

## Penerapan Metode Electre Dalam Pemilihan Kepala Biarawati

Senima Gule, Guidio Leonarde Ginting, Anggiat M Hatuaon Sihite

Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: senimegulo91@gmail.com

Submitted 19-11-2020; Accepted 31-12-2020; Published 31-12-2020

### Abstrak

Dalam pemilihan kepala biarawati biasanya seorang biarawati yang akan dipilih menjadi kepala haruslah seorang biarawati yang telah menjalani pendidikan selama sepuluh tahun, dan telah di sahkan sebagai kaul kekal, dan memenuhi umur di atas tiga puluh tahun, dan enam tahun setelah kaul kekal biarawati tersebut baru bisa dipilih menjadi seorang kepala, dan biasanya dalam melakukan pemilihandidilakukan dengan cara yang manual yaitu melalui voting suara terbanyak maka yang berhak menjadi ketua adalah suara terbanyak, sistem yang manual ini sebenarnya tidak salah namun jika sistem dalam pemilihan kepala biarawati yang menggunakan sistem manual itu kurang tepat, karena membutuhkan waktu yang lama dalam penentuannya, sering timbul kesalahan perhitungan suara, dan kepala biarawati yang terpilih akibat proses perhitungan tidak berdasarkan kriteria yang telah di tetapkan sebelumnya, maka dengan adanya sistem yang baru, pemilihan tidak hanya menggunakan suara terbanyak tetapi juga melalui kriteria-kriteria yang telah ditentukan pada sistem akan mendapatkan hasil lebih cepat dan juga tepat dalam pemilihan kepala biarawati tentunya didukung dengan dewan keuskupan sebagai pengambil keputusan yang terakhir Oleh karena itu, untuk memudahkan pemilihannya dapat menggunakan metode Electre yang juga sudah terkomputerisasi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Metode Electre (Elimination Et Choix Traduisant La Realite) merupakan salah satu metode dalam Multi Criteria Decision Making (MCDM) yang berdasarkan konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif setiap kriteria yang sesuai. Walaupun tidak menjamin keefesiennya, namun dengan menggunakan metode ini dapat membantu pengambil keputusan mengambil keputusan dengan lebih akurat dalam pemilihan Pemilihan Kepala Biarawati.

**Kata Kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, Pemilihan Kepala Biarawati, Electre.

### Abstract

In the election of the head of a nun, usually a nun who will be elected as head must be a nun who has been educated for ten years, and has been legalized as eternal vows, and meets the age of over thirty years, and six years after her eternal vows, the nun can only elected to be a head, and usually in a manual way, namely through voting the most votes, the right to become chairman is the most votes, this manual system is actually not wrong, but if the system in selecting the head of a nun that uses the manual system is not correct, Because it takes a long time to determine, vote count errors often arise, and the head of the nun who is elected as a result of the calculation process is not based on predetermined criteria, then with the new system, the election does not only use the most votes but also through the k-criteria. The riteria that has been determined in the system will get faster and more precise results in the election of the head of a nun, of course, supported by the diocesan council as the final decision maker. Therefore, to facilitate the election, you can use the Electre method which is also computerized to get better results. The Electre method (Elimination Et Choix Traduisant La Realite) is one of the methods in the Multi Criteria Decision Making (MCDM) which is based on the outranking concept using paired comparisons of the alternatives for each suitable criterion. Although it does not guarantee its efficiency, using this method can help decision makers make decisions more accurately in the selection of the Head of Nuns.

**Keywords:** Decision Support System, Election of Head of Nuns, Electre

## 1. PENDAHULUAN

Latar Belakang Kehidupan membiara merupakan hidup religius dalam agama Katolik, yaitu sebuah cara mengikuti Yesus dan penyerahan diri secara total dengan doa, sabda, dan karya. Gereja Khatolik, secara luas sering juga di sebut gereja Khatolik Roma, adalah Gereja Kristen terbesar di dunia. Gereja Khatolik adalah sebuah komuni atau persekutuan dari Gereja Khatolik Ritus Barat atau Gereja Khatolik Roma, dan 23 Gereja Khatolik Timur, yang membentuk 2.795 Keuskupan pada 2008. Gereja Katolik mendefenisikan bahwa misinya adalah memberitakan injil Yesus Kristus. Keyakinan Katolik didasarkan atas deposit iman, yang mencakup baik Kitab Suci maupun Tradisi Suci yang diwarisi dari zaman Rasul-Rasul. Keyakinan tersebut terangkum dalam Kredo Nicea, dan secara resmi dirinci dalam katekismus Gereja Katolik. Ekaristi, salah satu dari tujuh sakramen gereja dan bagian penting dari setiap Misa katolik atau liturgi suci Katolik, adalah pusat dari peribadatan Katolik.

