

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Bantuan Sosial Menggunakan Metode Electre & Roc

Franky Siringoringo

Ilmu komputer & Teknologi Informasi, Teknik Informatika Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: frankyringo1@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: frankyringo1@gmail.com

Abstrak-Pemilihan adalah prosedur pengambilan keputusan kelompok dimana masyarakat yang memenuhi persyaratan berhak untuk menerima bantuan tersebut, memilih seseorang dalam memastikan penerima bantuan masih menggunakan penilaian secara subjektif. Adapun sistem pendukung keputusan yang digunakan merupakan kombinasi dari dua metode. Terlebih dahulu menggunakan Metode Elimination And Choice Expressing Reality (ELECTRE) yang merupakan suatu metode metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai. Metode tersebut diimplementasikan dengan menggunakan ROC (Rank Order Centroid) sebagai pembobotan.

Kata kunci : Bantuan Sosial, SPK, Electre & Roc.

Abstract-Selection is a procedure making to the decision group where people who meet the requirements are eligible to receive such assistance, pick someone to ensure beneficiaries are still using subjective judgment. The decision support system used is a combination of two methods. First, using the Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE) method, which is a multi-criteria decision-making method based on the concept of outranking using paired comparisons of alternatives based on each appropriate criterion. This method is implemented using ROC (Rank Order Centroid) as weighting.

Keywords : Social Assistance, SPK, Electre & Roc.

1. PENDAHULUAN

Kepolisian Daerah Sumatera Utara memiliki program untuk masyarakat sekitar yaitu Bantuan Pangan Non Tunai dimana program tersebut memiliki kriteria diantaranya pekerjaan, penghasilan, usia, jumlah anak, kondisi hunian[1]. Pemilihan adalah prosedur pengambilan keputusan kelompok dimana masyarakat yang memenuhi persyaratan berhak untuk menerima bantuan tersebut, memilih seseorang dalam memastikan penerima bantuan masih menggunakan penilaian secara subjektif[2].

Sistem pemilihan penerima bantuan sosial yang dilakukan pada kepolisian daerah sumatera utara yaitu melalui tahap pemilihan berdasarkan kriteria yang dibutuhkan menggunakan proses wawancara dan ketersediaan berkas calon penerima bantuan sosial. Kelemahan yang sering dialami dengan pengguna sistem pemilihan tersebut yaitu pimpinan sulit untuk memberikan hasil keputusan akhir terkait peserta yang layak menerima bantuan dalam waktu yang efisien disebabkan jumlah peserta calon penerima bantuan yang banyak dan masing-masing peserta calon penerima bantuan sosial memiliki nilai yang tidak jauh berbeda.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Abner Adi Putra, Desi Andrewari, Bok Susilo juga melakukan penelitian pada tahun 2015 dengan judul penelitian Sistem Pendukung keputusan untuk Penerima bantuan Pinjaman samsake dengan metode electre. dapat menghasilkan keputusan alternatif penerima bantuan samsake[3].

Untuk dapat membantu hal tersebut, perlu didukung ke dalam suatu sistem pendukung keputusan berbasis komputerisasi. Sistem pendukung keputusan (*decision support system*) selain dapat memberikan informasi juga dapat membantu menyediakan berbagai alternatif yang dapat ditempuh dalam proses pengambilan keputusan menggunakan metode electre & roc[4][5], yang merupakan suatu metode metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai[6]. Metode tersebut diimplementasikan dengan menggunakan ROC (Rank Order Centroid) sebagai pembobotan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Elimination And Choice Expressing Reality

ELECTRE adalah termasuk salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang berdasar pada konsep *outranking* menggunakan perbandingan berpasangan dari tiap alternatif berdasarkan kriteria yang sesuai. Metode ini dipakai pada kondisi dimana alternatif yang tidak sesuai dengan kriteria diseleksi, dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan. Dengan kata lain, *electre* dimanfaatkan untuk persoalan isu dengan banyak alternatif namun hanya melibatkan sedikit kriteria[7].

