

## Penerapan Metode MABAC Pada Penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Angel P Simaremare

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia  
Email: angelpestu@gmail.com

**Abstrak**—PT. Universal Gloves, merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang produksi sarung tangan, tentu sangat memerlukan adanya ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3) haruslah menguasai bidangnya tersendiri dibidang kesehatan dan keselamatan kerja (K3), oleh sebab itu pada PT. Universal Gloves perlu dilakukan proses seleksi yang akurat untuk menerima Ahli Kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Mendapatkan hasil keputusan dalam seleksi penerimaan ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada PT. Universal Gloves tidaklah mudah dikarenakan harus memilih tenaga ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang benar-benar sesuai dengan standart PT. Universal Gloves, yang mana memiliki persyaratan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah bidang yang terkait dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia yang bekerja di sebuah perusahaan, antara lain adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi. Tujuan Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yaitu untuk memelihara kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja. Kesehatan dan keselamatan kerja juga melindungi rekan kerja, keluarga pekerja, konsumen, dan orang lain yang juga mungkin terpengaruh kondisi lingkungan kerja. Untuk mempermudah pimpinan PT. Universal Gloves melakukan pengambilan keputusan dalam proses seleksi penerimaan ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3), dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan penerimaan ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada PT. Universal Gloves sehingga memberikan hasil keputusan yang akurat dalam penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves.

**Kata Kunci:** Sistem Pendukung Keputusan; Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3); Metode MABAC; Penerimaan

**Abstract**—PT. Universal Gloves, a company engaged in the production of gloves, certainly requires occupational Health and Safety (K3) experts. Occupational health and safety (K3) experts must master their own field in the field of occupational health and safety (K3), therefore at PT. Universal Gloves requires an accurate selection process to accept occupational health and safety (K3) experts. Getting the results of the decision in the selection of occupational health and safety (K3) experts at PT. Universal Gloves is not easy because you have to choose occupational health and safety (K3) experts who really comply with PT. Universal Gloves, which have requirements based on predetermined criteria. Occupational Health and Safety (K3) is a field related to the health, safety and welfare of people who work in a company, among others, companies engaged in production. The purpose of occupational health and safety (K3) is to maintain the health and safety of the work environment. Occupational health and safety also protects co-workers, workers' families, consumers, and others who may also be affected by working conditions. To facilitate the leadership of PT. Universal Gloves make decisions in the selection process for the acceptance of occupational health and safety (K3) experts, a decision support system is needed for the admission of occupational health and safety (K3) experts at PT. Universal Gloves so as to provide accurate decision results in the acceptance of Occupational Health and Safety (K3) Experts at PT. Universal Gloves.

**Keywords:** Decision Support Systems; Occupational Health and Safety (K3); MABAC Method; Acceptance

### 1. PENDAHULUAN

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah bidang yang terkait dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia yang bekerja di sebuah perusahaan, antara lain adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi. Tujuan Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yaitu untuk memelihara kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja. Kesehatan dan keselamatan kerja juga melindungi rekan kerja, keluarga pekerja, konsumen, dan orang lain yang juga mungkin terpengaruh kondisi lingkungan kerja.

PT. Universal Gloves, merupakan suatu perusahaan yang bergerak dibidang produksi sarung tangan, tentu sangat memerlukan adanya ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3) haruslah menguasai bidangnya tersendiri dibidang kesehatan dan keselamatan kerja (K3), oleh sebab itu pada PT. Universal Gloves perlu dilakukan proses seleksi yang akurat untuk menerima Ahli Kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Mendapatkan hasil keputusan dalam seleksi penerimaan ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada PT. Universal Gloves tidaklah mudah dikarenakan harus memilih tenaga ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang benar-benar sesuai dengan standart PT. Universal Gloves, yang mana memiliki persyaratan berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan.

Untuk mempermudah pimpinan PT. Universal Gloves melakukan pengambilan keputusan dalam proses seleksi penerimaan ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3), dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan penerimaan ahli kesehatan dan keselamatan kerja (K3) pada PT. Universal Gloves. Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem interaktif yang membantu pengambil keputusan melalui penggunaan data dan model-model keputusan untuk memecahkan masalah-masalah yang sifatnya semi terstruktur dan tidak terstruktur[1]–[3]. Sistem pendukung keputusan bertujuan untuk membantu pengambil keputusan dalam menghasilkan suatu keputusan. Beberapa metode yang dapat diterapkan dalam sistem pendukung keputusan misalnya adalah *Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis*, *Weight Aggregated Sum Product Assesment*, *Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje*, *Analytical Hierarchy Process*, *MultiAttributive Border Approximation Area Comparison*[4]–[7].

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Rivalri Kristianto Hondro pada tahun 2018 dengan judul penelitian "Pemilihan Penerima Bantuan Rastra Menggunakan Metode *MultiAttributive Border Approximation Area Comparison*, diperoleh kesimpulan bahwa menggunakan metode *MultiAttributive Border Approximation Area Comparison* mampu

menampilkan nilai konsistensi dibandingkan dengan metode pendukung keputusan lainnya, metode ini menyediakan stabil terhadap solusi yang dihasilkan dan handal untuk pengambilan keputusan rasional[6].

Metode MABAC merupakan singkatan dari *MultiAttributive Border Approximation Area Comparison* yang merupakan salah satu metode sistem pendukung keputusan yang melakukan perbandingan multikriteria. Asumsi dasar dari metode *MultiAttributive Border Approximation Area Comparison* tercermin dalam definisi jarak fungsi kriteria dari setiap alternatif yang diamati dari daerah perkiraan perbatasan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) memiliki tujuan memberikan prediksi, menyediakan informasi serta mengarahkan pengguna informasi agar mampu melakukan pengambilan keputusan dengan lebih efektif. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan CBIS (*Computer Based Information System*) yang fleksibel, interaktif, dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi atas masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. Aplikasi DSS menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan[1], [3], [8].

### 2.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Menurut Mangkunegara, kesehatan kerja adalah kondisi yang bebas dari gangguan fisik, mental emosi, atau rasa sakit yang disebabkan oleh lingkungan kerja. Sedangkan keselamatan kerja adalah pengawasan terhadap orang, mesin, material, dan metode yang mencakup lingkungan kerja agar supaya pekerja tidak mengalami cedera [7]. Menurut Ramli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menurut adalah kondisi atau faktor yang mempengaruhi atau dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja atau pekerja lain (termasuk pekerja sementara dan kontraktor), pengunjung, atau setiap orang di tempat kerja.

### 2.3 Metode MultiAttributive Border Approximation Area Comparison (MABAC)

Metode multi-attributive border approximation area comparison (MABAC) dikembangkan oleh Pamucar dan Cirovic. Asumsi dasar dari metode MABAC tercermin dalam definisi jarak fungsi kriteria dari setiap alternatif yang diamati dari daerah perkiraan perbatasan. Di bagian berikut disajikan prosedur menerapkan metode multi-attributive border approximation area comparison (MABAC)[6], [9], yaitu, formulasi matematis, yang terdiri dari 6 langkah berikut ini :

1. Membentuk matriks keputusan awal (X) (Form inginital decision matrix (X))

Pada langkah pertama dilakukan evaluasi alternatif “m” dengan “n” kriteria. Alternatif disajikan dengan vector  $A_j = (x_{j1}, x_{j2}, x_{j3}, \dots, x_{jn})$ , dimana  $X_{ij}$  adalah niladari “i” alternatif dengan criteria “j” ( $i=1,2,3,\dots,m; j=1,2,3,\dots,n$ ).

$$X = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_3 \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{1m} & x_{2m} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} & \dots & \dots & \dots \end{matrix} \quad (1)$$

Keterangan : m adalah nomor alternatif dan n adalah jumlah total kriteria

2. Normalisasi elemen matriks awal (X) (Normalization of initial matrix (X) elements)

$$X = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_4 \end{matrix} & \begin{bmatrix} t_{11} & t_{12} & \dots & t_{1m} \\ t_{21} & t_{22} & \dots & t_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ t_{1m} & t_{2m} & \dots & t_{mn} \end{bmatrix} & \dots & \dots & \dots \end{matrix} \quad (2)$$

Elemen matriks ternormalisasi (N) diperoleh dengan menerapkan rumus :

a. Jenis kriteria Benefit (For benefit-type criteria)

$$t_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-}$$

b. Jenis kriteria Biaya/Cost (For cost-type criteria)

$$t_{ij} = \frac{x_i^- - x_{ij}}{x_i^- - x_i^+}$$

Dimana  $X_{ij}, X_i^+$  dan  $X_i^-$  menyajikan elemen-elemen matriks keputusan awal (X), dimana,  $X_i^+$  dan  $X_i^-$  didefinisikan sebagai berikut:  $X_i^+ = \max (X_1, X_2, X_3, \dots, X_m)$  mewakili nilai maksimum dari kriteria yang diamati oleh alternatif.  $X_i^- = \min (X_1, X_2, X_3, \dots, X_m)$  mewakili nilai minimum dari kriteria yang diamati oleh alternatif.

3. Perhitungan elemen matriks tertimbang (V)

$$X = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1m} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1} & v_{m2} & \dots & v_{mn} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (3)$$

Elemen matriks tertimbang dihitung berdasarkan rumus  $v_{ij} = (w_i * t_{ij}) / w_i$ .  $w_i$ = menyajikan elemen matriks yang dinormalisasi (N),  $t_{ij}$ = menyajikan koefisien bobot kriteria. Dengan menerapkan rumus  $v_{ij} = (w_i * t_{ij}) / w_i$  diperoleh matriks tertimbang yang ditulis sebagai berikut:

$$V = \begin{bmatrix} w_1 * t_{11} + w_1 & w_2 * t_{11} + w_2 & \dots & w_n * t_{1n} + w_n \\ w_1 * t_{21} + w_1 & w_2 * t_{22} + w_2 & \dots & w_n * t_{2n} + w_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_1 * t_{m1} + w_1 & w_2 * t_{m2} + w_2 & \dots & w_n * t_{mn} + w_n \end{bmatrix}$$

dimana “n” menyajikan jumlah total kriteria, “m” menyajikan jumlah total alternatif

4. Penentuan matriks area perkiraan perbatasan (G) (Determination of border approxi matearea matrix (G))

Area perkiraan batas untuk setiap criteria ditentukan sesuai dengan rumus:

$$G = \prod_{j=1}^m V_{ij} / m \dots \dots \dots (4)$$

Dimana  $V_{ij}$  menampilkan elemen matriks berbobot (V), “m” menyajikan jumlah total alternatif. Setelah menghitung nilai-nilai  $g_i$  berdasarkan kriteria, itu membentuk matriks daerah perkiraan perbatasan G dalam bentuk  $n \times 1$  (“n” menyajikan jumlah total criteria yang dilakukan pemilihan alternatif yang ditawarkan)

$$C_1 \ C_2 \ \dots \ C_n$$

$$IG = [g_1 \ g_2 \ \dots \ g_n]$$

5. Perhitungan elemen matriks jarak alternative dari daerah perkiraan perbatasan (Q) (Calculation of matrix elements of alternative distance from theborder approximate area (Q))

$$Q = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1m} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{m1} & q_{m2} & \dots & q_{mn} \end{bmatrix} \dots \dots \dots (5)$$

Jarak alternatif dari daerah perbatasan perkiraan ( $q_{ij}$ ) ditentukan sebagai perbedaan elemen matriks tertimbang (V) dan nilai daerah perkiraan perbatasan (G) yaitu  $Q = V - G$ . Dimana  $G_i$  menyajikan daerah perkiraan perbatasan untuk criteria  $C_i$ ,  $V_{ij}$  menyajikan elemen matriks berbobot (V), “n” menyajikan jumlah kriteria, “m” menyajikan nomor alternatif. Alternatif  $A_i$  dapat termasuk kearea perkiraan perbatasan (G), area perkiraan atas ( $G^+$ ) atau area perkiraan lebih rendah ( $G^-$ ), yaitu:  $A_i \in \{ G, G^+, G^- \}$ . Daerah perkiraan atas ( $G^+$ ) menyajikan area dimana alternative ideal terletak ( $A^+$ ), sedangkan area perkiraan yang lebih rendah G menyajikan area dimana alternative anti-ideal berada (A).

Milik  $A_i^i$  alternatif ke daerah perkiraan ( $G, G^+$  atau  $G^-$ ) ditentukan berdasarkan rumus :

$$A_i \in \begin{cases} G^+ & \text{if } q_{ij} > 0 \\ G & \text{if } q_{ij} = 0 \\ G^- & \text{if } q_{ij} < 0 \end{cases}$$

Untuk dipilih sebagai yang terbaik dariset, alternatif  $A_i$  harus termasuk kedaerah perkiraan atas ( $G^+$ ) dengan sebanyak mungkin

6. Perangkingan alternatif (Ranking Alternatif)

Perhitungan nilai-nilai fungsi kriteria dengan alternatif (14) diperoleh sebagai jumlah dari jarak alternatif dari daerah perkiraan perbatasan ( $q_i$ ). Menjumlahkan elemen matriks Q dengan garis diperoleh nilai akhir dari fungsi kriteria alternatif .

$$S_i = \sum_{j=1}^n q_{ij}, j = 1, 2, \dots, n, i = 1, 2, \dots, m$$

dimana “n” menyajikan jumlah kriteria, “m” menyajikan sejumlah alternatif yang ada.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kesehatan dan keselamatan kerja (K3) adalah bidang yang terkait dengan kesehatan, keselamatan, dan kesejahteraan manusia yang bekerja di sebuah perusahaan, antara lain adalah perusahaan yang bergerak di bidang produksi yang bertujuan untuk memelihara kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja. Kesehatan dan keselamatan kerja juga melindungi rekan kerja, keluarga pekerja, konsumen, dan orang lain yang juga mungkin terpengaruh kondisi lingkungan kerja. Prosedur yang sedang berjalan untuk sistem penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves yaitu melalui tahap seleksi berdasarkan ketentuan kriteria yang telah ditetapkan. Permasalahan yang terjadi dalam hal ini yaitu pihak PT. Universal Gloves kesulitan untuk menentukan pilihan untuk penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang berlaku.

Menyelesaikan masalah dalam proses seleksi penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang dihadapi oleh pihak PT. Universal Gloves pada penelitian ini penulis melakukan perancangan sistem berbasis teknologi komputer yaitu sistem pendukung keputusan penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic.Net 2008 dengan menerapkan metode Multi Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC) guna menghasilkan sebuah keputusan yang akurat dalam seleksi penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves.

Sistem pendukung keputusan penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves yang penulis rancang pada penelitian ini dapat mempermudah proses menentukan pilihan untuk penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang benar-benar sesuai kebutuhan yang berlaku dengan akurat dan terpercaya.

Data alternatif yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 15 data. Dalam penelitian ini data alternatif digunakan sebagai sampel untuk menguji metode Multi Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC) dalam menentukan suatu keputusan dalam penerimaan alternatif calon Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang akan diterima pada PT. Universal Gloves. Data alternatif yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Data Alternatif

NO	NAMA	ALAMAT	KODE
1	Tian	Tanjung Morawa	A1
2	Aldo	Tanjung Morawa	A2
3	James	Tembung	A3
4	Mariani	Tanjung Morawa	A4
5	Rinto	Lubuk Pakam	A5
6	Beny	Simpang Limun	A6
7	Herman	Patumbak	A7
8	Joko	Lubuk Pakam	A8
9	Budi	Tanjung Morawa	A9
10	Sinta	Lubuk Pakam	A10
11	Susi	Patumbak	A11
12	Roy	Patumbak	A12
13	Brian	Lubuk Pakam	A13
14	Ranisa	Tanjung Morawa	A14
15	Dian	Patumbak	A15

Data kriteria yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 5 data. Dalam penelitian ini data kriteria digunakan sebagai syarat seleksi Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yang telah ditetapkan oleh pihak PT. Universal Gloves. Data kriteria yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut ini.

**Tabel 2.** Data Kriteria

KODE KRITERIA	KRITERIA	BOBOT KRITERIA
C1	Pendidikan	21%
C2	Umur	20%
C3	Kesehatan	18%
C4	Keahlian	20%
C5	Pengalaman Kerja	21%

**Tabel 3.** Rating Kecocokan

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	S1	24 Tahun	Baik	70	1 tahun
A2	S2	28 Tahun	Cukup	80	3 Tahun

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A3	S1	26 Tahun	Baik	85	2 Tahun
A4	D3	24 Tahun	Cukup	70	1 Tahun
A5	S1	29 Tahun	Baik	80	4 Tahun
A6	S1	25 Tahun	Cukup	75	1 Tahun
A7	D3	24 Tahun	Baik	76	2 Tahun
A8	D3	24 Tahun	Cukup	78	3 Tahun
A9	S1	28 Tahun	Cukup	82	4 Tahun
A10	S2	27 Tahun	Baik	87	3 Tahun
A11	D3	24 Tahun	Sangat Baik	74	1 Tahun
A12	S1	24 Tahun	Baik	75	1 Tahun
A13	D3	25 Tahun	Sangat Baik	81	2 Tahun
A14	D3	26 Tahun	Baik	92	4 Tahun
A15	S1	26 Tahun	Baik	81	3 Tahun

### 3.1 Penerapan Metode MABAC

Implementasi metode multi attributive border approximation area comparison (MABAC) pada penelitian ini yaitu melakukan perhitungan terhadap rating kecocokan antara masing-masing alternatif terhadap setiap kriterianya yang telah menjadi ketentuan dalam penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves. Berikut adalah langkah-langkah dalam penyelesaian terhadap masalah yang dialami pada proses penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves menggunakan metode MABAC :

1. Membentuk Matriks Keputusan Awal

Pada tahap ini dilakukan pembentukan matriks keputusan awal berdasarkan nilai angka yang diperoleh dari masing-masing elemen pada tabel rating kecocokan menggunakan persamaan (1).

Tabel 4. Matriks Keputusan Awal

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	3	5	4	3	1
A2	4	5	3	4	2
A3	3	5	4	4	1
A4	2	5	3	3	1
A5	3	4	4	4	2
A6	3	5	3	3	1
A7	2	5	4	3	1
A8	2	5	3	3	2
A9	3	5	3	4	2
A10	4	5	4	4	2
A11	2	5	5	3	1
A12	3	5	4	3	1
A13	2	5	5	4	1
A14	2	5	4	5	2
A15	3	5	4	4	2

2. Normalisasi Elemen Matriks Keputusan Awal

Pada tahap ini dilakukan perhitungan normalisasi elemen matriks keputusan awal berdasarkan nilai angka yang diperoleh dari masing-masing elemen pada tabel matriks keputusan awal menggunakan persamaan (2).

a. A1

$$T_{A1,C1} = \frac{(3-2)}{(4-2)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$T_{A1,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$T_{A1,C3} = \frac{(4-3)}{(5-3)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$T_{A1,C4} = \frac{(3-3)}{(5-3)} = \frac{0}{2} = 0$$

$$T_{A1,C5} = \frac{(1-1)}{(2-1)} = \frac{0}{1} = 0$$

b. A2

$$T_{A2,C1} = \frac{(4-2)}{(4-2)} = \frac{2}{2} = 1$$

$$T_{A2,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$T_{A2,C3} = \frac{(3-3)}{(5-3)} = \frac{0}{2} = 0$$

$$T_{A2,C4} = \frac{(4-3)}{(5-3)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$T_{A2,C5} = \frac{(2-1)}{(2-1)} = \frac{1}{1} = 1$$

c. A3

$$T_{A3,C1} = \frac{(3-2)}{(4-2)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$T_{A3,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} = \frac{1}{1} = 1$$

$$T_{A3,C3} = \frac{(4-3)}{(5-3)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$T_{A3,C4} = \frac{(4-3)}{(5-3)} = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$T_{A3,C5} = \frac{(1-1)}{(2-1)} = \frac{0}{1} = 0$$

d. A4

$$T_{A4,C1} = \frac{(2-2)}{(4-2)} = \frac{0}{2} = 0$$

$$\begin{aligned}
 &T_{A4,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A4,C3} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A4,C4} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A4,C5} = \frac{(1-1)}{(2-1)} \frac{0}{1} = 0 \\
 \text{e. } &A5 \\
 &T_{A5,C1} = \frac{(3-2)}{(4-2)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A5,C2} = \frac{(4-4)}{(5-4)} \frac{0}{1} = 0 \\
 &T_{A5,C3} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A5,C4} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A5,C5} = \frac{(2-1)}{(2-1)} \frac{1}{1} = 1 \\
 \text{f. } &A6 \\
 &T_{A6,C1} = \frac{(3-2)}{(4-2)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A6,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A6,C3} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A6,C4} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A6,C5} = \frac{(1-1)}{(2-1)} \frac{0}{1} = 0 \\
 \text{g. } &A7 \\
 &T_{A7,C1} = \frac{(2-2)}{(4-2)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A7,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A7,C3} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A7,C4} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A7,C5} = \frac{(1-1)}{(2-1)} \frac{0}{1} = 0 \\
 \text{h. } &A8 \\
 &T_{A8,C1} = \frac{(2-2)}{(4-2)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A8,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A8,C3} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A8,C4} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A8,C5} = \frac{(2-1)}{(2-1)} \frac{1}{1} = 1 \\
 \text{i. } &A9 \\
 &T_{A9,C1} = \frac{(3-2)}{(4-2)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A9,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A9,C3} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A9,C4} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A9,C5} = \frac{(2-1)}{(2-1)} \frac{1}{1} = 1 \\
 \text{j. } &A10 \\
 &T_{A10,C1} = \frac{(4-2)}{(4-2)} \frac{2}{2} = 1 \\
 &T_{A10,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A10,C3} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A10,C4} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A10,C5} = \frac{(2-1)}{(2-1)} \frac{1}{1} = 1 \\
 \text{k. } &A11 \\
 &T_{A11,C1} = \frac{(2-2)}{(4-2)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A11,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A11,C3} = \frac{(5-3)}{(5-3)} \frac{2}{2} = 1 \\
 &T_{A11,C4} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A11,C5} = \frac{(1-1)}{(2-1)} \frac{0}{1} = 0 \\
 \text{l. } &A12 \\
 &T_{A12,C1} = \frac{(3-2)}{(4-2)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A12,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A12,C3} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A12,C4} = \frac{(3-3)}{(5-3)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A12,C5} = \frac{(1-1)}{(2-1)} \frac{0}{1} = 0 \\
 \text{m. } &A13 \\
 &T_{A13,C1} = \frac{(2-2)}{(4-2)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A13,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A13,C3} = \frac{(5-3)}{(5-3)} \frac{2}{2} = 1 \\
 &T_{A13,C4} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A13,C5} = \frac{(1-1)}{(2-1)} \frac{0}{1} = 0 \\
 \text{n. } &A14 \\
 &T_{A14,C1} = \frac{(2-2)}{(4-2)} \frac{0}{2} = 0 \\
 &T_{A14,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A14,C3} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A14,C4} = \frac{(5-3)}{(5-3)} \frac{2}{2} = 1 \\
 &T_{A14,C5} = \frac{(2-1)}{(2-1)} \frac{1}{1} = 1 \\
 \text{o. } &A15 \\
 &T_{A15,C1} = \frac{(3-2)}{(4-2)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A15,C2} = \frac{(5-4)}{(5-4)} \frac{1}{1} = 1 \\
 &T_{A15,C3} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A15,C4} = \frac{(4-3)}{(5-3)} \frac{1}{2} = 0,5 \\
 &T_{A15,C5} = \frac{(2-1)}{(2-1)} \frac{1}{1} = 1
 \end{aligned}$$

Tabel 5. Normalisasi Elemen Matriks Keputusan Awal

Alternatif	C1 (Max/Benefit)	C2 (Max/Benefit)	C3 (Max/Benefit)	C4 (Max/Benefit)	C5 (Max/Benefit)
A1	0,5	1	0,5	0	0
A2	1	1	0	0,5	1

A3	0,5	1	0,5	0,5	0
A4	0	1	0	0	0
A5	0,5	0	0,5	0,5	1
A6	0,5	1	0	0	0
A7	0	1	0,5	0	0
A8	0	1	0	0	1
A9	0,5	1	0	0,5	1
A10	1	1	0,5	0,5	1
A11	0	1	1	0	0
A12	0,5	1	0,5	0	0
A13	0,5	1	1	0,5	0
A14	0	1	0,5	1	1
A15	0,5	1	0,5	0,5	1

## 3. Menentukan Matriks Bobot Keputusan

Pada tahap ini dilakukan perhitungan untuk menentukan matriks bobot keputusan awal berdasarkan nilai angka yang diperoleh dari masing-masing elemen pada tabel normalisasi elemen matriks keputusan awal menggunakan persamaan (3).

## a. A1

$$t_{1,1} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

$$t_{1,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{1,3} = (0,18 * 0) + 0,18 = 0,18$$

$$t_{1,4} = (0,20 * 0) + 0,20 = 0,20$$

$$t_{1,5} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

## b. A2

$$t_{2,1} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

$$t_{2,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{2,3} = (0,18 * 0) + 0,18 = 0,18$$

$$t_{2,4} = (0,20 * 0,5) + 0,20 = 0,3$$

$$t_{2,5} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

## c. A3

$$t_{3,1} = (0,21 * 0,5) + 0,21 = 0,315$$

$$t_{3,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{3,3} = (0,18 * 0,5) + 0,18 = 0,27$$

$$t_{3,4} = (0,20 * 0,5) + 0,20 = 0,3$$

$$t_{3,5} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

## d. A4

$$t_{4,1} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

$$t_{4,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{4,3} = (0,18 * 0) + 0,18 = 0,18$$

$$t_{4,4} = (0,20 * 0) + 0,20 = 0,20$$

$$t_{4,5} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

## e. A5

$$t_{5,1} = (0,21 * 0,5) + 0,21 = 0,315$$

$$t_{5,2} = (0,20 * 0) + 0,20 = 0,20$$

$$t_{5,3} = (0,18 * 0,5) + 0,18 = 0,27$$

$$t_{5,4} = (0,20 * 0,5) + 0,20 = 0,3$$

$$t_{5,5} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

## f. A6

$$t_{6,1} = (0,21 * 0,5) + 0,21 = 0,315$$

$$t_{6,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{6,3} = (0,18 * 0) + 0,18 = 0,18$$

$$t_{6,4} = (0,20 * 0) + 0,20 = 0,20$$

$$t_{6,5} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

## g. A7

$$t_{7,1} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

$$t_{7,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{7,3} = (0,18 * 0,5) + 0,18 = 0,27$$

$$t_{7,4} = (0,20 * 0) + 0,20 = 0,20$$

$$t_{7,5} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

## h. A8

$$t_{8,1} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

$$t_{8,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{8,3} = (0,18 * 0) + 0,18 = 0,18$$

$$t_{8,4} = (0,20 * 0) + 0,20 = 0,20$$

$$t_{8,5} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

## i. A9

$$t_{9,1} = (0,21 * 0,5) + 0,21 = 0,315$$

$$t_{9,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{9,3} = (0,18 * 0) + 0,18 = 0,18$$

$$t_{9,4} = (0,20 * 0,5) + 0,20 = 0,3$$

$$t_{9,5} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

## j. A10

$$t_{10,1} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

$$t_{10,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{10,3} = (0,18 * 0,5) + 0,18 = 0,27$$

$$t_{10,4} = (0,20 * 0,5) + 0,20 = 0,3$$

$$t_{10,5} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

## k. A11

$$t_{11,1} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

$$t_{11,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{11,3} = (0,18 * 1) + 0,18 = 0,36$$

$$t_{11,4} = (0,20 * 0) + 0,20 = 0,20$$

$$t_{11,5} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

## l. A12

$$t_{12,1} = (0,21 * 0,5) + 0,21 = 0,315$$

$$t_{12,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{12,3} = (0,18 * 0,5) + 0,18 = 0,27$$

$$t_{12,4} = (0,20 * 0) + 0,20 = 0,20$$

$$t_{12,5} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

## m. A13

$$t_{13,1} = (0,21 * 0,5) + 0,21 = 0,315$$

$$t_{13,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{13,3} = (0,18 * 1) + 0,18 = 0,36$$

$$t_{13,4} = (0,20 * 0,5) + 0,20 = 0,3$$

$$t_{13,5} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

## n. A14

$$t_{14,1} = (0,21 * 0) + 0,21 = 0,21$$

$$t_{14,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{14,3} = (0,18 * 0,5) + 0,18 = 0,27$$

$$t_{14,4} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{14,5} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

## o. A15

$$t_{15,1} = (0,21 * 0,5) + 0,21 = 0,315$$

$$t_{15,2} = (0,20 * 1) + 0,20 = 0,40$$

$$t_{15,3} = (0,18 * 0,5) + 0,18 = 0,27$$

$$t_{15,4} = (0,20 * 0,5) + 0,20 = 0,3$$

$$t_{15,5} = (0,21 * 1) + 0,21 = 0,42$$

Tabel 6. Matriks Bobot Keputusan

Alternatif	C1 (Max/Benefit)	C2 (Max/Benefit)	C3 (Max/Benefit)	C4 (Max/Benefit)	C5 (Max/Benefit)
A1	0,42	0,40	0,18	0,20	0,20
A2	0,42	0,40	0,18	0,3	0,42
A3	0,315	0,40	0,27	0,3	0,21
A4	0,21	0,40	0,18	0,20	0,21
A5	0,315	0,20	0,27	0,3	0,42
A6	0,315	0,40	0,18	0,20	0,21
A7	0,21	0,40	0,27	0,20	0,21
A8	0,21	0,40	0,18	0,20	0,42
A9	0,315	0,40	0,18	0,3	0,42
A10	0,42	0,40	0,27	0,3	0,42
A11	0,21	0,40	0,36	0,20	0,21
A12	0,315	0,40	0,27	0,20	0,21
A13	0,315	0,40	0,36	0,3	0,21
A14	0,21	0,40	0,27	0,40	0,42
A15	0,315	0,40	0,27	0,3	0,42

4. Menentukan Nilai Matriks Batas

Pada tahap ini dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai matriks batas berdasarkan nilai angka yang diperoleh dari masing-masing elemen pada tabel matriks bobot keputusan menggunakan persamaan (4).

$$C1 = (0,42 * 0,42 * 0,315 * 0,21 * 0,315 * 0,315 * 0,21 * 0,21 * 0,315 * 0,42 * 0,21 * 0,315 * 0,315 * 0,21 * 0,315)^{1/15} = 1,397$$

$$C2 = (0,40 * 0,40 * 0,40 * 0,40 * 0,20 * 0,40 * 0,40 * 0,40 * 0,40 * 0,40 * 0,40 * 0,40 * 0,40 * 0,40 * 0,40)^{1/15} = 8,053$$

$$C3 = (0,18 * 0,18 * 0,27 * 0,18 * 0,27 * 0,18 * 0,27 * 0,18 * 0,18 * 0,27 * 0,36 * 0,27 * 0,36 * 0,27 * 0,27)^{1/15} = 6,916$$

$$C4 = (0,20 * 0,3 * 0,3 * 0,20 * 0,3 * 0,20 * 0,20 * 0,20 * 0,3 * 0,3 * 0,20 * 0,20 * 0,3 * 0,40 * 0,3)^{1/15} = 1,679$$

$$C5 = (0,20 * 0,42 * 0,21 * 0,21 * 0,42 * 0,21 * 0,21 * 0,42 * 0,42 * 0,42 * 0,21 * 0,36 * 0,21 * 0,21 * 0,42 * 0,42)^{1/15} = 4,484$$

Tabel 7. Nilai Matriks Batas

	C1 (Max/Benefit)	C2 (Max/Benefit)	C3 (Max/Benefit)	C4 (Max/Benefit)	C5 (Max/Benefit)
Gi	1,397	8,053	6,916	1,679	4,484

5. Elemen matriks jarak alternatif dari daerah perkiraan perbatasan (Q)

Pada tahap ini dilakukan perhitungan elemen matriks jarak dari daerah perkiraan perbatasan berdasarkan nilai angka yang diperoleh dari masing-masing elemen pada tabel nilai matriks batas menggunakan persamaan (3.5).

- a. A1
  - Q1,1 = 0,42 \* 1,397 = 0,58674
  - Q1,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q1,3 = 0,18 \* 6,916 = 1,24488
  - Q1,4 = 0,20 \* 1,679 = 0,3358
  - Q1,5 = 0,20 \* 4,484 = 0,8968
- b. A2
  - Q2,1 = 0,42 \* 1,397 = 0,58674
  - Q2,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q2,3 = 0,18 \* 6,916 = 1,24488
  - Q2,4 = 0,3 \* 1,679 = 0,5037
  - Q2,5 = 0,42 \* 4,484 = 1,88328
- c. A3
  - Q3,1 = 0,315 \* 1,397 = 0,440055
  - Q3,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q3,3 = 0,27 \* 6,916 = 1,86732
  - Q3,4 = 0,3 \* 1,679 = 0,5037
  - Q3,5 = 0,21 \* 4,484 = 0,94164
- d. A4
  - Q4,1 = 0,21 \* 1,397 = 0,29337
  - Q4,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q4,3 = 0,18 \* 6,916 = 1,24488
- e. A5
  - Q4,4 = 0,20 \* 1,679 = 0,3358
  - Q4,5 = 0,21 \* 4,484 = 0,94164
  - Q5,1 = 0,315 \* 1,397 = 0,440055
  - Q5,2 = 0,20 \* 8,053 = 1,6106
  - Q5,3 = 0,27 \* 6,916 = 1,86732
  - Q5,4 = 0,3 \* 1,679 = 0,5037
  - Q5,5 = 0,42 \* 4,484 = 1,88328
- f. A6
  - Q6,1 = 0,315 \* 1,397 = 0,440055
  - Q6,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q6,3 = 0,18 \* 6,916 = 1,24488
  - Q6,4 = 0,20 \* 1,679 = 0,3358
  - Q6,5 = 0,21 \* 4,484 = 0,94164
- g. A7
  - Q7,1 = 0,21 \* 1,397 = 0,29337
  - Q7,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q7,3 = 0,27 \* 6,916 = 1,86732
  - Q7,4 = 0,20 \* 1,679 = 0,3358
  - Q7,5 = 0,21 \* 4,484 = 0,94164
- h. A8
  - Q8,1 = 0,21 \* 1,397 = 0,29337

- Q8,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
- Q8,3 = 0,18 \* 6,916 = 1,24488
- Q8,4 = 0,20 \* 1,679 = 0,3358
- Q8,5 = 0,42 \* 4,484 = 1,88328
- i. A9
  - Q9,1 = 0,315 \* 1,397 = 0,440055
  - Q9,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q9,3 = 0,18 \* 6,916 = 1,24488
  - Q9,4 = 0,3 \* 1,679 = 0,5037
  - Q9,5 = 0,42 \* 4,484 = 1,88328
- j. A10
  - Q10,1 = 0,42 \* 1,397 = 0,58674
  - Q10,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q10,3 = 0,27 \* 6,916 = 1,86732
  - Q10,4 = 0,3 \* 1,679 = 0,5037
  - Q10,5 = 0,42 \* 4,484 = 1,88328
- k. A11
  - Q11,1 = 0,21 \* 1,397 = 0,29337
  - Q11,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q11,3 = 0,36 \* 6,916 = 2,48976
  - Q11,4 = 0,20 \* 1,679 = 0,3358
  - Q11,5 = 0,21 \* 4,484 = 0,94164
- l. A12
  - Q12,1 = 0,315 \* 1,397 = 0,440055
  - Q12,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q12,3 = 0,27 \* 6,916 = 1,86732
  - Q12,4 = 0,20 \* 1,679 = 0,3358
  - Q12,5 = 0,21 \* 4,484 = 0,94164
- m. A13
  - Q13,1 = 0,315 \* 1,397 = 0,440055
  - Q13,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q13,3 = 0,36 \* 6,916 = 2,48976
  - Q13,4 = 0,3 \* 1,679 = 0,5037
  - Q13,5 = 0,21 \* 4,484 = 0,94164
- n. A14
  - Q14,1 = 0,21 \* 1,397 = 0,29337
  - Q14,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q14,3 = 0,27 \* 6,916 = 1,86732
  - Q14,4 = 0,40 \* 1,679 = 0,6716
  - Q14,5 = 0,42 \* 4,484 = 1,88328
- o. A15
  - Q15,1 = 0,315 \* 1,397 = 0,440055
  - Q15,2 = 0,40 \* 8,053 = 3,2212
  - Q15,3 = 0,27 \* 6,916 = 1,86732
  - Q15,4 = 0,3 \* 1,679 = 0,5037
  - Q15,5 = 0,42 \* 4,484 = 1,88328