Biarawati adalah seorang perempuan yang secara sukarela meninggalkan kehidupan duniawi dan memfokuskan hidupnya untuk kehidupan agama di suatu biara atau tempat ibadah, istilah ini dapat di temui di berbagai agama seperti katolik. Biarawati dalam agama katolik adalah perempuan yang tergabung dalam suatu tarekat atau ordo religius. Di Indonesia para biarawati biasanya di panggil Suster, atau dalam bahasa Belanda *Zuster* yang artinya saudara perempuan. Para suster biasanya bekerja dibidang pendidikan formal dan nonformal, kesehatan, dan pelayanan sosial di lingkungan gereja atau masyarakat umum. Adapun beberapa tugas-tugas para suster yaitu, melaksanakan injil Suci Tuhan Yesus Kristus dengan hidup dalam ketaatan, berdoa, ibadat, mendidik/membina kaum muda lewat pendidikan dan pembelajaran, melayani proses pelayanan iman melalui pelayanan pastoral, melayani orang sakit, memperdaya penyandang cacat atau tunanetra dan tunarungu, dan yatim piatu.

Dalam pemilihan kepala biarawati biasanya seorang biarawati yang akan dipilih menjadi kepala haruslah seorang biarawati yang telah menjalani pendidikan selama sepuluh tahun, dan telah di sahkan sebagai kaul kekal, dan memenuhi umur di atas tiga puluh tahun, dan enam tahun setelah kaul kekal biarawati tersebut baru bisa dipilih menjadi seorang kepala, dan biasanya dalam melakukan pemilihandidilakukan dengan cara yang manual yaitu melalui voting suara terbanyak maka

yang berhak menjadi ketua adalah suara terbanyak, sistem yang manual ini sebenarnya tidak salah namun jika sistem dalam pemilihan kepala biarawati yang menggunakan sistem manual itu kurang tepat, karena membutuhkan waktu yang lama dalam penentuannya, sering timbul kesalahan perhitungan suara, dan kepala biarawati yang terpilih akibat proses perhitungan tidak berdasarkan kriteria yang telah di tetapkan sebelumnya, maka dengan adanya sistem yang baru, pemilihan tidak hanya menggunakan suara terbanyak tetapi juga melalui kriteria-kriteria yang telah ditentukan pada sistem akan mendapatkan hasil lebih cepat dan juga tepat dalam pemilihan kepala biarawati tentunya didukung dengan dewan keuskupan sebagai pengambil keputusan yang terakhir.