Sebuah alternatif disebut mendominasi alternatif yang lain ketika satu atau lebih kriterianya melebihi(dibandingkan dengan kriteria dari alternatif yang lain) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa(Kusumadewi dkk, 2006). Metode ELECTREE memanfaatkan metode pengambilan keputusan multikriteria yang didasarkan pada konsep *outranking* menggunakan perbandingan berpasangan dari tiap alternatif terhadap kriteria yang sesuai[8]. Metode ELECTRE adalah salah satu metode yang cocok untuk MADM dengan karakteristik

kuantitatif dan kualitatif. Karena itu metode ini dikembangkan guna meningkatkan kemampuan pemmbuat keputusan tersebut (Chen dan Huang, 2005). Konsep dasar metode ELECTRE adalah untuk mengatasi outranking menggunakan perbandingan berpasangan antara alternatif di bawah masing-masing kriteria secara terpisah[9]. Metode ELECTRE dimanfaatkan saat kondisi dimana alternatif yang sesuai dapat diperoleh. Jadi, ELECTRE difungsikan pada persoalan dengan berbagai alternatif tapi hanya melibatkan sedikit kriteria[10]. Metode ELECTRE termasuk metode pengambilan keputusan multikriteria yang berdasar pada konsep *outranking* dengan memakai perbandingan berpasangan dari kriteria dari tiap alternative yang sesuai [6][4].

1. Normalisasi matriks keputusan.

Dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang comparable. Setiap normalisasi dari nilai dapat dilakukan dengan rumus :

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

Sehingga diperoleh matriks R hasil normalisasi :

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3,2)$$

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

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 : $V = R \cdot W$, dimana W adalah :

$$\begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1n} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix} \quad (3,3)$$

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

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & w_n \end{bmatrix} \quad (3,4)$$

3. Menentukan Concordance dan discordance index. 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 himpunan bagian, yaitu Concordance dan discordance. Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk Concordance jika :

$$C_{kl} = \{j \mid v_{kj} \geq v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (3,5)$$

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

$$D_{kl} = \{j \mid v_{kj} < v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (3,6)$$

4. Hitung matriks Concordance dan discordance.

a. Concordance.

Dalam menentukan nilai dari tiap elemen pada matriks *concordance* adalah dengan menghitung semua bobot yang termasuk dalam kumpulan *concordance* nya, secara matematisnya :

$$\text{adalah : } C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} W_j \quad (3,7)$$

b. Discordance

Agar ditentukan nilai dari tiap komponen pada matriks *discordance* yaitu dengan membagi selisih maksimum nilai kriteria yang termasuk ke dalam kumpulan discordance dengan selisih nilai maksimum seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya :

$$d_{kl} = \frac{\max \{ |v_{kl} - v_{lj}| \mid j \in V_{kl} \}}{\max \{ |v_{kl} - v_{lj}| \mid \forall j \}} \quad (3,8)$$

5. Menentukan matriks dominan Concordance dan discordance.

a. Concordance

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

$$C_{kl} \geq c \quad (3,9)$$

Dimana nilai *threshold* (c) adalah :

$$c = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m C_{kl}}{m(m-1)} \quad (3,10)$$

sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai berikut :

$$F_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } C_{kl} \geq c \\ 0, & \text{jika } C_{kl} < c \end{cases} \quad (3,11)$$

b. Discordance

Matriks G sebagai dominan discordance dapat dibangun dengan menggunakan bantuan nilai *threshold*, yaitu :

$$d = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl}}{m(m-1)} \quad (3,12)$$

elemen matriks G dapat ditentukan sebagai berikut :

$$g_{kl} = \begin{cases} 1, & \text{jika } d_{kl} \geq d \\ 0, & \text{jika } d_{kl} < d \end{cases} \quad (3,13)$$

6. Menentukan agregasi matriks dominan yang adalah matriks dimana setiap elemennya adalah perkalian antara elemen matriks F dengan elemen matriks G dirumuskan :

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \quad (3,14)$$

7. Eliminasi alternatif yang sedikit diminati. Matriks E memberikan rentetan opsi dari tiap alternatif, jika $e_{kl} = 1$ maka alternatif A_k adalah pilihan terbaik dibandingkan A_l . Sehingga baris yang ada di matriks E memiliki jumlah $e_{kl} = 1$ terkecil maka dapat di eliminasi. Dengan kata lain, alternatif terbaik adalah alternatif yang mendominasi daripada yang lain.

2.2. Rank Order Centroid

ROC berdasarkan aturan tingkat kepentingan atau prioritas utama dari tiap kriteria. Menurut Jeffreys dan Cockfield dalam Afiefah Rahma (2013), teknik ROC meletakkan bobot pada setiap kriteria sesuai dengan ranking yang dinilai berdasarkan tingkat prioritas [11]. Biasanya dibentuk dengan pernyataan “Kriteria 1 lebih penting dari kriteria 2, yang lebih penting dari kriteria 3” dan selanjutnya sampai kriteria ke n. Untuk menentukan bobotnya, diberikan aturan yang sama. Dapat dijelaskan sebagai berikut :

Jika :

$$C_{r1} \geq C_{r2} \geq C_{r3} \geq \dots \geq C_m \quad (3,15)$$

Secara umum pembobotan ROC dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$W_k = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \left(\frac{1}{i} \right) \quad (3,16)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa adalah kajian yang dilaksanakan terhadap sebuah permasalahan, guna meneliti struktur masalah tersebut secara mendalam dengan cara memecah masalah tersebut menjadi bagian-bagian kecil yang lebih mudah dipelajari, kemudian mempelajari bagian-bagian tersebut, lalu mengambil kesimpulannya[12]. Data-data yang dibutuhkan dalam Sistem Pendukung Keputusan pemilihan penerima bantuan sosial adalah sebagai berikut :

3.1 Analisa Kebutuhan Data

Dalam membangun sistem pendukung keputusan Penilaian Kinerja Anggota Polri dibutuhkan data-data sebagai input dalam proses pengolahan data sehingga menghasilkan output atau keluaran yang berupa informasi. Kebutuhan input atau data masukan pada pembangun sistem ini adalah semua objek yang dibutuhkan oleh sistem yang dibangun yaitu sistem pendukung keputusan Penilaian Kinerja Anggota Polri dalam menghasilkan informasi (*output*) untuk membantu pengambilan keputusan Penilaian Kinerja Anggota Polri, objek tersebut yaitu: data Polri, data kriteria penilaian.

3.2. Data Alternatif

Data alternatif yaitu data calon yang akan dipilih menjadi Penerima bantuan sosial pada DIT Binmas Polda Sumut. Data alternatif yang akan dipilih menjadi penerima bantuan sosial DIT Binmas Polda Sumut pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini. Berikut Nama-nama yang terpilih sebagai perwakilan Dit Binmas di Polda Sumut

Tabel 1. Data Penerima Bantuan Sosial

Kode	Nama-nama Penerima Bantuan
A1	Arianto Harahap
A2	Syafudin
A3	Dewi Pratiwi
A4	Agustina Ginting
A5	Wiwik Ramdani
A6	Nur Hayati
A7	Hasanuddin Siregar
A8	Rosmani Siregar
A9	Yuni Anggraini
A10	Ramdani Nasution

3.3 Data Kriteria

Data kriteria penerima bantuan sosial adalah data penting atau elemen penting karena merupakan hal-hal yang akan dinilai pada pemilihan penerima bantuan sosial. Berikut kriteria-kriteria penyeleksian yang digunakan berdasarkan prioritas yang telah dianalisa terlebih dahulu.

Tabel 2 Data Kriteria

Kriteria	Keterangan
K1	Pekerjaan
K2	Penghasilan
K3	Usia
K4	Jumlah Anak
K5	Kondisi Hunian

3.4 Pembobotan Kriteria Dengan Roc

Data calon penerima bantuan sosial yang dikonversikan ke rating kecocokan yakni pekerjaan, penghasilan, Usia, Jumlah Anak, Kondisi Hunian. Penentuan nilai rating kecocokan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3 Rentang Nilai Data Kriteria Kondisi Hunian

Rentang Nilai	Nilai Angka
Rumah Beton dan Kramik	1
Rumah Beton	2
Rumah Setengah Beton Dan Kayu	3
Rumah Kayu	4
Rumah Bambu	5

Tabel 4 Rentang Nilai Data Kriteria Pekerjaan

Rentang-Nilai	Nilai Angka
Buruh, Wiraswasta	1
Supir Angkot, guru TK, Penjahit	2
Tukang Sapu Jalan, Tukang Ojek	3
Petani, peternak ayam, Tukang becak, Kuli bangunan	4
Pedagang	5

Tabel 5 Rating Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Kuli Bangunan	Rp1.000.000	40 Tahun	2 Anak	Rumah Setengah Beton Dan Kayu
A2	Tukang Ojek	Rp800.000	30 Tahun	3 Anak	Rumah Setengah Beton Dan Kayu
A3	Petani	Rp850.000	35 Tahun	3 Anak	Rumah Beton
A4	Pedagang	Rp700.000	36 Tahun	4 Anak	Rumah Setengah Beton Dan Kayu
A5	Tukang sapu jalan	Rp1.100.000	39 Tahun	5 Anak	Rumah Setengah Beton Dan Kayu
A6	Penjahit	Rp1.300.000	42 Tahun	2 Anak	Rumah Beton
A7	Supir angkot	Rp950.000	38 Tahun	5 Anak	Rumah Setengah Beton Dan Kayu
A8	Guru TK	Rp1.100.000	35 Tahun	3 Anak	Rumah Setengah Beton Dan Kayu
A9	Buruh	Rp1.500.000	39 Tahun	4 Anak	Rumah Beton
A10	Tukang Becak	Rp600.000	40 Tahun	1 Anak	Rumah Setengah Beton Dan Kayu

Tabel 6 Rating Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	4	1000000	40	2	3
A2	3	800000	30	3	3
A3	4	850000	35	3	2
A4	5	700000	36	4	3
A5	3	1100000	39	5	3
A6	2	1300000	42	2	2
A7	2	950000	38	5	3
A8	2	1100000	35	3	3
A9	1	1500000	39	4	2
A10	4	600000	40	1	3

Pada Tabel 6 matriks keputusan awal diatas belum memiliki bobot, untuk itu tahap pertama yang dilakukan yaitu menentukan nilai bobot pada tiap-tiap kriteria. Hal ini dengan menggunakan metode ROC, berikut perhitungan dengan menerapkan metode ROC[13].

$$W_1 = \frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,457$$

$$W_2 = \frac{0 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,257$$

$$W_3 = \frac{0 + 0 + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,156$$

$$W_4 = \frac{0 + 0 + 0 + \frac{1}{4} + \frac{1}{5}}{5} = 0,090$$

$$W_5 = \frac{0 + 0 + 0 + 0 + \frac{1}{5}}{5} = 0,040$$

Sehingga Bobot Preferensi Sebagai Berikut :

$$W = (0.457, 0.257, 0.156, 0.090, 0.040)$$

3.5 Pembahasan Metode Electre

yang merupakan suatu metode metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai[9][14].

Langkah 1. Normalisasi Matriks Keputusan :

Dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang *comparable* . setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan sebagai berikut[15]:

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i1}^2}} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2 + 4^2}} = \frac{4}{10,198} = 0,3922$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i2}^2}} = \frac{1000000}{\sqrt{1000000^2 + 800000^2 + 850000^2 + 700000^2 + 1100000^2 + 1300000^2 + 950000^2 + 1100000^2 + 1500000^2 + 600000^2}} = \frac{1000000}{3236510,467} = 0,3090$$

$$r_{13} = \frac{x_{13}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i3}^2}} = \frac{40}{\sqrt{40^2 + 30^2 + 35^2 + 36^2 + 39^2 + 42^2 + 38^2 + 35^2 + 39^2 + 40^2}} = \frac{40}{118,727} = 0,3369$$

$$r_{14} = \frac{x_{14}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i4}^2}} = \frac{2}{\sqrt{2^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 1^2}} = \frac{2}{10,863} = 0,1841$$

$$r_{15} = \frac{x_{15}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i5}^2}} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2}} = \frac{3}{8,660} = 0,3464$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i1}^2}} = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 3^2 + 2^2 + 2^2 + 2^2 + 1^2 + 4^2}} = \frac{3}{10,198} = 0,2942$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i2}^2}} = \frac{800000}{\sqrt{1000000^2 + 800000^2 + 850000^2 + 700000^2 + 1100000^2 + 1300000^2 + 950000^2 + 1100000^2 + 1500000^2 + 600000^2}} = \frac{800000}{3236510,467} = 0,2472$$

$$r_{23} = \frac{x_{23}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i3}^2}} = \frac{30}{\sqrt{40^2 + 30^2 + 35^2 + 36^2 + 39^2 + 42^2 + 38^2 + 35^2 + 39^2 + 40^2}} = \frac{30}{118,727} = 0,2527$$

$$r_{24} = \frac{x_{24}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i4}^2}} = \frac{3}{\sqrt{2^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 5^2 + 2^2 + 5^2 + 3^2 + 4^2 + 1^2}} = \frac{3}{10,863} = 0,2762$$

$$r_{25} = \frac{x_{15}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{i5}^2}} = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2 + 3^2 + 2^2 + 3^2}} = \frac{3}{8,660} = 0,3464$$

Langkah 2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi $V=RW$

$$= \begin{bmatrix} 0,3922 & 0,3090 & 0,3369 & 0,1841 & 0,3464 \\ 0,2942 & 0,2472 & 0,2527 & 0,2762 & 0,3464 \\ 0,3922 & 0,2626 & 0,2948 & 0,2762 & 0,2309 \\ 0,4903 & 0,2163 & 0,3032 & 0,3682 & 0,3464 \\ 0,2942 & 0,3090 & 0,3285 & 0,4603 & 0,3464 \\ 0,1961 & 0,4017 & 0,3538 & 0,1841 & 0,2309 \\ 0,1961 & 0,2935 & 0,3201 & 0,4603 & 0,3464 \\ 0,1961 & 0,3390 & 0,2948 & 0,2762 & 0,3464 \\ 0,0980 & 0,4635 & 0,3285 & 0,3682 & 0,2309 \\ 0,3922 & 0,1854 & 0,3370 & 0,0920 & 0,3464 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0,457 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0,257 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0,156 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0,090 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,040 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh matriks yang telah dinormalisasi

Tabel 3.7 Matriks Normalisasi					
Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,1792354	0,079413	0,0525564	0,016569	0,013856
A2	0,1344494	0,0635304	0,0394212	0,024858	0,013856
A3	0,1792354	0,0674882	0,0459888	0,024858	0,009236
A4	0,2240671	0,0555891	0,0472992	0,033138	0,013856
A5	0,1344494	0,079413	0,051246	0,041427	0,013856
A6	0,0896177	0,1032369	0,0551928	0,016569	0,009236
A7	0,0896177	0,0754295	0,0499356	0,041427	0,013856
A8	0,0896177	0,087123	0,0459888	0,024858	0,013856
A9	0,044786	0,1191195	0,051246	0,033138	0,009236
A10	0,1792354	0,0476478	0,052572	0,00828	0,013856

Langkah 3. Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance index*

a. *Concordance*

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *Concordance* adalah :

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

$$C_{16} = \{j, V_{1j} \geq V_{6j}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, 5$$

$$C_{12} = \{j, V_{1j} \geq V_{2j}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, 5$$

$$C_{17} = \{j, V_{1j} \geq V_{7j}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, 5$$

$$C_{13} = \{j, V_{1j} \geq V_{3j}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, 5$$

$$C_{18} = \{j, V_{1j} \geq V_{8j}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, 5$$

$$C_{14} = \{j, V_{1j} \geq V_{4j}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, 5$$

$$C_{19} = \{j, V_{1j} \geq V_{9j}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, 5$$

$$C_{15} = \{j, V_{1j} \geq V_{5j}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, 5$$

$$= \{1, 4, 5\}$$

$$= \{1, 2, 3, 5\}$$

$$= \{1, 2, 3, 5\}$$

$$= \{1, 3, 5\}$$

$$= \{1, 3, 5\}$$

$$= \{1, 3, 5\}$$

$$C_{110} = \{j, V_{1j} \geq V_{10j}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, 5$$

$$= \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

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 [16] :

$$d_{kl} = \frac{\max\{|V_{1j} - V_{lj}|\} j \in D_{kl}}{\max\{|V_{kj} - V_{lj}|\} \forall j}$$

$$d_{12} = \frac{\max\{|V_{1j-2lj}|\} j \in D_{kl}}{\max\{|V_{1j-2lj}|\} \forall j}$$

$$= \frac{\max\{|0,016569 - 0,024858|\}}{\max\{|0,1792354 - 0,1344494|; |0,079413 - 0,0635304|; |0,0525564 - 0,0394212|; |0,016569 - 0,024858|; |0,013856 - 0,013856|\}}$$

$$= 0.185080159$$

$$d_{13} = \frac{\max\{|V_{1j-3lj}|\} j \in D_{kl}}{\max\{|V_{1j-3lj}|\} \forall j}$$

$$= \frac{\max\{|0,016569 - 0,024858|\}}{\max\{|0,1792354 - 0,1792354|; |0,079413 - 0,0674882|; |0,0525564 - 0,0459888|; |0,016569 - 0,024858|; |0,013856 - 0,009236|\}}$$

$$= 0.695106$$

$$d_{14} = \frac{\max\{|V_{1j-4lj}|\} j \in D_{kl}}{\max\{|V_{1j-4lj}|\} \forall j}$$

$$= \frac{\max\{|0,1792354 - 0,2240671|; |0,016569 - 0,024858|;\}}{\max\{|0,1792354 - 0,2240671|; |0,079413 - 0,0555891|; |0,0525564 - 0,0472992|; |0,016569 - 0,033138|; |0,013856 - 0,033138|\}}$$

$$= 1$$

$$d_{15} = \frac{\max\{|V_{1j-5lj}|\} j \in D_{kl}}{\max\{|V_{1j-5lj}|\} \forall j}$$

$$= \frac{\max\{|0,079413 - 0,079413|; |0,016569 - 0,041427|;\}}{\max\{|0,1792354 - 0,1344494|; |0,079413 - 0,079413|; |0,0525564 - 0,051246|; |0,016569 - 0,041427|; |0,013856 - 0,013856|\}}$$

