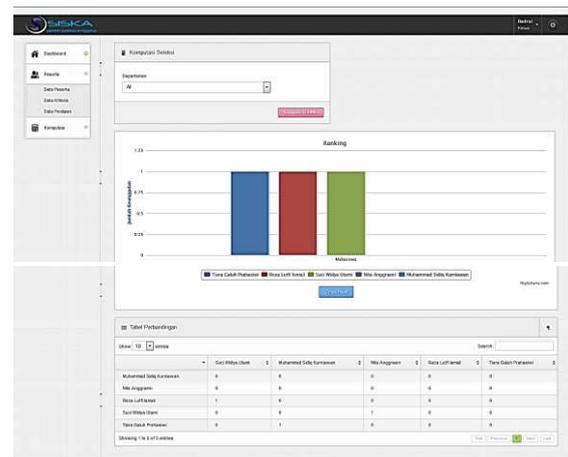
SISKKA adalah sistem yang berbasis web dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL. Berikut ini adalah beberapa tampilan SISKKA yang telah dibuat disajikan dalam Gambar 4, Gambar 5, dan Gambar 6 :



Gambar 4. Halaman Utama SISKKA



Gambar 5. Halaman Kelola Nilai SISKKA



Gambar 6. Halaman Hasil Penghitungan

3.5. Pengujian Metode ELECTRE

Pengujian metode ELECTRE dilakukan untuk mengetahui hasil penghitungan data menggunakan metode ELECTRE. Data yang digunakan merupakan data seleksi anggota BEM FSM Undip 2015 sebanyak 187 peserta seleksi. Pengujian dilakukan dengan mengatur nilai bobot kriteria yang berubah-ubah untuk mengetahui pengaruh nilai bobot kriteria terhadap perhitungan pada nilai alternatif yang tetap dan untuk mengetahui pengaruh nilai tinggi dan rendah pada setiap kriteria alternatif.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai bobot yang berbeda dapat mempengaruhi hasil akhir perankingan peserta. Hal ini berarti bahwa

pengaruh bobot kriteria sangat signifikan terhadap hasil akhir perhitungan. Selanjutnya, hasil yang didapatkan pada sistem menggunakan metode ELECTRE menunjukkan bahwa alternatif yang memiliki nilai tinggi di seluruh kriteria tidak menjadi peringkat teratas dalam hasil penghitungan. Selain itu, jika melihat data penilaian pada alternatif yang menduduki peringkat pertama menunjukkan bahwa alternatif tersebut memiliki nilai paling rendah pada salah satu kriteria. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, metode ELECTRE merupakan metode *MCDM (Multi Criteria Decision Making)* yang berfokus pada keseimbangan nilai yang menjadikan alternatif sebagai prioritas keputusan.

4. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat diambil yaitu SISKKA dapat membantu organisasi mahasiswa seperti BEM dalam melakukan seleksi anggota baru dengan metode ELECTRE berbasis web, sehingga dapat diakses melalui jaringan internet. Hasil dari penelitian ini juga menunjukkan bahwa bobot kriteria mempengaruhi hasil perhitungan cukup signifikan sehingga dengan penilaian dan pembobotan yang tepat dapat menghasilkan komputasi yang tepat. Hasil akhir yang menjadikan alternatif dengan nilai berimbang menjadi pilihan prioritas menunjukan

bahwa metode ELECTRE berfokus pada keseimbangan nilai sebagai pilihan alternatif terbaik. Hal ini sejalan dengan konsep keanggotaan organisasi mahasiswa yang ideal yaitu anggota yang berimbang dan saling melengkapi. Selain itu, Sistem Pendukung Keputusan SISKKA yang dibangun dapat menjadi awal dari pembangunan sistem seleksi dalam organisasi mahasiswa yang lebih kredibel dan transparan karena seluruh pihak internal dapat mengetahui hasil penilaian dan komputasi masing-masing peserta.

Referensi

- [1] Syafrizal, M., 2004. *Pedoman Praktis Manajemen Organisasi Kemahasiswaan*. Yogyakarta: STMIK AMIKOM
- [2] Subakti, I., 2002. *IF1524 Sistem Pendukung Keputusan*. Surabaya: FTI ITS Surabaya
- [3] Janko, W. & Edward, B., 2005. *Multi Criteria Decision Making An Application Study of ELECTRE & TOPSIS dalam Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [4] Kusumadewi, d., 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu