

Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Santri Teladan Menerapkan Metode ELECTRE

Gusnia Ariyanti Lestari

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: gusniaariyanti2@gmail.com

Abstrak—Pondok pesantren adalah lembaga pendidikan islam. Sistem pendidikan pondok pesantren adalah salah satu dimana santri akan dipilih dan berhak dijadikan santri teladan dan diberi penghargaan setiap tahunnya. Strategi pendidikan yang ditempuh selama ini bersifat umum, memberikan perlakuan standar atau rata-rata kepada semua santri, sehingga kurang memperhatikan perbedaan antara santri dalam kecakapan, minat, dan bakatnya. Dengan strategi semacam ini, keunggulan akan muncul secara acak dan sangat tergantung kepada motivasi belajar santri. Santri teladan harus memenuhi beberapa kriteria yaitu hafalan kitab, kedisiplinan, akhlak, dan prestasi. Oleh karena itu, perlu dikembangkan ke unggulan yang dimiliki pada setiap santri agar dapat konversi menjadi prestasi yang unggul dalam rangka memotivasi santri untuk terus berprestasi, pondok pesantren AL-HUSNA melakukan kegiatan untuk mengembangkan potensi santri melalui pemilihan santri teladan. Sebuah sistem pendukung keputusan (SPK) untuk mempermudah dalam pemilihan santri teladan serta memanfaatkan Elimination and Choice Translation Reality (ELECTRE) sebagai metode keputusannya. Metode ELECTRE (Elimination and Choice Translation Reality) metode ini dapat digunakan dalam melakukan penilaian dan perbandingan berdasarkan kelebihan dan kekurangan melalui perbandingan berpasangan pada kriteria yang sama.

Kata Kunci: Santri; Teladan; Pondok Pesantren; Sistem Pendukung Keputusan; Metode ELECTRE

Abstract—Islamic boarding schools are Islamic educational institutions. The Islamic boarding school education system is one where students will be selected and entitled to be model students and given awards every year. The educational strategy adopted so far is general in nature, providing standard or average treatment to all students, so they do not pay attention to the differences between students in their skills, interests and talents. With this kind of strategy, excellence will emerge randomly and is highly dependent on students' motivation to learn. Exemplary students must meet several criteria, namely memorization of the book, discipline, morals, and achievement. Therefore, it needs to be developed to the superior that is owned by each student so that it can be converted into a superior achievement in order to motivate students to continue to excel, AL-HUSNA Islamic boarding school conducts activities to develop the potential of students through the selection of exemplary students. A decision support system (SPK) to facilitate the selection of exemplary students and utilize Elimination and Choice Translation Reality (ELECTRE) as a method of decision. The ELECTRE (Elimination and Choice Translation Reality) method can be used in assessing and ranking based on strengths and weaknesses through pairwise comparisons on the same criteria.

Keywords: Santri; Example; Islamic Boarding School; Decision Support System; ELECTRE Method

1. PENDAHULUAN

Pondok Pesantren yaitu suatu lembaga pendidikan Islam yang tumbuh serta diakui masyarakat sekitar, dengan sistem asrama dimana santri-santri menerima pendidikan agama sistem pengajaran atau madrasah yang sepenuhnya berada di bawah daulatan dari *leadership* seorang dari beberapa kiai dengan ciri-ciri khas yang bersifat karismatik serta independen dalam segala hal. Salah satu institusi islam yang lekat dengan kepemimpinan adalah pondok pesantren.

Pondok Pesantren merupakan lembaga pendidikan Islam tertua di Indonesia dan berkembang dengan baik. Sebuah lembaga dapat disebut sebagai pondok pesantren jika memuat indikator yang terkumpul dalam sebuah kompleks, yang disebut kompleks indikator tersebut yaitu: Kyai, Santri, Asrama, masjid. Santri adalah seorang yang bermukim di pondok pesantren yang menimba ilmu-ilmu agama di suatu pondok pesantren, Meskipun santri adalah seorang yang belajar ilmu agama, tetapi tak jarang juga ada sebagian santri yang kurang memperhatikan aturan-aturan yang sudah dibuat pondok yang sebenarnya tugas santri adalah menjalankan dan menaati peraturan yang sudah terbuat dari pondok dan tidak melanggar aturan yang sudah ditentukan.

Pemilihan santri teladan pada pondok pesantren AL-Husna memiliki beberapa tahapan yaitu pemilihan santri teladan dikelompokkan menjadi 1 katagori SMP, wali kelas dari tiap katagori merekomendasikan 1 orang santri, nama kanidat diserahkan kepada panitia pemilihan santri teladan, musyawarah guru-guru untuk menentukan santri teladan diselenggarakan dengan mendengarkan pertimbangan dari panitia pemilihan, adapun kelemahan pemilihan santri teladan pada pondok pesantren AL-Husna adalah bila tidak dikemas dengan baik akan ada nuansa diskriminatif karena ini hak veto wali kelas. Maka diperlukan suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat memperhitungkan segala kriteria yang mendukung pengambilan keputusan pemilihan santri secara cepat, mudah dalam proses pengolahan data pengambilan keputusan untuk menentukan santri teladan. Pada penelitian ini dibangun Sistem Pendukung Keputusan dengan menggunakan metode pengambilan keputusan multikriteria yaitu *Electre*.

Dalam hal ini perlu dibuat suatu sistem pendukung keputusan yang dapat membantu guru-guru dalam pengambilan keputusan untuk menentukan santri teladan pada pondok pesantren[1]. Dalam Sistem Pendukung Keputusan, ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam mengambil keputusan. Metode sederhana yang sering digunakan seperti *Multi Objective Optimization on the Basis of Ration Analysis* (MOORA)[2], WASPAS[3], [4], VIKOR, PROMETHEE II[5], dan *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE)[6], [7].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fahmi Setiawan, Fatma Indriani, dan Muliadi (2015) dengan Implementasi Metode *ELECTRE* pada Sistem Pendukung Keputusan SNMPTN Jalur Undangan, Untuk pengambilan

keputusan yang multikriteria dan mempermudah panitia SNMPTN dalam menyeleksi calon mahasiswa/i untuk masuk keperguruan tinggi yang diinginkan[8].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Zara Yunizar (2017 dengan penelitian Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Dosen Terbaik Menggunakan Metode ELECTRE, metode electre cukup akurat digunakan dalam sistem pendukung keputusan pemilihan dosen terbaik yang memiliki banyak sub kriteria[9]. Metode penerapan ELECTRE dipilih dikarenakan kemudahan dalam Menggunakan metode *Electre* karena permasalahan ini sesuai dan cocok pada konsep perankingan berdasarkan alternatif dan kriteria yang telah ditetapkan untuk menghasilkan keputusan yang efektif.

Dalam uraian di atas diharapkan pengambilan keputusan pemilihan santri teladan dapat dilakukan secara komputerisasi. Pada penelitian ini penulis membahas metode pendukung keputusan menggunakan *Elimination and Choice Translation Reality* (ELECTRE), Metode ELECTRE merupakan metode yang dapat mencari suatu *alternative* berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Intinya bahwa metode tersebut menentukan nilai bobot untuk setiap kriteria kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan *alternative* optimal.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat[10]–[12].

2.2 Santri

Santri Teladan yaitu santri yang selalu menaati tata tertib tidak pernah melanggarnya, selalu menghormati guru, suka menolong teman, selalu mendapatkan nilai yang bagus, dan selalu mendapat ranking. Jadi Santri Teladan itu tidak gampang, kita harus melakukan atau memenuhi salah satu kegiatan yang sudah di tetapkan oleh pondok pesantren [4].

2.3 Metode Elemination and Chioce Translation Reality(ELECTRE)

ELECTRE didasarkan pada konsep perankingan melalui perbandingan berpasangan antara alternatif dan kriteria yang sesuai. Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi (dibandingkan dengan kriteria alternatif lainnya) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa[14]–[16]. Hubungan perankingan antara 2 altrenatif A_k dan A_l dinotasikan dengan $A_k \otimes A_l$ jika alternatif ke- k tidak mendominasi alternatif ke- l secara kuantitatif, sehingga pengambil keputusan lebih baik mengambil resiko A_k dari pada A_l .

1. Normalisasi Matriks Keputusan.

Dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang compareable. Setiap normalisasi R_{ij} dapat dilakukan dengan persamaan (3.1)

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

Sehingga didapat matriks R hasil normalisasi

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

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 .

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 berikut:

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

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

3. Menentukan himpunan concordance dan discordance index.

Untuk setiap pasang dari alternatif k dan l ($k, l = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $k \neq l$) kumpulan J kriteria dibagi menjadi dua himpunan bagian yaitu concordance dan discordance. Sebuah kriteria dalam suatu alternatif termasuk concordance jika:

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

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

$$D_{kl} = \{j, v_{kj} < v_{lj}\}, \text{ untuk } j = 1, 2, 3, \dots, n \dots \dots \dots (4)$$

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:

$$C_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \dots \dots \dots (5)$$

Menghitung matrik discordance

b. 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:

$$d_{kl} = \frac{\max \{v_{kj} - v_{lj}\}}{\max \{v_{kj} - v_{lj}\} \quad \forall j} \dots \dots \dots (6)$$

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.

$$C_{kl} \geq c$$

Dengan nilai threshold(c) adalah:

$$c = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m C_{kl}}{m(m-1)} \dots \dots \dots (7)$$

Sehingga elemen matriks F ditentukan sebagai berikut:

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

b. Menghitung matriks dominan discordance

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

$$d = \frac{\sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl}}{m(m-1)} \dots \dots \dots (8)$$

Dan elemen matriks G ditentukan dengan :

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

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:

$$e_{kl} = f_{kl} \times g_{kl} \dots \dots \dots (9)$$

7. Eliminasi alternatif yang less favourable.

Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{kl} = 1$ maka alternatif A_k merupakan alternatif yang lebih baik dari pada A_l . Sehingga pada baris dalam matriks e yang memiliki jumlahe $e_{kl} = 1$ paling sedikit dapat dieliminasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan santri teladan pada pondok pesantren AL-Husna memiliki beberapa tahapan yaitu pemilihan santri teladan dikelompokkan menjadi 1 katagori SMP, wali kelas dari tiap katagori merekomendasikan 1 orang santri, nama kanidat diserahkan kepada panitia pemilihan santri teladan, musyawarah guru-guru untuk menentukan santri teladan diselenggarakan dengan mendengarkan pertimbangan dari panitia pemilihan, adapun kelemahan pemilihan santri teladan pada pondok pesantren AL-Husna adalah bila tidak dikemas dengan baik akan ada nuansa diskriminatif karena ini hak veto wali kelas. Adapun hasil musyawarahnya dilihat dari nilai tertinggi dan diumumkan langsung kepada santri yang mendapatkan penghargaan santri teladan.

3.1 Penerapan Metode ELECTRE

Metode ELECTRE (Elimination and Choice Translation Reality) merupakan salah satu dari berbagai metode yang mampu dalam mengambil keputusan (decicion). Metode ELECTRE dapat menyelesaikan banyak alternatif walaupun sedikit kriteria yang dilibatkan. Maka metode ELECTRE sangat sesuai untuk mengambil keputusan untuk penentuan Santri Teladan .

Untuk menyelesaikan masalah dengan metode electre dilakukan sesuai dengan langkah-langkah yang telah dijelaskan.

1. Normalisasi Matriks Keputusan. Dalam prosedur ini, setiap atribut diubah menjadi nilai yang comparable (1).

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 4 & 4 & 5 \\ 5 & 4 & 4 & 5 & 5 \\ 4 & 4 & 5 & 5 & 4 \\ 4 & 5 & 5 & 5 & 4 \\ 4 & 5 & 5 & 5 & 4 \\ 4 & 5 & 4 & 3 & 4 \\ 4 & 4 & 3 & 3 & 4 \\ 5 & 5 & 4 & 4 & 4 \\ 5 & 5 & 5 & 5 & 3 \\ 5 & 3 & 5 & 4 & 3 \\ 4 & 3 & 4 & 4 & 4 \\ 3 & 4 & 5 & 5 & 4 \\ 3 & 4 & 4 & 5 & 5 \\ 5 & 5 & 3 & 3 & 4 \\ 4 & 5 & 4 & 4 & 5 \end{bmatrix}$$

$$|x_1| = \sqrt{5^2 + 5^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 4^2 + 5^2 + 5^2 + 5^2}$$

$$\sqrt{4^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2 + 4^2} = 303.2738$$

$$r_{11} = \frac{X_{11}}{|X_1|} = \frac{5}{303.2738} = 0.0164$$

$$r_{21} = \frac{X_{21}}{|X_1|} = \frac{5}{303.2738} = 0.0164$$

$$r_{31} = \frac{X_{31}}{|X_1|} = \frac{4}{303.2738} = 0.0132$$

$$r_{41} = \frac{X_{41}}{|X_1|} = \frac{4}{303.2738} = 0.0132$$

$$r_{51} = \frac{X_{51}}{|X_1|} = \frac{4}{303.2738} = 0.0132$$

$$r_{61} = \frac{X_{61}}{|X_1|} = \frac{4}{303.2738} = 0.0132$$

$$r_{71} = \frac{X_{71}}{|X_1|} = \frac{4}{303.2738} = 0.0132$$

$$r_{81} = \frac{X_{81}}{|X_1|} = \frac{5}{303.2738} = 0.0164$$

$$r_{91} = \frac{X_{91}}{|X_1|} = \frac{5}{303.2738} = 0.0164$$

$$r_{101} = \frac{X_{101}}{|X_1|} = \frac{5}{303.2738} = 0.0164$$

$$r_{111} = \frac{X_{111}}{|X_1|} = \frac{4}{303.2738} = 0.0132$$

$$r_{121} = \frac{X_{121}}{|X_1|} = \frac{3}{303.2738} = 0.0098$$

$$r_{131} = \frac{X_{131}}{|X_1|} = \frac{3}{303.2738} = 0.0098$$

$$r_{141} = \frac{X_{141}}{|X_1|} = \frac{5}{303.2738} = 0.0164$$

$$r_{151} = \frac{X_{151}}{|X_1|} = \frac{4}{303.2738} = 0.0132$$

Dan seterusnya sampai dengan

$$r_{155} = \frac{X_{155}}{|X_5|} = \frac{5}{962.5747} = 0.0051$$

Dari perhitungan diperoleh matriks R

$$R = \begin{bmatrix} 0.0164 & 0.0163 & 0.0130 & 0.0133 & 0.0051 \\ 0.0164 & 0.0130 & 0.0130 & 0.0166 & 0.0051 \\ 0.0132 & 0.0130 & 0.0163 & 0.0166 & 0.0041 \\ 0.0132 & 0.0130 & 0.0163 & 0.0133 & 0.0051 \\ 0.0132 & 0.0163 & 0.0163 & 0.0166 & 0.0041 \\ 0.0132 & 0.0163 & 0.0130 & 0.0100 & 0.0041 \\ 0.0132 & 0.0130 & 0.0098 & 0.0100 & 0.0041 \\ 0.0164 & 0.0163 & 0.0130 & 0.0133 & 0.0041 \\ 0.0164 & 0.0163 & 0.0163 & 0.0166 & 0.0031 \\ 0.0164 & 0.0097 & 0.0163 & 0.0133 & 0.0031 \\ 0.0132 & 0.0097 & 0.0130 & 0.0133 & 0.0041 \\ 0.0098 & 0.0130 & 0.0163 & 0.0166 & 0.0041 \\ 0.0098 & 0.0130 & 0.0130 & 0.0166 & 0.0051 \\ 0.0164 & 0.0163 & 0.0098 & 0.0100 & 0.0041 \\ 0.0132 & 0.0163 & 0.0098 & 0.0133 & 0.0051 \end{bmatrix}$$

2. Pembobotan pada matrik 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 $V = RW$ (2).

$$RW = \begin{bmatrix} 0.0164 & 0.0163 & 0.0130 & 0.0133 & 0.0051 \\ 0.0164 & 0.0130 & 0.0130 & 0.0166 & 0.0051 \\ 0.0132 & 0.0130 & 0.0163 & 0.0166 & 0.0041 \\ 0.0132 & 0.0130 & 0.0163 & 0.0133 & 0.0051 \\ 0.0132 & 0.0163 & 0.0163 & 0.0166 & 0.0041 \\ 0.0132 & 0.0163 & 0.0130 & 0.0100 & 0.0041 \\ 0.0132 & 0.0130 & 0.0098 & 0.0100 & 0.0041 \\ 0.0164 & 0.0163 & 0.0130 & 0.0133 & 0.0041 \\ 0.0164 & 0.0163 & 0.0163 & 0.0166 & 0.0031 \\ 0.0164 & 0.0097 & 0.0163 & 0.0133 & 0.0031 \\ 0.0132 & 0.0097 & 0.0130 & 0.0133 & 0.0041 \\ 0.0098 & 0.0130 & 0.0163 & 0.0166 & 0.0041 \\ 0.0098 & 0.0130 & 0.0130 & 0.0166 & 0.0051 \\ 0.0164 & 0.0163 & 0.0098 & 0.0100 & 0.0041 \\ 0.0132 & 0.0163 & 0.0098 & 0.0133 & 0.0051 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.25 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.20 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.25 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.20 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0.10 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Sehingga diperoleh matriks V hasil perkalian R dan W

$$v = \begin{bmatrix} 0.0041 & 0.0033 & 0.0325 & 0.0026 & 0.0005 \\ 0.0041 & 0.0026 & 0.0325 & 0.0033 & 0.0005 \\ 0.0033 & 0.0026 & 0.0407 & 0.0033 & 0.0004 \\ 0.0033 & 0.0026 & 0.0407 & 0.0026 & 0.0005 \\ 0.0033 & 0.0033 & 0.0407 & 0.0033 & 0.0004 \\ 0.0033 & 0.0033 & 0.0325 & 0.002 & 0.0004 \\ 0.0033 & 0.0026 & 0.0024 & 0.002 & 0.0004 \\ 0.0041 & 0.0033 & 0.0325 & 0.0026 & 0.0004 \\ 0.0041 & 0.0033 & 0.0407 & 0.0033 & 0.0003 \\ 0.0041 & 0.0019 & 0.0407 & 0.0026 & 0.0003 \\ 0.0033 & 0.0019 & 0.0325 & 0.0026 & 0.0004 \\ 0.0024 & 0.0026 & 0.0407 & 0.0033 & 0.0004 \\ 0.0024 & 0.0026 & 0.0325 & 0.0033 & 0.0005 \\ 0.0041 & 0.0033 & 0.0024 & 0.002 & 0.0004 \\ 0.0033 & 0.0033 & 0.0024 & 0.0026 & 0.0005 \end{bmatrix}$$

3. Menentukan himpunan concordance dan discordance index.

a. Concordance

Himpunan concordance index dihitung berdasarkan (3.3).

$$K=1 \quad i=1 \quad C_{11} \text{ identitas} = \{1,2,3,4,5\}$$

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

$$j=1 \text{ jika } V_{11} \geq V_{21} = 0.0041 \geq 0.0041 \text{ ya } j = 1$$

$$j=2 \text{ jika } V_{12} \geq V_{22} = 0.0033 \geq 0.0026 \text{ ya } j = 2$$

$$j=3 \text{ jika } V_{13} \geq V_{23} = 0.0325 \geq 0.0325 \text{ ya } j = 3$$

j=4 jika $V_{14} \geq V_{24} = 0.0026 \geq 0.0033$ tidak
j=5 jika $V_{15} \geq V_{25} = 0.0005 \geq 0.0005$ ya j= 5
 $C_{12} = \{1,2,3,5\}$
i=3 C_{13}
j=1 jika $V_{11} \geq V_{31} = 0.0041 \geq 0.0033$ ya j = 1
j=2 jika $V_{12} \geq V_{32} = 0.0033 \geq 0.0026$ ya j = 2
j=3 jika $V_{13} \geq V_{33} = 0.0325 \geq 0.0407$ tidak
j=4 jika $V_{14} \geq V_{34} = 0.0026 \geq 0.0033$ tidak
j=5 jika $V_{15} \geq V_{35} = 0.0005 \geq 0.0004$ ya j=5
 $C_{13} = \{1,2,5\}$
i= 4 C_{14}
j=1 jika $V_{11} \geq V_{41} = 0.0041 \geq 0.0033$ ya j = 1
j=2 jika $V_{12} \geq V_{42} = 0.0033 \geq 0.0026$ ya j = 2
j=3 jika $V_{13} \geq V_{43} = 0.0325 \geq 0.0407$ tidak
j=4 jika $V_{14} \geq V_{44} = 0.0026 \geq 0.0026$ ya j = 4
j=4 jika $V_{14} \geq V_{44} = 0.0005 \geq 0.0005$ ya j= 5
 $C_{13} = \{1,2,4,5\}$
i= 5 C_{15}
j=1 jika $V_{11} \geq V_{51} = 0.0041 \geq 0.0033$ ya j = 1
j=2 jika $V_{12} \geq V_{52} = 0.0033 \geq 0.0033$ ya j = 2
j=3 jika $V_{13} \geq V_{53} = 0.0325 \geq 0.0407$ tidak
j=4 jika $V_{14} \geq V_{54} = 0.0026 \geq 0.0033$ tidak
j=5 jika $V_{15} \geq V_{54} = 0.0005 \geq 0.0004$ ya j = 5
 $C_{15} = \{1,2,5\}$
i= 6 C_{16}
j=1 jika $V_{11} \geq V_{61} = 0.0041 \geq 0.0033$ ya j = 1
j=2 jika $V_{12} \geq V_{62} = 0.0033 \geq 0.0033$ ya j = 2
j=3 jika $V_{13} \geq V_{63} = 0.0325 \geq 0.00325$ ya j= 3
j=4 jika $V_{14} \geq V_{64} = 0.0026 \geq 0.002$ ya j = 4
j=4 jika $V_{15} \geq V_{64} = 0.0005 \geq 0.0004$ ya j= 5
 $C_{13} = \{1,2,3,4,5\}$
i= 7 C_{17}
j=1 jika $V_{11} \geq V_{71} = 0.0041 \geq 0.0033$ ya j = 1
j=2 jika $V_{12} \geq V_{72} = 0.0026 \geq 0.0026$ ya j = 2
j=3 jika $V_{13} \geq V_{73} = 0.00325 \geq 0.0407$ tidak
j=4 jika $V_{14} \geq V_{74} = 0.0026 \geq 0.002$ ya j = 4
j=5 jika $V_{15} \geq V_{74} = 0.0005 \geq 0.0004$ ya j = 5
 $C_{13} = \{1,2,4,5\}$
i= 8 C_{18}
j=1 jika $V_{11} \geq V_{81} = 0.0041 \geq 0.0041$ ya j = 1
j=2 jika $V_{12} \geq V_{82} = 0.0033 \geq 0.0033$ ya j = 2
j=3 jika $V_{13} \geq V_{83} = 0.0325 \geq 0.0325$ ya j = 3
j=4 jika $V_{14} \geq V_{84} = 0.0026 \geq 0.0026$ ya j = 4
j=4 jika $V_{15} \geq V_{85} = 0.0005 \geq 0.0004$ ya j = 5
 $C_{13} = \{1,2,3,4,5\}$
i= 9 C_{19}
j=1 jika $V_{11} \geq V_{51} = 0.0041 \geq 0.0041$ ya j = 1
j=2 jika $V_{12} \geq V_{52} = 0.0033 \geq 0.0033$ ya j = 2
j=3 jika $V_{13} \geq V_{53} = 0.0325 \geq 0.0407$ tidak
j=4 jika $V_{14} \geq V_{54} = 0.0026 \geq 0.0033$ tidak
j=5 jika $V_{15} \geq V_{55} = 0.0005 \geq 0.0003$ ya j = 5
 $C_{13} = \{1,2,5\}$
i= 10 C_{110}
j=1 jika $V_{11} \geq V_{101} = 0.0041 \geq 0.0041$ ya j = 1
j=2 jika $V_{12} \geq V_{102} = 0.0033 \geq 0.0019$ ya j = 2
j=3 jika $V_{13} \geq V_{103} = 0.0325 \geq 0.0407$ tidak
j=4 jika $V_{14} \geq V_{104} = 0.0026 \geq 0.0026$ ya j = 4
j=5 jika $V_{15} \geq V_{105} = 0.0005 \geq 0.0003$ ya j = 5
 $C_{13} = \{1,2,4,5\}$
i= 11 C_{111}

j=1 jika $V_{11} \geq V_{111} = 0.0041 \geq 0.0033$ ya j = 1
 j=2 jika $V_{12} \geq V_{112} = 0.0033 \geq 0.0019$ ya j = 2
 j=3 jika $V_{13} \geq V_{113} = 0.0325 \geq 0.0325$ ya j = 3
 j=4 jika $V_{14} \geq V_{114} = 0.0026 \geq 0.0026$ ya j = 4
 j=5 jika $V_{15} \geq V_{115} = 0.0005 \geq 0.0004$ ya j = 5

$C_{111} = \{1,2,3,4,5\}$

i= 12 C_{112}

j=1 jika $V_{11} \geq V_{121} = 0.0041 \geq 0.0024$ ya j = 1
 j=2 jika $V_{12} \geq V_{122} = 0.0033 \geq 0.0026$ ya j = 2
 j=3 jika $V_{13} \geq V_{123} = 0.0325 \geq 0.0407$ tidak
 j=4 jika $V_{14} \geq V_{124} = 0.0026 \geq 0.0033$ tidak
 j=4 jika $V_{15} \geq V_{125} = 0.0005 \geq 0.0004$ ya j = 5

$C_{112} = \{1,2,5\}$

i= 13 C_{113}

j=1 jika $V_{11} \geq V_{131} = 0.0041 \geq 0.0024$ ya j = 1
 j=2 jika $V_{12} \geq V_{132} = 0.0033 \geq 0.0026$ ya j = 2
 j=3 jika $V_{13} \geq V_{133} = 0.0325 \geq 0.0325$ ya j = 3
 j=4 jika $V_{14} \geq V_{134} = 0.0026 \geq 0.0033$ tidak
 j=5 jika $V_{14} \geq V_{135} = 0.0005 \geq 0.0004$ ya j = 5

$C_{113} = \{1,2,3,5\}$

i= 14 C_{14}

j=1 jika $V_{11} \geq V_{41} = 0.0041 \geq 0.0041$ ya j = 1
 j=2 jika $V_{12} \geq V_{42} = 0.0033 \geq 0.0033$ ya j = 2
 j=3 jika $V_{13} \geq V_{43} = 0.0325 \geq 0.0024$ ya j = 3
 j=4 jika $V_{14} \geq V_{44} = 0.0026 \geq 0.002$ ya j = 4
 j=4 jika $V_{14} \geq V_{44} = 0.0005 \geq 0.0004$ ya j = 5

$C_{114} = \{1,2,3,4,5\}$

i= 15 C_{15}

j=1 jika $V_{11} \geq V_{151} = 0.0041 \geq 0.0033$ ya j = 1
 j=2 jika $V_{12} \geq V_{152} = 0.0033 \geq 0.0033$ ya j = 2
 j=3 jika $V_{13} \geq V_{153} = 0.0325 \geq 0.0024$ ya j = 3
 j=4 jika $V_{14} \geq V_{154} = 0.0026 \geq 0.0026$ ya j = 4
 j=5 jika $V_{14} \geq V_{155} = 0.0005 \geq 0.0005$ ya j = 5

$C_{115} = \{1, 2,3,4,5\}$

Dan seterusnya sampai dengan

i=15 C_{1515} identitas = {1,2,3,4,5}

b. Discordance

Himpunan discordance index dihitung berdasarkan (3.4).

K=1 i=1 D_{11} identitas = { }

i=2 C_{12}

j=1 jika $V_{11} < V_{21} = 0.0041 < 0.0041$ tidak
 j=2 jika $V_{12} < V_{22} = 0.0033 < 0.0026$ tidak
 j=3 jika $V_{13} < V_{23} = 0.0325 < 0.0325$ tidak
 j=4 jika $V_{14} < V_{24} = 0.0026 < 0.0033$ ya j = 4
 j=5 jika $V_{15} < V_{25} = 0.0005 < 0.0005$ tidak

$D_{12} = \{4\}$

i=3 D_{13}

j=1 jika $V_{11} < V_{31} = 0.0041 < 0.0033$ tidak
 j=2 jika $V_{12} < V_{32} = 0.0033 < 0.0026$ tidak
 j=3 jika $V_{13} < V_{33} = 0.0325 < 0.0407$ ya j = 3
 j=4 jika $V_{14} < V_{34} = 0.0026 < 0.0033$ ya j = 4
 j=5 jika $V_{15} < V_{35} = 0.0005 < 0.0004$ tidak

$D_{13} = \{3,4,5\}$

i= 4 D_{14}

j=1 jika $V_{11} < V_{41} = 0.0041 < 0.0033$ tidak
 j=2 jika $V_{12} < V_{42} = 0.0033 < 0.0026$ tidak
 j=3 jika $V_{13} < V_{43} = 0.0325 < 0.0407$ ya j = 3
 j=4 jika $V_{14} < V_{44} = 0.0026 < 0.0026$ ya j = 4
 j=4 jika $V_{14} < V_{44} = 0.0005 < 0.0005$ tidak

$D_{14} = \{3,4\}$

$i=5 D_{15}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{51} = 0.0041 < 0.0033$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{52} = 0.0033 < 0.0033$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{53} = 0.0325 < 0.0407$ ya $j = 3$

$j=4$ jika $V_{14} < V_{54} = 0.0026 < 0.0033$ ya $j = 4$

$j=5$ jika $V_{15} < V_{54} = 0.0005 < 0.0004$ tidak

$D_{15} = \{3,4\}$

$i=6 D_{16}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{61} = 0.0041 < 0.0033$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{62} = 0.0033 < 0.0033$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{63} = 0.0325 < 0.0325$ tidak

$j=4$ jika $V_{14} < V_{64} = 0.0026 < 0.002$ tidak

$j=4$ jika $V_{15} < V_{64} = 0.0005 < 0.0004$ tidak

$D_{16} = \{ \}$

$i=7 D_{17}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{71} = 0.0041 < 0.0033$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{72} = 0.0026 < 0.0026$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{73} = 0.00325 < 0.0407$ ya $j = 3$

$j=4$ jika $V_{14} < V_{74} = 0.0026 < 0.002$ tidak

$j=5$ jika $V_{15} < V_{74} = 0.0005 < 0.0004$ tidak

$D_{17} = \{3\}$

$i=8 D_{18}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{81} = 0.0041 < 0.0041$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{82} = 0.0033 < 0.0033$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{83} = 0.0325 < 0.0325$ tidak

$j=4$ jika $V_{14} < V_{84} = 0.0026 < 0.0026$ tidak

$j=4$ jika $V_{15} < V_{85} = 0.0005 < 0.0004$ tidak

$D_{18} = \{ \}$

$i=9 D_{19}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{51} = 0.0041 < 0.0041$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{52} = 0.0033 < 0.0033$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{53} = 0.0325 < 0.0407$ ya $j = 3$

$j=4$ jika $V_{14} < V_{54} = 0.0026 < 0.0033$ ya $j = 4$

$j=5$ jika $V_{15} < V_{55} = 0.0005 < 0.0003$ tidak

$D_{19} = \{3,4\}$

$i=10 D_{110}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{101} = 0.0041 < 0.0041$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{102} = 0.0033 < 0.0019$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{103} = 0.0325 < 0.0407$ ya $j = 3$

$j=4$ jika $V_{14} < V_{104} = 0.0026 < 0.0026$ tidak

$j=5$ jika $V_{15} < V_{105} = 0.0005 < 0.0003$ tidak

$D_{110} = \{3\}$

$i=11 D_{111}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{111} = 0.0041 < 0.0033$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{112} = 0.0033 < 0.0019$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{113} = 0.0325 < 0.0325$ tidak

$j=4$ jika $V_{14} < V_{114} = 0.0026 < 0.0026$ tidak

$j=5$ jika $V_{15} < V_{115} = 0.0005 < 0.0004$ tidak

$D_{111} = \{ \}$

$i=12 D_{112}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{121} = 0.0041 < 0.0024$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{122} = 0.0033 < 0.0026$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{123} = 0.0325 < 0.0407$ ya $j = 3$

$j=4$ jika $V_{14} < V_{124} = 0.0026 < 0.0033$ ya $j = 4$

$j=4$ jika $V_{15} < V_{125} = 0.0005 < 0.0004$ tidak

$D_{112} = \{3,4\}$

$i=13 D_{113}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{131} = 0.0041 < 0.0024$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{132} = 0.0033 < 0.0026$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{133} = 0.0325 < 0.0325$ tidak

$j=4$ jika $V_{14} < V_{134} = 0.0026 < 0.0033$ ya $j = 4$

$j=5$ jika $V_{14} < V_{135} = 0.0005 < 0.0004$ tidak

$D_{113} = \{4\}$

$i= 14 D_{114}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{41} = 0.0041 < 0.0041$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{42} = 0.0033 < 0.0033$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{43} = 0.0325 < 0.0024$ ya $j = 3$

$j=4$ jika $V_{14} < V_{44} = 0.0026 < 0.002$ tidak

$j=4$ jika $V_{14} < V_{44} = 0.0005 < 0.0004$ tidak

$D_{114} = \{ 3 \}$

$i= 15 D_{115}$

$j=1$ jika $V_{11} < V_{151} = 0.0041 < 0.0033$ tidak

$j=2$ jika $V_{12} < V_{152} = 0.0033 < 0.0033$ tidak

$j=3$ jika $V_{13} < V_{153} = 0.0325 < 0.0024$ tidak

$j=4$ jika $V_{14} < V_{154} = 0.0026 < 0.0026$ tidak

$j=5$ jika $V_{14} < V_{155} = 0.0005 < 0.0005$ tidak

$D_{115} = \{ \}$

Dan seterusnya sampai dengan

$K= 15$

$i=15 D_{1515}$ identitas = { }

4. Menghitung matriks concordance dan discordance.

a. Menghitung matriks concordance (3.5).

Untuk menentukan nilai dari elemen-elemen pada matriks concordance adalah dengan menjumlahkan bobot-bobot yang termasuk pada himpunan concordance.

$$C_{12} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.25 + 0.20 + 0.10 = 1$$

$$C_{13} = w_1 + w_2 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.10 = 0.55$$

$$C_{14} = w_1 + w_2 + w_4 + w_5 = 0.25, + 0.20 + 0.20 + 0.10 = 0.75$$

$$C_{15} = w_1 + w_2 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.10 = 0.55$$

$$C_{16} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.25 + 0.20 + 0.10 = 1$$

$$C_{17} = w_1 + w_2 + w_4 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.20 + 0.10 = 0.75$$

$$C_{18} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.25 + 0.20 + 0.10 = 1$$

$$C_{19} = w_1 + w_2 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.10 = 0.55$$

$$C_{110} = w_1 + w_2 + w_4 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.20 + 0.10 = 0.75$$

$$C_{111} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.25 + 0.20 + 0.10 = 1$$

$$C_{112} = w_1 + w_2 + w_5 = 0.25, + 0.20 + 0.10 = 0.55$$

$$C_{113} = w_1 + w_2 + w_3 + w_5 = 0.25, + 0.20 + 0.25 + 0.10 = 0.80$$

$$C_{114} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.25 + 0.20 + 0.10 = 1$$

$$C_{115} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.25 + 0.20 + 0.10 = 1$$

Dan seterusnya sampai dengan

$$C_{1514} = w_1 + w_2 + w_3 + w_4 + w_5 = 0.25 + 0.20 + 0.25 + 0.20 + 0.10 = 1$$

Jadi, matriks concordance adalah:

C =

-	1	0.55	0.75	0.55	1	0.75	1	0.55	0.75	1	0.55	0.80	1	1
0.80	-	0.75	0.75	0.55	0.80	1	0.80	0.55	0.75	1	0.75	1	0.80	1
0.45	0.65	-	0.90	0.80	0.80	1	0.55	0.55	0.75	1	1	0.90	0.55	0.70
0.80	0.80	0.80	-	0.60	0.80	1	0.55	0.35	0.75	1	0.80	0.80	0.55	0.80
0.65	0.65	1	0.90	-	1	1	0.55	0.75	0.75	1	1	0.90	1	0.90
0.45	0.45	0.55	0.45	0.55	-	0.80	0.55	0.30	0.30	0.80	0.55	0.70	0.75	0.70
0	0.30	0.55	0.45	0.35	0.55	-	0.10	0.10	0.30	0.55	0.55	0.45	0.55	0.50
0.90	0.90	0.75	0.65	1	1	1	-	0.75	0.75	1	0.75	1	1	1
0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	-	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
0.70	0.50	0.50	0.70	0.50	0.70	0.70	0.70	0.60	-	0.80	0.50	0.50	0.70	0.70
0.45	0.25	0.35	0.70	0.10	0.80	0.80	0.55	0.10	0.50	-	0.25	0.50	0.55	0.70
0.45	0.65	0.45	0.65	0.55	0.55	0.75	0.65	0.65	0.75	0.75	-	0.90	0.45	0.45
0.55	0.75	0.55	0.55	0.30	0.55	0.75	0.55	0.30	0.55	0.75	0.55	-	0.55	0.55
0.45	0.45	0.55	0.45	0.55	0.75	1	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	1	-	0.70
0.50	0.30	0.55	0.75	0.55	0.75	1	0.50	0.30	0.50	0.75	0.55	0.75	1	-

b. Menghitung matriks discordance (3.6).

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 kriteria yang ada.

$$D_{12} = \frac{\max \{v_{1j} - v_{2j} \mid j \in D_{12}\}}{\max \{v_{1j} - v_{2j} \mid v_j\}}$$

$$D_{12} = \frac{\max \{0.0026 - 0.0033\}}{\max \{0.0041 - 0.0041 \mid 0.0033 - 0.0026 \mid 0.0325 - 0.0325 \mid 0.0026 - 0.0033 \mid 0.0005 - 0.0005 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0007\}}{\max \{0; 0.0007; 0; 0.0007; 0\}}$$

$$= \frac{0.0007}{0.0007} = 1$$

$$D_{13} = \frac{\max \{0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0033\}}{\max \{0.0041 - 0.0033 \mid 0.0033 - 0.0026 \mid 0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0033 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0082; 0.0007\}}{\max \{0.0008; 0.0007; 0.0082; 0.0007; 0.0001\}}$$

$$= \frac{0.0082}{0.0082} = 1$$

$$D_{14} = \frac{\max \{0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0026\}}{\max \{0.0041 - 0.0033 \mid 0.0033 - 0.0026 \mid 0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0026 \mid 0.0005 - 0.0005 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0082; 0\}}{\max \{0.0008; 0.0007; 0.0082; 0; 0\}}$$

$$= \frac{0.0082}{0.0082} = 1$$

$$D_{15} = \frac{\max \{0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0033\}}{\max \{0.0041 - 0.0033 \mid 0.0033 - 0.0033 \mid 0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0033 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0082; 0.0007\}}{\max \{0.0008; 0.0082; 0.0007; 0.0001\}}$$

$$= \frac{0.0082}{0.0082} = 1$$

$$D_{16} = \frac{\max \{0\}}{\max \{0.0041 - 0.0033 \mid 0.0033 - 0.0033 \mid 0.0325 - 0.0325 \mid 0.0026 - 0.002 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0\}}{\max \{0.0008; 0; 0; 0.0006; 0.0001\}}$$

$$= \frac{0}{0} = 0$$

$$D_{17} = \frac{\max \{0.0325 - 0.0407 \mid\}}{\max \{0.0041 - 0.0033 \mid 0.0026 - 0.0026 \mid 0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.002 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0082\}}{\max \{0.0008; 0; 0.0082; 0.0006; 0.0001\}}$$

$$= \frac{0.0082}{0.0082} = 1$$

$$D_{18} = \frac{\max \{0\}}{\max \{0.0041 - 0.0041 \mid 0.0033 - 0.0033 \mid 0.0325 - 0.0325 \mid 0.0026 - 0.0026 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0; 0; 0; 0; 1\}}{\max \{0\}}$$

$$= \frac{0}{1} = 0$$

$$D_{19} = \frac{\max \{0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0033\}}{\max \{0.0041 - 0.0033 \mid 0.0033 - 0.0033 \mid 0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0033 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0082; 0.0007\}}{\max \{0.0008; 0; 0.0082; 0.0007; 0.0001\}}$$

$$= \frac{0.0082}{0.0082} = 1$$

$$D_{110} = \frac{\max \{0.0325 - 0.0407 \mid\}}{\max \{0.0041 - 0.0041 \mid 0.0033 - 0.0019 \mid 0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0026 \mid 0.0005 - 0.0003 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0082\}}{\max \{0; 0.0014; 0.0082; 0; 0.0002\}}$$

$$= \frac{0.0082}{0.0082} = 1$$

$$D_{111} = \frac{\max \{0\}}{\max \{0.0041 - 0.0033 \mid 0.0033 - 0.0019 \mid 0.0325 - 0.0325 \mid 0.0026 - 0.0026 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0; 0.0014; 0; 0; 0.0001\}}{\max \{0\}}$$

$$= \frac{0}{0.0014} = 0$$

$$D_{112} = \frac{\max \{0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0033\}}{\max \{0.0041 - 0.0024 \mid 0.0033 - 0.0026 \mid 0.0325 - 0.0407 \mid 0.0026 - 0.0033 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0082; 0.0007\}}{\max \{0.0017; 0.0007; 0.0082; 0.0007; 0.0001\}}$$

$$= \frac{0.0082}{0.0082} = 1$$

$$D_{113} = \frac{\max \{0.0026 - 0.0033\}}{\max \{0.0041 - 0.0024 \mid 0.0033 - 0.0026 \mid 0.0325 - 0.0325 \mid 0.0026 - 0.0033 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0007\}}{\max \{0.0017; 0.0007; 0; 0.0007; 0.0001\}}$$

$$= \frac{0.0007}{0.0017} = 0.411$$

$$D_{114} = \frac{\max \{0.0325 - 0.0024 \mid\}}{\max \{0.0041 - 0.0041 \mid 0.0033 - 0.0033 \mid 0.0325 - 0.0024 \mid 0.0026 - 0.002 \mid 0.0005 - 0.0004 \}}$$

$$= \frac{\max \{0.0301\}}{\max \{0 ; 0,0301 ; 0,0006 ; 0,0001\}} = \frac{0.0301}{0.0301} = 1$$

$$D_{115} = \frac{\max \{0\}}{\max \{0.0041 - 0.0033 ; |0.0033 - 0.0033| ; |0.0325 - 0.0024| ; |0.0026 - 0.0026| ; |0.0005 - 0.0005\}} = \frac{\max \{0\}}{\max \{0.0008; 0; 0.0301; 0.0006; 0\}} = \frac{0}{0.0301} = 0$$

Dan seterusnya sampai dengan

$$D_{1514} = \frac{\max \{0\}}{\max \{|0.0033 - 0.0033| ; |0.0033 - 0.0033| ; |0.0024 - 0.0024| ; |0.0026 - 0.0026| ; |0.0005 - 0.0005\}} = \frac{\max \{0\}}{\max \{0; 0; 0.0006; 0\}} = \frac{0}{0.0006} = 0$$

Jadi matriks discordance adalah :

D=

-	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0.411	1	0
1	-	10.25	1	1	0.538	0	1	1	1	0	1	0	0.023	0.023
0.097	0.097	-	0.142	0	0.085	0	0.097	1	1	0	0	0.012	0.020	0.018
0.097	0.085	1	-	1	0.085	0	0.097	1.142	1	0	0.777	0.085	0.020	0.018
0.097	0.097	0	0.142	-	0	0	0.097	1	0.571	0	0	0.012	0.20	0.002
0.615	0.615	1	1	1	-	0.019	1	1	1	0.428	1	1	0.026	0.019
1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1
0.142	0.142	1	1	1	0	0	-	1	1	0	1	0	0	0.003
0.024	0.024	0.125	0.25	0.125	0.012	0.002	0.012	-	0	0.012	0.071	0.024	0.002	0.024
0.170	0.085	0.875	0.875	1	1	0.018	0.170	1	-	0.012	0.411	0.085	0.036	0.036
1	1	1	1	1	1	0.023	1	1	1	-	1	0.777	0.046	0.046
0.207	0.085	0.207	1	1	0.109	0.109	0.207	1	1	0.109	-	0.012	0.207	0.023
1	1	1	1	1	0.692	0.029	1	1	1	1	0	-	0.056	0.029
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0.764	0	-	0.75
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	-

5. Menentukan matriks dominan concordance dan discordance.

a. Menghitung matriks dominan concordance

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

Nilai threshold (c) adalah (7)

C =

$$= \frac{1+0.55+0.75+0.55+1+0.75+1+0.55+0.75+1+0.55+0.80+1+0.80+0.75+0.75+0.55+0.80+1+0.80+0.55+0.75+1+0.75+1+0.80+1+0.45+0.65+0.90+0.80+0.80+1+0.55+0.55+0.75+1+1+0.90+0.55+0.70+0.80+0.80+0.80+0.60+0.80+1+0.55+0.35+0.75+1+0.80+0.80+0.55+0.80+0.65+0.65+1+0.90+1+1+0.55+0.75+0.75+1+1+0.90+1+0.90+0.45+0.45+0.55+0.45+0.55+0.80+0.55+0.30+0.30+0.80+0.55+0.70+0.75+0.70+0+0.30+0.55+0.45+0.33+0.55+0.10+0.10+0.30+0.55+0.55+0.45+0.55+0.50+0.90+0.90+0.75+0.65+1+1+1+0.75+0.75+1+0.75+1+1+1+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.90+0.70+0.50+0.50+0.70+0.50+0.70+0.70+0.70+0.60+0.80+0.50+0.50+0.70+0.70+0.45+0.25+0.35+0.70+0.10+0.80+0.80+0.55+0.10+0.50+0.25+0.050+0.55+0.70+0.45+0.65+0.45+0.65+0.55+0.55+0.75+0.65+0.65+0.75+0.75+0.90+0.45+0.45+0.55+0.75+0.55+0.55+0.30+0.55+0.75+0.55+0.55+0.55+0.45+0.45+0.55+0.45+0.55+0.75+1+0.55+0.55+0.55+0.55+0.55+1+0.70+0.50+0.30+0.55+0.75+0.55+0.75+1+0.50+0.30+0.50+0.75+0.55+0.75+1}{15(15-1)} = \frac{143.1}{210} = 0.681$$

Elemen matriks F ditentukan sebagai berikut:

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

Sehingga matriks dominan concordance adalah

-	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
1	-	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
0	0	-	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
1	1	1	-	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
0	0	1	1	-	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0
F =	1	1	1	0	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1

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

b. Menghitung matriks dominan discordance

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

Nilai threshold (\underline{d}) adalah (8)

$$\underline{D} = \frac{1+1+1+1+0+1+0+1+1+0+1+0.411+1+0+1+10.25+1+1+0.538+0+1+1+1+0+0.023+0.023+0.097+0.097+0.142+0+0.085+0+0.097+1+1+0+0+0.012+0.020+0.018+0.097+0.085+1+1+0.085+0+0.097+1.142+1+0+0.777+0.085+0.020+0.018+0.097+0.097+0+0.142+0+0+0.097+1+0.571+0+0+0.012+0.208+0.002+0.615+0.615+1+1+0.019+1+1+0.428+1+1+0.026+0.019+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+1+0.142+0.142+1+1+0+0+1+1+0+0+0.003+0.024+0.024+0.125+0.25+0.125+0.012+0.002+0.012+0+0.012+0.071+0.024+0.002+0.024+0.170+0.085+0.875+0.875+1+0.018+0.170+1+0.012+0.411+0.085+0.036+0.036+1+1+1+1+1+1+0.023+1+1+1+0.777+0.046+0.046+0.207+0.085+0.207+1+1+0.109+0.109+0.207+1+1+0.109+0.012+0.207+0.023+1+1+1+1+0.692+0.029+1+1+1+1+0+0.056+0.029+1+1+1+1+1+0+1+1+1+0.764+0+0.75+1+1+1+1+1+0+1+1+1+1+1+0}{15(15-1)} = \frac{185.6587}{210} = 0.884$$

Dan elemen matriks G ditentukan sebagai berikut:

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

Sehingga matriks dominan discordance adalah

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

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.

Rumus umum untuk anggota matriks aggregate dominance adalah (9)

$e_{12}=f_{12} \times g_{12} = 1 \times 1 = 1$	$e_{21}=f_{21} \times g_{21} = 1 \times 1 = 1$
$e_{13}=f_{13} \times g_{13} = 0 \times 1 = 0$	$e_{23}=f_{23} \times g_{23} = 1 \times 1 = 1$
$e_{14}=f_{14} \times g_{14} = 1 \times 1 = 1$	$e_{24}=f_{24} \times g_{24} = 1 \times 1 = 1$
$e_{15}=f_{15} \times g_{15} = 0 \times 1 = 0$	$e_{25}=f_{25} \times g_{25} = 0 \times 1 = 0$
$e_{16}=f_{16} \times g_{16} = 1 \times 0 = 1$	$e_{26}=f_{26} \times g_{26} = 1 \times 0 = 1$
$e_{17}=f_{17} \times g_{17} = 1 \times 1 = 1$	$e_{27}=f_{27} \times g_{27} = 1 \times 0 = 1$
$e_{18}=f_{18} \times g_{18} = 1 \times 0 = 1$	$e_{28}=f_{28} \times g_{28} = 1 \times 1 = 1$
$e_{19}=f_{19} \times g_{19} = 0 \times 1 = 0$	$e_{29}=f_{29} \times g_{29} = 0 \times 1 = 0$
$e_{110}=f_{110} \times g_{110} = 1 \times 1 = 1$	$e_{210}=f_{210} \times g_{210} = 1 \times 1 = 1$
$e_{111}=f_{111} \times g_{111} = 1 \times 0 = 1$	$e_{211}=f_{211} \times g_{211} = 1 \times 0 = 1$
$e_{112}=f_{112} \times g_{112} = 0 \times 1 = 0$	$e_{212}=f_{212} \times g_{212} = 1 \times 1 = 1$
$e_{113}=f_{113} \times g_{113} = 1 \times 0 = 1$	$e_{213}=f_{213} \times g_{213} = 1 \times 0 = 1$
$e_{114}=f_{114} \times g_{114} = 1 \times 1 = 1$	$e_{214}=f_{214} \times g_{214} = 1 \times 0 = 1$
$e_{115}=f_{115} \times g_{115} = 1 \times 0 = 1$	$e_{215}=f_{215} \times g_{215} = 1 \times 0 = 1$

Dan seterusnya sampai dengan

$e_{1514} = f_{1514} \times g_{1514} = 1 \times 0 = 1$ Sehingga matriks aggregate dominance adalah

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

7. Eliminasi alternatif yang less favourable.

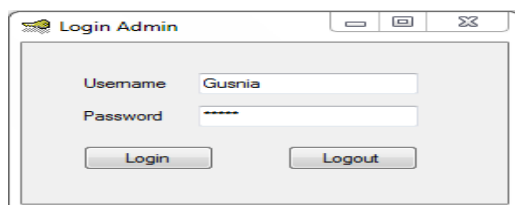
Matriks E memberikan urutan pilihan dari setiap alternatif, yaitu bila $e_{kl} = 1$ maka alternatif A_k merupakan alternatif yang lebih baik dari pada A_l . Sehingga baris dalam matriks E yang memiliki jumlah $e_{kl} =$ lebih banyak dapat dieliminasi. Dengan demikian, A_9 lebih baik dari A_1 . A_9 jika dibandingkan dengan A_2 , alternatif A_9 lebih baik dari A_2 karena memiliki jumlah angka 1 yang lebih banyak. Jika A_9 dibandingkan dengan $A_3, A_4, A_5, A_6, A_7, A_8, A_{10}, A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}$ dan A_{15} . Sehingga disimpulkan bahwa alternatif $A_9 =$ Halim Efendi Tanjung merupakan alternatif paling baik.

Tabel 1. Hasil Perhitungan

Alternatif	Kriteria													
	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14
A9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A8	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
A2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
A5	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
A1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
A4	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
A3	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1
A10	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
A11	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
A15	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
A6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1
A14	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
A12	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
A13	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
A7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3.2 Pengujian Aplikasi

Tampilan dari implementasi program secara keseluruhan input, output, proses yang telah dirancang penulis yang mencakup tampilan hasil yang telah dirancang sebelumnya. Adapun tampilan adalah tampilan login, menu utama, data santri, data nilai kriteria dan data hasil proses sistem pendukung keputusan. Form login merupakan form yang disediakan untuk admin. Pada Form login admin menginputkan username dan password untuk mengakses halaman menu utama dan mengakses data yang dibutuhkan.