$$= 0.555039521$$

$$d_{16} = \frac{\max\{|V_{1j-6lj}|\} j \in D_{kl}}{\max\{|V_{1j-6lj}|\} \forall j}$$

$$= \frac{\max\{|0,079413 - 0,1032369|; |0,0525564 - 0,0551928|;\}}{\max\{|0,1792354 - 0,0896177|; |0,079413 - 0,1032369|; |0,0525564 - 0,0551928|; |0,016569 - 0,016569|; |0,013856 - 0,009236|\}}$$

$$= 0.265839226$$

$$d_{17} = \frac{\max\{|V_{1j-7lj}|\} j \in D_{kl}}{\max\{|V_{1j-7lj}|\} \forall j}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\max\{|0,016569 - 0,041427|;\}}{\max\{|0,1792354 - 0,0896177|;\}|0,079413 - 0,0754295|;\}|0,0525564 - 0,0499356|;\}} \\
&= 0.27737824 \\
d_{18} &= \frac{\max\{|V_{1j-8l_j}|\}_{j \in Dkl}}{\max\{|V_{1j-8j}|\}_{j \in Dkl}} \\
&= \frac{\max\{|0,079413 - 0,087123|;\}|0,016569 - 0,024858|;\}}{\max\{|0,1792354 - 0,0896177|;\}|0,079413 - 0,087123|;\}|0,0525564 - 0,0459888|;\}} \\
&= 0.092493 \\
d_{19} &= \frac{\max\{|V_{1j-9l_j}|\}_{j \in Dkl}}{\max\{|V_{1j-9j}|\}_{j \in Dkl}} \\
&= \frac{\max\{|0,079413 - 0,087123|;\}|0,016569 - 0,033138|;\}}{\max\{|0,1792354 - 0,044786|;\}|0,079413 - 0,1191195|;\}|0,0525564 - 0,051246|;\}} \\
&= 0.29532672 \\
d_{110} &= \frac{\max\{|V_{1j-10l_j}|\}_{j \in Dkl}}{\max\{|V_{1j-10j}|\}_{j \in Dkl}} \\
&= \frac{\max\{||\}}{\max\{|0,1792354 - 0,1792354|;\}|0,079413 - 0,0476478|;\}|0,0525564 - 0,052572|;\}} \\
&= 0
\end{aligned}$$

Langkah 5. Menghitung matriks dominan *concordance* dan *discordance*

a. Concordance

$$\begin{aligned}
&0,91 + 0,91 + 0,453 + 0,653 + 0,587 + 0,91 + 0,653 + 0,653 + 1 + 0,13 + 0,13 \\
&+ 0,297 + 0,497 + 0,587 + 0,497 + 0,587 + 0,497 + 0,387 + 0,547 + 0,96 + 0,257 \\
&+ 0,257 + 0,587 + 0,257 + 0,703 + 0,497 + 0,804 + 0,587 + 0,743 + 0,743 + \\
&0,497 + 0,587 + 0,497 + 0,743 + 0,587 + 0,844 + 0,387 + 1 + 0,543 + 0,543 + \\
&0,587 + 1 + 1 + 0,743 + 0,387 + 0,503 + 0,413 + 0,453 + 0,413 + 0,413 + 0,87 \\
&+ 0,87 + 0,653 + 0,503 + 0,13 + 0,543 + 0,543 + 0,543 + 0,13 + 0,587 + 0,743 \\
&+ 0,587 + 0,387 + 0,387 + 0,543 + 0,543 + 0,297 + 0,297 + 0,587 + 0,754 + \\
&0,754 + 0,347 + 0,543 + 0,503 + 0,413 + 0,387 + 0,503 + 0,347 + 0,743 + 0,653 \\
&0,653 + 0,196 + 0,497 + 0,653 + 0,653 + 0,653 \\
&10(10 - 1)
\end{aligned}$$

$$c = \frac{49,97941667}{90} = 0,555326852$$

Sehingga matriks dominan *concordance* adalah :

Tabel 7 matriks dominan *concordance*

-	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	-	0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	-	0	0	1	0	1	0	1
1	1	1	-	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	-	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	-	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	-	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1	-	1	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
1	1	1	0	0	0	1	1	1	-

b. Concordance

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

$$\begin{aligned} &0.185080159 + 0.695105998 + 1 + 0.555039521 + 0.265839226 + 0.277378241 \\ &+ 0.092492889 + 0.295326718 + 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0.885679107 + 1 + \\ &0.526248168 + 0.209052969 + 1 + 1 + 0.103157237 + 1 + 0.369959362 \\ &+ 0.398902226 + 0.184885352 + 0.219095112 + 0.384020308 + 0.232858209 + \\ &0.531407464 + 0.088613075 + 0.265417104 + 0.265839226 + 0.354392061 + \\ &0.147567784 + 0.234541024 + 0.354361949 + 0.117613207 + 1 + 0 + 1 + 1 + \\ &0.531407464 + 0 + 0 + 0.442839553 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0.893934708 + \\ &0.514400611 + 0.369582238 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0.70574567 + 1 + \\ &0.974533645 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0.571183885 + 1 + 0.184690743 + 1 + 1 + 1 \\ &+ 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0.370160318 + 1 + 1 + 0.74011968 + 0.620291527 \\ &+ 0.36987113 + 0.440484413 + 0.531588092 \\ &\hline &10(10 - 1) \end{aligned}$$

$$= \frac{61,50070737}{90} = 0,683341193$$

Sehingga matriks dominan *discordance* adalah :

Tabel 8 Matriks dominan *discordance*

-	0	1	1	0	0	0	0	0	0
1	-	1	1	1	1	1	0	0	1
1	0	-	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	-	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	-	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	-	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	-	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	-	1
1	0	1	1	1	0	0	0	0	-

Langkah 6. Menentukan *aggregate dominance matriks*.

Menentukan *aggregate dominance matrix* E, yang setiap elemennya merupakan perkalian antara elemen *matriks* F dengan elemen *matriks* G, sebagai berikut[17]:

Rumus Umum untuk anggota *matriks aggregate dominance* adalah :

$$\begin{aligned} e_{kl} &= f_{kl} \times g_{kl} & e_{21} &= f_{21} \times g_{21} = 0 \times 1 = 0 \\ e_{12} &= f_{12} \times g_{12} = 1 \times 0 = 0 & e_{23} &= f_{23} \times g_{23} = 0 \times 1 = 0 \\ e_{13} &= f_{13} \times g_{13} = 1 \times 1 = 1 & e_{24} &= f_{24} \times g_{24} = 0 \times 1 = 0 \\ e_{14} &= f_{14} \times g_{14} = 0 \times 1 = 0 & e_{25} &= f_{25} \times g_{25} = 0 \times 1 = 0 \\ e_{15} &= f_{15} \times g_{15} = 1 \times 0 = 0 & e_{26} &= f_{26} \times g_{26} = 1 \times 1 = 1 \\ e_{16} &= f_{16} \times g_{16} = 1 \times 0 = 0 & e_{27} &= f_{27} \times g_{27} = 0 \times 1 = 0 \\ e_{17} &= f_{17} \times g_{17} = 1 \times 0 = 0 & e_{28} &= f_{28} \times g_{28} = 1 \times 0 = 0 \\ e_{18} &= f_{18} \times g_{18} = 1 \times 0 = 0 & e_{29} &= f_{29} \times g_{29} = 0 \times 0 = 0 \\ e_{19} &= f_{19} \times g_{19} = 1 \times 0 = 0 & e_{210} &= f_{210} \times g_{210} = 0 \times 1 = 0 \\ e_{110} &= f_{110} \times g_{110} = 1 \times 0 = 0 \end{aligned}$$

Sehingga matriks *aggregate dominance* adalah :

Tabel 9 Aggregate dominance

-	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	-	0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	-	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	-	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	-	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	-	1	1	0
0	0	0	0	0	0	1	-	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	-	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0	-

Langkah 7. Eliminasi alternatif yang les favourable

Alternatif terbaik adalah yang mendominasi alternatif lainnya. Hasil perangkingan diperoleh bahwa A4 merupakan alternatif terbaik dari 5 alternatif lain[18].

Tabel 10 Eliminasi alternatif

Alternatif	Hasil Perangkingan
A1	1
A2	1
A3	0
A4	0
A5	0
A6	1
A7	3
A8	1
A9	0
A10	2

Dari hasil perhitungan diatas menggunakan metode electre dan roc maka diperoleh alternatif dengan jumlah nilai skor tertinggi yaitu A7 Hasanudin Siregar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis lakukan mengenai sistem pendukung keputusan pemilihan penerima bantuan sosial menggunakan metode ELECTRE dan ROC berdasarkan penilaian kriteria setiap calon penerima bantuan sosial pada kepolisian daerah sumatera utara, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut : Prosedur pemilihan penerima bantuan sosial berdasarkan kriteria-kriteria pada kepolisian daerah sumatera utara yaitu pekerjaan, penghasilan, usia, jumlah anak dan kondisi hunian. Penerapan metode ELECTRE (*Elimination And Choice Expressing Reality*) dan ROC (*Rank Order Centroid*) digunakan untuk mencari bobot dan mencari perangkingan dan dengan menggunakan metode ini dapat menghasilkan perangkingan sesuai nilai yang ada.