Dalam hal sistem pendukung keputusan pemilihan kepala biarawati metode *electre* sangat cocok untuk digunakan karena metode *electre* ini adalah 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 akan dieliminasi, dan alternatif yang sesuai dapat dihasilkan, dengan kata lain *Electre* digunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif, namun hanya sedikit kriteria yang dilibatkan [1]. Pada kutipan “jurnal” Wildan Fauzi dengan judul “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BANTUAN DANA RUTILAHU DENGAN MENGGUNAKAN METODE ELECTRE” menyatakan hasil penelitiannya bahwapada sebuah sistem untuk menentukan calon penerima bantuan dana rumah tidak layak huni dengan menerapkan metode *Electre*. Metode *Electre* pada sistem ini dapat melakukan proses eliminasi dan menghasilkan alternatif yang lebih mendominasi alternatif lainnya dalam merekomendasikan calon penerima bantuan dana Rutilahu dengan kriteria yaitu kondisi luas ruangan, kondisi jenis lantai, kondisi jenis atap, yang cocok dalam menyelesaikan masalah tersebut adalah metode *Electre*. Sesuai dengan masalah yang pernah diteliti oleh peneliti–peneliti sebelumnya yakni “Linda Marlinda” dalam jurnal tentang “SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN TEMPAT WISATA YOGYAKARTA MENGGUNAKAN METODE ELECTRE” [2]. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya maka penulis mengambil suatu kesimpulan bahwa metode *electre* dapat melakukan proses eliminasi dan menghasilkan alternatif yang lebih mendominasi, dan metode *electre* juga dapat memberikan solusi alternatif keputusan yang terbaik dalam pengambilan keputusan dengan banyak kriteria. Dengan menggunakan metode *electre* dapat membantu menyelesaikan masalah pada proses pemilihan kepala biarawati dengan lebih mudah, tepat dan cepat dari pada sistem sebelumnya.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System) adalah suatu sistem yang memiliki kemampuan dalam pemecahan masalah / komunikasi untuk kondisi masalah yang terstruktur maupun tidak terstruktur yang mempunyai peran dalam membantu pemecahan masalah dan tidak satupun yang mengetahui bagaimana keputusan yang seharusnya dibuat [1].

### 2.2 Kepala Biarawati

Kepala biarawati adalah superior perempuan dari paguyuban biarawati yang mendiami sebuah keabasan gereja katolik, yang memimpin para biarawati/suster-suster katolik dalam suatu tarekat ordo tertentu dalam biara [3]

### 2.3 Metode Electre (*Elimination Et Choix Traduisant La Realite*)

Metode *Electre* (*Elimination Et Choix Traduisant La Realite*) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep perankingan 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 [2].

Adapun rumus yang digunakan dalam penerapan metode *Electre* dalam pengambilan keputusan [4] adalah sebagai berikut :

#### 1. Normalisasi Matriks Keputusan.

Dalam prosedur ini, setiap atribut di ubah menjadi nilai yang *comparable*.

Setiap normalisasi dari nilai  $X_{ij}$  dapat dilakukan dengan rumus, sebagai berikut :

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

Sehingga didapat matriks R hasil normalisasi

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

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- $j$ .

2. Pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi.

Setelah dinormalisasi, setiap kolom dari matriks R dikalikan dengan bobot ( $w_j$ ) yang ditentukan oleh pembuat keputusan. Sehingga, *weighted normalized* matriks adalah  $V = RW$  yang ditulis sebagai persamaan :

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

Dimana W adalah

$$W = \begin{bmatrix} w_1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & w_2 & 0 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & w \end{bmatrix} \text{ dan } \sum_{i=1}^n w = 1 \quad (4)$$

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:

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

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

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

4. Menghitung matriks *concordance* dan *discordance*

a. Untuk menghitung atau menentukan nilai dari elemen-elemen pada matrik *concordance* adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk pada himpunan *concordance*, secara matematis untuk mencari matriks *concordance* dan *discordance* adalah sebagai berikut:

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (7)$$

b. Menghitung matrik *discordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matrik *discordance* adalah dengan membagi maksimum selisih kriteria yang termasuk kedalam himpunan bagian *discordance* dengan maksimum selisih nilai dari seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya adalah sebagai berikut:

$$d_{kl} = \frac{\max \{|v_{kj} - v_{lj}|\}}{\max \{|v_{kj} - v_{lj}|\} \vee v_j} \quad (8)$$

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

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

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

Dengan nilai *threshold*  $\underline{c}$  adalah:

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

Sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai berikut:

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

b. Menghitung matriks dominan *discordance*

Matriks G sebagai matriks dominan *discordance* dapat dibangun dengan bantuan nilai *threshold*  $\underline{d}$ :

$$\underline{d} = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl}}{m(m-1)} \quad (12)$$

Dan elemen matriks G ditentukan dengan :

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

6. Menentukan *aggregate dominance* matriks

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:

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

7. Melakukan 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 pada baris dalam matriks e yang memiliki jumlah  $e_{kl} = 1$  paling sedikit dapat dieliminasi..

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *electre* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan dengan banyak kriteria. Metode ini menggunakan konsep *outranking* dimana alternatif-alternatif yang ada di pasangkan kemudian di bandingkan berdasarkan kriteria yang sesuai. Metode ini pertama kali di usulkan oleh Bernad Roy dan rekan-rekannya di perusahaan konsultan SEMA (*specialty Equipment Market Association*) pada tahun 1965. Metode *electre* merupakan metode pemilihan aksi terbaik dari sekumula aksi yang ada, dengan melakukan tiga aksi yakni : memilih, menyortir, dan memberi peringkat. Metode *electre* di gunakan pada kondisi dimana alternatif yang kurang sesuai dengan kriteria dieliminasi, dan alternatif yang sesuai dapat di hasilkan. Dengan kata lain, *electre* di gunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif namun hanya sedikit kriteria yang di libatkan. Untuk itu, metode *electre* sangat sesuai melakukan pengambilan keputusan dalam pemilihan kepala biarawati pada biara santa klara sikeben.

Adapun langkah-langkah penyelesaian menggunakan metode *electre* sebagai berikut :

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-bobot ( $w_j$ ) yang ditentukan oleh pembuat keputusan.
3. Menentukan himpunan *concordance* dan *discordance* index.
4. Menghitung matriks *concordance* dan *discordance*.
5. Menentukan matriks dominan *concordance* dan *discordance*.
6. Menentukan *aggregate dominance* matriks.
7. Eliminasi alternatif yang *less favourable*.

Berikut *rating* kecocokan dari setiap alternatif pada kriteria yang sudah ditentukan.

**Tabel 1.** Rating Kecocokan

Alternatif	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
Sr. Agnes OSCCap	2	2	3	1	5
Sr. Bernadethe OSCCap	4	1	4	3	2
Sr. Margaretha OSCCap	5	4	2	3	4
Sr. Veronika OSCCap	3	3	5	2	3
Sr. Fransiska OSCCap	5	2	1	3	2

Pengambil keputusan memberikan bobotpreferensi atau tingkat kepentingan setiap kriteria yaitu sebagai berikut:

**Tabel 2.** Tingkat Kepentingan Setiap Kriteria

Kriteria	Bobot Preferensi ( $W_{1-5}$ )
Pendidikan	5
Umur	4
Kelakuan Baik	4
Kebijaksanaan	3
Tanggungjawab	1

Jika jumlah total nilai sama, untuk menentukan alternatif yang terpilih sebagai kepala biarawati biara santa klara sikeben yaitu dengan melihat persentase yang paling tinggi. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menggunakan metode *Electre* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melakukan normalisasi matriks keputusan.

Dalam prosedur ini, setiap atribut di ubah menjadi nilai yang *comparable*.

Setiap normalisasi dari nilai  $X_{ij}$  dapat dilakukan dengan rumus :

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

a. Normalisasi pada kriteria K1

$$|X_1| = \sqrt{2^2 4^2 5^2 3^2 5^2} \\ = 4 + 16 + 25 + 9 + 25$$

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{79} \\
 &= 8,8881 \\
 r_{11} &= \frac{x_{11}}{x_1} = \frac{2}{8,8881} = 0,2250 \\
 r_{21} &= \frac{x_{21}}{x_1} = \frac{4}{8,8881} = 0,4500 \\
 r_{31} &= \frac{x_{31}}{x_1} = \frac{5}{8,8881} = 0,5625 \\
 r_{41} &= \frac{x_{41}}{x_1} = \frac{3}{8,8881} = 0,3375 \\
 r_{51} &= \frac{x_{51}}{x_1} = \frac{5}{8,8881} = 0,5625
 \end{aligned}$$

b. Normalisasi pada kriteria K2

$$\begin{aligned}
 |X_2| &= \sqrt{2^2 1^2 4^2 3^2 2^2} \\
 &= 4 + 1 + 16 + 9 + 4 \\
 &= \sqrt{34} \\
 &= 5,8309 \\
 r_{12} &= \frac{x_{12}}{x_2} = \frac{2}{5,8309} = 0,3430 \\
 r_{22} &= \frac{x_{22}}{x_2} = \frac{1}{5,8309} = 0,1715 \\
 r_{32} &= \frac{x_{32}}{x_2} = \frac{4}{5,8309} = 0,6860 \\
 r_{42} &= \frac{x_{42}}{x_2} = \frac{3}{5,8309} = 0,5145 \\
 r_{52} &= \frac{x_{52}}{x_2} = \frac{2}{5,8309} = 0,3430
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas diperoleh matriks R sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0,2250 & 0,3430 & 0,4045 & 0,1767 & 0,6565 \\ 0,4500 & 0,1715 & 0,5393 & 0,5303 & 0,2626 \\ 0,5625 & 0,6860 & 0,2696 & 0,5303 & 0,5252 \\ 0,3375 & 0,5145 & 0,6742 & 0,3535 & 0,3939 \\ 0,5625 & 0,3430 & 0,1348 & 0,5303 & 0,2626 \end{bmatrix}$$

7. Melakukan 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* matriks adalah  $V = RW$  yang ditulis dalam rumus:  $V = R \cdot W$

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

$$v_{11} = w_1 r_{11} = (5)(0,2250) = 1,1250$$

$$v_{21} = w_1 r_{21} = (5)(0,4500) = 2,2500$$

$$v_{31} = w_1 r_{31} = (5)(0,5625) = 2,8125$$

$$v_{41} = w_1 r_{41} = (5)(0,3375) = 1,6875$$

$$v_{51} = w_1 r_{51} = (5)(0,5625) = 2,8125$$

Dari perhitungan diatas diperoleh matriks V sebagai berikut :

$$V = \begin{bmatrix} 1,1250 & 1,3720 & 1,6180 & 0,5301 & 0,6565 \\ 2,2500 & 0,6860 & 2,1572 & 1,5909 & 0,2626 \\ 2,8125 & 2,7440 & 1,0784 & 1,5909 & 0,5252 \\ 1,6875 & 0,0580 & 2,6968 & 1,0605 & 0,3939 \\ 2,8125 & 1,3720 & 0,5392 & 1,5909 & 0,2626 \end{bmatrix}$$

8. 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:

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

a. *Concordance*

Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk *concordance*.

Himpunan concordance index dihitung berdasarkan :

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

$$K=1 \quad i=1 \quad K_{11} \text{ identitas} = \{ \}$$

$$i=2 \quad K_{12}$$

$$j=1 \text{ jika } v_{11} \geq v_{21} = 1,1250 \geq 2,2500 \text{ tidak}$$

$$j=2 \text{ jika } v_{12} \geq v_{22} = 1,3720 \geq 0,6860 \text{ ya}$$

$$j=3 \text{ jika } v_{13} \geq v_{23} = 1,6180 \geq 2,1572 \text{ tidak}$$

$$j=4 \text{ jika } v_{14} \geq v_{24} = 0,5301 \geq 1,5909 \text{ tidak}$$

$$j=5 \text{ jika } v_{15} \geq v_{25} = 0,6565 \geq 0,2626 \text{ ya}$$

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

**Tabel 3. Concordance**

$C_{kl}$	Himpunan
K12	2,5
K13	3,5
K14	2,5
K15	2,3,5
K21	1,3,4
K23	3,4
K24	1,2,4
K25	3,4
K31	1,2,4
K32	1,2,4,5
K34	1,2,4,5
K35	1,2,3,4,5
K41	1, 3,4
K42	3,5
K43	3
K45	3,5
K51	1,2,4
K52	1,2,4,5
K53	1,4
C54	1,2,4

b. *Discordance*

Komplementer dari subset ini adalah :

$$C_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{ij}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$D=1 \quad i=1 \quad D_{11} \text{ identitas} = \{ \}$$

$$i=2 \quad D_{12}$$

$$j=1 \text{ jika } v_{11} < v_{21} = 1,1250 < 2,2500 \text{ ya}$$

$$j=2 \text{ jika } v_{12} < v_{22} = 1,3720 < 0,6860 \text{ tidak}$$

$$j=3 \text{ jika } v_{13} < v_{23} = 1,6180 < 2,1572 \text{ ya}$$

$$j=4 \text{ jika } v_{14} < v_{24} = 0,5301 < 1,5909 \text{ ya}$$

$$j=5 \text{ jika } v_{15} < v_{25} = 0,6565 < 0,2626 \text{ tidak}$$

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

**Tabel 4. Discordance**

$D_{kl}$	Himpunan
D12	1,3,4
D13	1,2,4
D14	1,3,4
D15	1,4
D21	2,5
D23	1,2,5
D24	3,5
D25	1,2,5
D31	3,5
D32	3
D34	3
D35	0
D41	2,5
D42	1,2,4