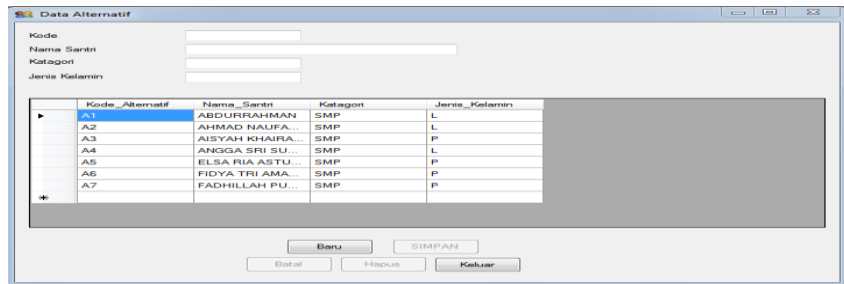
Gambar 1. Tampil Login

Menu utama dapat dikatakan sebagai antar muka (user interface) antara user dan program. Menu utama menampilkan pilihan menu yang tersedia pada program. Seperti menu file, proses dan di dalam menu file terdapat sub menu yaitu data alternatif, nilai kriteria dan Exit untuk keluar dari aplikasi. Gambar untuk tampilan menu utama dapat dilihat pada gambar 2.

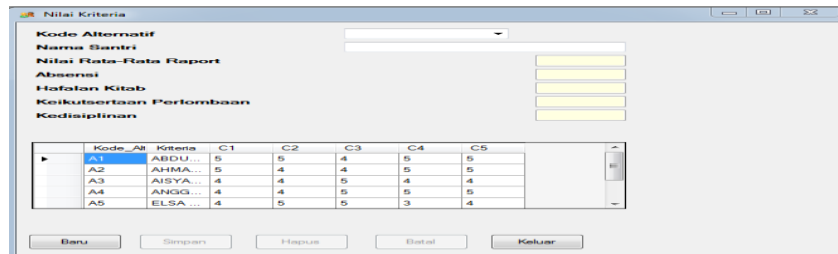


Gambar 2. Tampilan Menu Utama

Berikut tampilan input dari aplikasi yang telah dirancang. Tampilan input data alternatif dan tampilan input data nilai kriteria. Berikut tampilannya pada gambar 3. dan gambar 4.

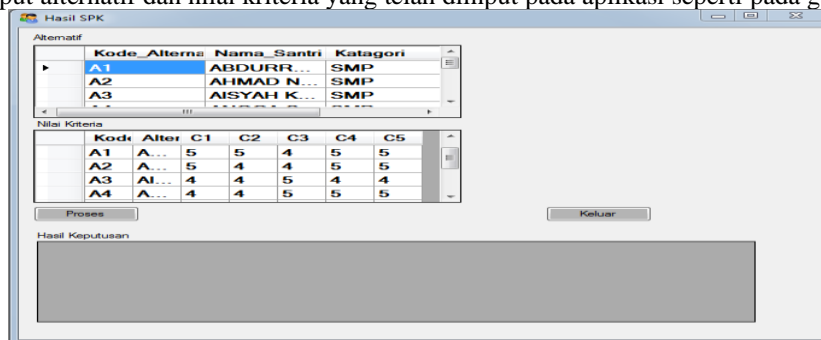


Gambar 3. Tampilan Input Alternatif



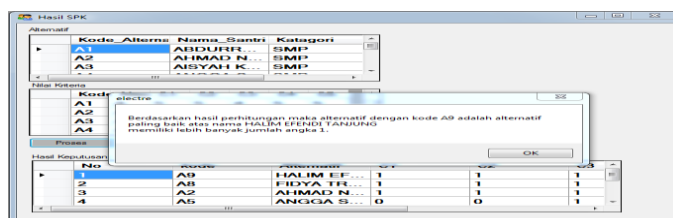
Gambar 4. Tampilan Input Nilai Kriteria

Hasil dari output alternatif dan nilai kriteria yang telah diinput pada aplikasi seperti pada gambar 5.5 berikut:



Gambar 5. Tampilan Output Alternatif Dan Nilai Kriteria

Berikut tampilan hasil dari pengujian program yang telah dirancang. Hasil didapatkan dari data-data yang telah diinput dan diproses oleh aplikasi. Seperti pada gambar 6. berikut:



Gambar 6. Hasil Pengujian Program

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang penulis lakukan mengenai Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Santri Teladan Menerapkan Metode Electre yang telah dirancang, penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dapat menentukan kriteria-kriteria seorang Santri Teladan.
2. Proses pemilihan Santri Teladan pada pondok pesantren Al-Husna menerapkan metode Elimination and Choice Translation Reality (ELECTRE).
3. Pembuatan aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan bahasa pemrograman dapat membantu dalam penyelesaian.

REFERENCES

- [1] M. Salahudin, I. F. Astuti, and A. H. Kridalaksana, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERBASIS WEBSITE UNTUK PEMILIHAN DESTINASI PARIWISATA KALIMANTAN TIMUR DENGAN METODE ELIMINATION AND CHOICE EXPRESSING REALITY (ELECTRE)," vol. 1, no. 1, pp. 64–70, 2016.
- [2] A. T. Hidayat, N. K. Daulay, and Mesran, "Penerapan Metode Multi-Objective Optimization on The Basis of Ratio Analysis (MOORA) dalam Pemilihan Wiraniaga Terbaik," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 1, no. 4, pp. 367–372, 2020.
- [3] Mesran, Suginam, and D. P. Utomo, "Implementation of AHP and WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) Methods in Ranking Teacher Performance," *Ijstech*, vol. 3, no. 36, pp. 173–182, 2020.
- [4] R. Manurung, Fitriani, Retnowati Sitanggang, F. T. Waruwu, and Fadlina, "Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) Dalam Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 148–151, 2018.
- [5] I. G. Iwan Sudipa *et al.*, "Application of MCDM using PROMETHEE II Technique in the Case of Social Media Selection for Online Businesses," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 835, no. 1, 2020.
- [6] A. Andini, G. A. Lestari, I. Mawaddah, A. S. Ahmar, and Khasanah, "Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ban Sepeda Motor Honda Dengan Metode Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA)," *J. Ris. Komput.*, vol. 5, no. 1, pp. 29–35, 2018.
- [7] M. Mesran, R. Rusiana, and M. Sianturi, "Decision Support System for Termination of Employment using Elimination and Choice Translation Reality Method," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 4, p. 135, 2018.
- [8] I. Komputer and F. Unlam, "Implementasi Metode Electre Pada Sistem Pendukung Keputusan SNMPTN Jalur Undangan," vol. 02, no. 02, pp. 88–101, 2015.
- [9] S. Pendukung, K. Penyeleksian, C. Siswa, B. Dengan, and M. Simple, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENYELEKSIAN CALON SISWA BARU DENGAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) PADA SMA NEGERI 1 SINGKIL," vol. 1, no. 2, pp. 2–6, 2016.
- [10] T. Limbong *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [11] Efraim Turban and Jay E. Aronson, *Decision Support System and Intelligent Systems*. 2001.
- [12] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and Retantyo Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. 2006.
- [13] B. A. B. Ii, T. Pustaka, and D. A. N. Dasar, "No Title," pp. 5–11, 2014.
- [14] I. Saputra, S. I. Sari, and Mesran, "PENERAPAN ELIMINATION AND CHOICE TRANSLATION REALITY (ELECTRE) DALAM PENENTUAN KULKAS TERBAIK," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. I, pp. 295–305, 2017.
- [15] Mesran, S. Anita, and R. D. Sianturi, "IMPLEMENTASI METODE ELECTRE DALAM PENENTUAN KARYAWAN BERPRESTASI (STUDI KASUS : PT . MEGARIMAS SENTOSA)," *J. Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 32–45, 2018.
- [16] Mesran, G. Ginting, Suginam, and R. Rahim, "Implementation of Elimination and Choice Expressing Reality (ELECTRE) Method in Selecting the Best Lecturer (Case Study STMIK BUDI DARMA)," *Int. J. Eng. Res. Technol. (IJERT)*, 2017.