REFERENCES

- [1] P. Sumut, "Dit Binmas," *Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi Polda Sumut*, 2014. .
- [2] A. H. Ranguti, "TEKNIK PENGAMBILAN KEPUTUSAN MULTI KRITERIA MENGGUNAKAN METODE BAYES, MPE, CPI DAN AHP," *comtech*, vol. 2, pp. 229–238, 2011.
- [3] B. S. Abner Adi Putra¹, Desi Andreswari², "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penerima Bantuan Pinjaman SAMISAKE Dengan Metode ELECTRE (Studi Kasus: LKM Kelurahan Lingkar Timur Kota Bengkulu)," *Rekursif*, 2015.
- [4] T. P. P. dan S. S. Adi, "Penggunaan Metode Electre(Elimination Et Choix Traduisant La Realite) dalam Sistem Pendukung Keputusan Menu Makanan Sehat," *Tek. Elektro*, vol. 7, 2015.
- [5] M. Bobbi, K. Nasution, A. Karim, and S. Esabella, "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Ketua Program



Studi Menerapkan Metode WASPAS dengan Pembobotan ROC,” vol. 4, no. 1, pp. 130–136, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i1.1619.

- [6] T. N. R. Kamariah, Mina Farida, Muhammad Aspihani, “LAPORAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN ‘Pemilihan Duta Kampus Politala menggunakan Metode Electre,’” *Politek. NEGERI TANAH LAUT PELAIHARI*, 2016.
- [7] A. J. S. & P. A. Oktovianus Pareira, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Wisata Di TIMOR LESTE Dengan Metode ELECTRE,” *Univ. Atma Jaya Yogyakarta*, 2014.
- [8] F. Setiawan, “Implementasi Metode Electre pada Sistem Pendukung Keputusan SNMPTN Jalur Undangan,” *Kumpul. Ilmu Komput.*, 2015.
- [9] D. Veryana, “Penerapan Metode Electre Pada Pemilihan Calon Penerima Beasiswa Ppa Di Universitas Brawijaya Malang,” *Univ. Brawijaya*, vol. 2, p. 6, 2014.
- [10] Vina, “Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ‘Metode Electre,’” *Blogger*, 2016. .
- [11] A. E. Manik, “Sistem Pendukung Keputusan Perbandingan Tingkat Pelanggaran Perlindungan Kekerasan Pada Anak,” *Jur. Tek. Elektro Fak. Tek. Univ. Tanjungpura*, 2009.
- [12] M. Sugeng, “Pengertian Analisa Menurut Ahli,” *kamus Q*, 2016. .
- [13] R. T. Utami, D. Andreswari, and Y. Setiawan, “IMPLEMENTASI METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) DENGAN PEMBOBOTAN RANK ORDER CENTROID (ROC) DALAM PENGAMBILAN KEPUTUSAN UNTUK SELEKSI PENGGUNA JASA LEASING MOBIL (Studi Kasus: PT.Multindo Auto Finance Cabang Bengkulu),” *J. Rekursif*, vol. 4, p. 2, 2016.
- [14] T. P. P. dan S. S. Adi, “Penggunaan Metode Electre (Elimination Et Choix Traduisant La Realite) dalam Sistem Pendukung Keputusan Menu Makanan Sehat,” *J. Tek. Elektro*, vol. 7, 2015.
- [15] M. Fahmi Setiawan, Fatma Indriani, “Implementasi Metode Electre Pada Sistem Pendukung Keputusan SNMPTN Jalur Undangan,” *Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 02, 2015.
- [16] F. S. dan M. U. Diponegoro, “Metode Electre Dalam Pengambilan Keputusan,” *Statistics Center diponegoro*, 2016. .
- [17] Syeeril Akshareari, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepaatu Dengan Metode Elimination And Choice Expressing Reality (ELECTRE),” *Perpust. Univ. Pendidik. Indones.*, vol. 2, 2013.
- [18] H. Risalam, R. Rahmawati, and Suparti, “PEMILIHAN PENGRAJIN TERBAIK DENGAN METODE ELECTRE DAN TOPSIS MENGGUNAKAN GUI MATLAB,” *J. GAUSSIAN*, vol. 5, pp. 663–672, 2016.