D43	1,2,4,5
D45	1,2,4
D51	3,5
D52	3
D53	2,3,5
D54	3,5

9. Menentukan *matriks concordance* dan *discordance*.

a. *Concordance*

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

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

$$C_{12} = W_2 + W_5 = 4 + 1 = 5$$

$$C_{13} = W_3 + W_5 = 4 + 1 = 5$$

$$C_{14} = W_2 + W_5 = 4 + 1 = 5$$

$$C_{15} = W_2 + W_3 + W_5 = 4 + 4 + 1 = 9$$

$$C = \begin{bmatrix} - & 5 & 5 & 5 & 9 \\ 12 & - & 7 & 12 & 7 \\ 12 & 13 & - & 13 & 13 \\ 12 & 5 & 4 & - & 5 \\ 12 & 13 & 8 & 12 & - \end{bmatrix}$$

b. *Discordance*

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks *discordance* dengan maksimum selisih nilai kriteria yang termasuk kedalam himpunan *discordance* dengan maksimum selisih nilai seluruh kriteria yang ada, secara matematisnya:

$$d_{kl} = \frac{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\}}{\max\{|v_{kj} - v_{lj}|\} \quad v_j}$$

$$D_{12} = \frac{\max\{([1,1250 - 2,2500]; [1,6180 - 2,1572]; [0,5301 - 1,5909])\}}{\max\{([1,1250 - 2,2500]; [1,3720 - 0,6860]; [1,6180 - 2,1572]; [0,5301 - 1,5909]; [0,6565 - 0,2626])\}}$$

$$= \frac{\max\{([1,1250]; [0,5392]; [1,0608])\}}{\max\{([1,1250]; [0,6860]; [0,5392]; [1,0608]; [0,3939])\}}$$

$$= \frac{1,1250}{1,1250} = 1$$

$$D_{13} = \frac{\max\{([1,1250 - 2,8125]; [1,3720 - 2,7440]; [0,5301 - 1,5909])\}}{\max\{([1,1250 - 2,8125]; [1,3720 - 2,7440]; [1,6180 - 1,0784]; [0,5301 - 1,5909]; [0,6565 - 0,5252])\}}$$

$$= \frac{\max\{([1,6875]; [1,3720]; [1,0608])\}}{\max\{([1,6875]; [1,3720]; [0,5396]; [1,0608]; [0,1313])\}}$$

$$= \frac{1,6875}{1,6875} = 1$$

$$D = \begin{bmatrix} - & 1 & 1 & 0,8210 & 1 \\ 0,6097 & - & 1 & 0,5077 & 0,4239 \\ 0,3932 & 0,3932 & - & 0,6025 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & - & 0,6090 \\ 0,6392 & 1 & 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

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*.

$$C_{kl} \geq c$$

Dengan nilai *threshold* © adalah:

$$C = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m C_{kl}}{m(m-1)}$$

$$C = \frac{5 + 5 + 5 + 9 + 12 + 7 + 12 + 7 + 12 + 13 + 13 + 13 + 12 + 5 + 4 + 5 + 12 + 13 + 8 + 12}{5(5-1)}$$

$$C = \frac{184}{20}$$

$$= 9,2$$

Elemen matriks F ditentukan sebagai berikut:

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

Sehingga elemen matriks F sebagai berikut:

$$F = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & - & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & - & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & - & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & - \end{bmatrix}$$

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

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

$$\underline{D} = \frac{1+1+0,8210+1+0,6097+1+0,5077+0,4239+0,3932+0,3932+0,6025+0+1+1+1+0,6090+0,6392+1+1+1}{5(5-1)}$$

$$\underline{D} = \frac{14,9994}{20} = 0,7499$$

Elemen matriks G ditentukan dengan :

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

Sehingga Elemen matriks G sebagai berikut:

$$G = \begin{bmatrix} - & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & - & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & - & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & - & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

#### 6. Menentukan *aggregate dominance* matriks.

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:

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

$$F = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & - & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & - & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & - & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & - \end{bmatrix} * G = \begin{bmatrix} - & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & - & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & - & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & - & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & - \end{bmatrix}$$

$$E = \begin{bmatrix} - & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & - & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & - & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & - & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & - \end{bmatrix}$$

#### 7. Melakukan Eliminasi alternatif yang *less favourable*.

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif bila  $e_{kl} = 1$  maka alternatif  $A_k$  merupakan pilihan yang lebih baik dari pada  $A_l$ . Sehingga baris dalam matriks E yang memiliki jumlah  $e_{kl} = 1$  paling sedikit dapat dieliminasi. Dengan demikian baris ke-1, baris ke-2, baris ke-4, dan baris ke-5 dapat dieliminasi dan tersisa baris ke-3. Jadi alternatif pemilihan kepala biarawati biara santa klara sikeben terdapat pada alternatif ke-3 yaitu dengan nama biarawati Sr. Margaretha OSCCap.

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan penelitian diperoleh kesimpulan pada proses pemilihan kepala biarawati pada biara santa klara sikeben dengan menggunakan kriteria yang telah ditetapkan, yaitu pendidikan, umur, kelakuan baik, kebijaksanaan, dan tanggung jawab. Metode ELECTRE merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep *outranking* artinya dapat menggunakan perbandingan berpasangan dan memberikan peringkat dalam pemilihan kepala biarawati pada biara santa klara sikeben. Sistem Pendukung Keputusan pemilihan kepala Biarawati pada Biara Santa Klara Sikeben mampu menampilkan peringkat tertinggi hingga terendah sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan.

## REFERENCES

- [1] M. Linda “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tempat Wisata Yogyakarta Menggunakan Metode ELECTRE”, Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016, no. e-ISSN : 2460-8416, pp. 1-7, 2016
- [2] Z. Yunizar, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Dosen Terbaik Menggunakan Metode Electre”, Majalah Ilmiah Universitas Almuslim, Vol. IX, no. ISSN : 2085-6172, pp. 60-65, 2017
- [3] W. Fauzi, “Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Dana Rutilahu Dengan Menggunakan Metode Electre”, Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi, no. ISSN : 2089-9815, pp. 432-439, 2016
- [4] Kusri M.Kom, Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Yogyakarta : Andi. 2007
- [5] Tata Sutabri, Analisis Sistem Informasi, Yogyakarta : Andi. 2012
- [6] Wikipedia, (2018, Mei.5), WIKIPEDIA[online]. Available : <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Polisi>
- [7] Wikipedia, (2018, Mei.5), WIKIPEDIA[online]. Available : <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Narkoba>
- [8] L. K. Simanjuntak, T. Y. M. Sihite, Mesran, N. Kurniasih, Yuhandri “Sistem Pendukung Keputusan SNMPTN Jalur Undangan Dengan Metode Electre” Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika, Vol. 3, ISSN: 2527-5771/EISSN:2549-7839, pp. 14-31, 2018
- [9] R. Setiawan, Teknik Pemecahan Masalah dengan Algoritma dan Flowchart (Basic dan C). Jakarta: Dinamika Ilmu, 2009.
- [10] A.-B. Bin Ladjamudin, Analisis dan Desain Sistem Informasi. Tangerang: Graha Ilmu, 2005.
- [11] E. Marlina, Fatmasari “Perancangan Aplikasi Pembelajaran Matematika Dengan Rumus Bangun Datar Dan Ruang Untuk Siswa SMP Frater Makassar”, STMIK AMIKOM Yogyakarta, no. ISSN : 2302-3805, pp. 19-24, 2016
- [12] Primananda Arif Aditya, S.Si, M.M, Dasar-Dasar Pemrograman Database Desktop Dengan Visual Basic.Net 2008, Jakarta : PT Alex Media Komputeindo. 2013
- [13] Fathansyah, Basis Data, Bandung : Informatika. 2015
- [14] Wahana, Membuat Aplikasi Client Server Dengan Visual Basic 2008, Semarang : Andi, 2010