Tabel 8. Elemen Matriks Jarak Alternatif Dari Daerah Perkiraan Perbatasan (Q)

Alternatif	C1 (Max/Benefit)	C2 (Max/Benefit)	C3 (Max/Benefit)	C4 (Max/Benefit)	C5 (Max/Benefit)
A1	0,58674	3,2212	1,24488	0,3358	0,8968
A2	0,58674	3,2212	1,24488	0,5037	1,88328
A3	0,440055	3,2212	1,86732	0,5037	0,94164
A4	0,29337	3,2212	1,24488	0,3358	0,94164
A5	0,440055	1,6106	1,86732	0,5037	1,88328
A6	0,440055	3,2212	1,24488	0,3358	0,94164
A7	0,29337	3,2212	1,86732	0,3358	0,94164
A8	0,29337	3,2212	1,24488	0,3358	1,88328
A9	0,440055	3,2212	1,24488	0,5037	1,88328
A10	0,58674	3,2212	1,86732	0,5037	1,88328
A11	0,29337	3,2212	2,48976	0,3358	0,94164
A12	0,440055	3,2212	1,86732	0,3358	0,94164
A13	0,440055	3,2212	2,48976	0,5037	0,94164
A14	0,29337	3,2212	1,86732	0,6716	1,88328
A15	0,440055	3,2212	1,86732	0,5037	1,88328

6. Perangkingan Alternatif

Pada tahap ini dilakukan perhitungan untuk menentukan hasil perangkingan alternatif berdasarkan hasil penjumlahan setiap nilai kriteia yang dimiliki masing-masing alternatif pada tabel Elemen Matriks Jarak Alternatif Dari Daerah Perkiraan Perbatasan (Q).

- a. A1  
 $0,58674 + 3,2212 + 1,24488 + 0,3358 + 0,8968 = 6,28542$
- b. A2  
 $0,58674 + 3,2212 + 1,24488 + 0,5037 + 1,88328 = 7,4398$
- c. A3  
 $0,440055 + 3,2212 + 1,86732 + 0,5037 + 0,94164 = 6,973915$
- d. A4  
 $0,29337 + 3,2212 + 1,24488 + 0,3358 + 0,94164 = 6,03689$
- e. A5  
 $0,440055 + 1,6106 + 1,86732 + 0,5037 + 1,88328 = 6,304955$
- f. A6  
 $0,440055 + 3,2212 + 1,24488 + 0,3358 + 0,94164 = 6,183575$
- g. A7  
 $0,29337 + 3,2212 + 1,86732 + 0,3358 + 0,94164 = 6,65933$
- h. A8

- 0,29337 + 3,2212 + 1,24488 + 0,3358 + 1,88328 = 6,97853
- i. A9  
0,440055 + 3,2212 + 1,24488 + 0,5037 + 1,88328 = 7,293115
- j. A10  
0,58674 + 3,2212 + 1,86732 + 0,5037 + 1,88328 = 8,06224
- k. A11  
0,29337 + 3,2212 + 2,48976 + 0,3358 + 0,94164 = 7,28177
- l. A12  
0,440055 + 3,2212 + 1,86732 + 0,3358 + 0,94164 = 6,806015
- m. A13  
0,440055 + 3,2212 + 2,48976 + 0,5037 + 0,94164 = 7,596355
- n. A14  
0,29337 + 3,2212 + 1,86732 + 0,6716 + 1,88328 = 7,93677
- o. A15  
0,440055 + 3,2212 + 1,86732 + 0,5037 + 1,88328 = 7,915555

**Tabel 9.** Perangkingan Alternatif (S)

Alternatif	S	Rangking
A1	6,28542	13
A2	7,4398	5
A3	6,973915	9
A4	6,03689	15
A5	6,304955	12
A6	6,183575	14
A7	6,65933	11
A8	6,97853	8
A9	7,293115	6
A10	8,06224	1
A11	7,28177	7
A12	6,806015	10
A13	7,596355	4
A14	7,93677	2
A15	7,915555	3

Berdasarkan perangkingan yang telah dilakukan di atas maka yang layak untuk diterima menjadi Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves adalah adalah Sinta (A10).

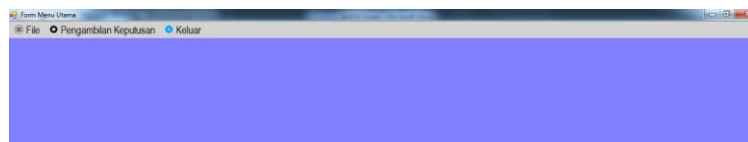
### 3.2 Implementasi Program

Implementasi pada penelitian ini merupakan tahap yang dilakukan dalam prosedur menyelesaikan masalah yang dihadapi PT. Universal Gloves pada proses penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menggunakan sistem pendukung keputusan dengan menerapkan metode Multi-Attributive Border Approximation area Comparison (MABAC Method) yang telah dirancang pada penelitian ini.

Tampilan sistem merupakan output dari sistem pendukung keputusan yang dirancang pada penelitian ini saat dioperasikan oleh user. Form Login merupakan tampilan sistem yang menjadi tampilan awal sistem pendukung keputusan yang dirancang pertama kali dioperasikan oleh user. Tampilan form login sistem pendukung keputusan yang dirancang pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :

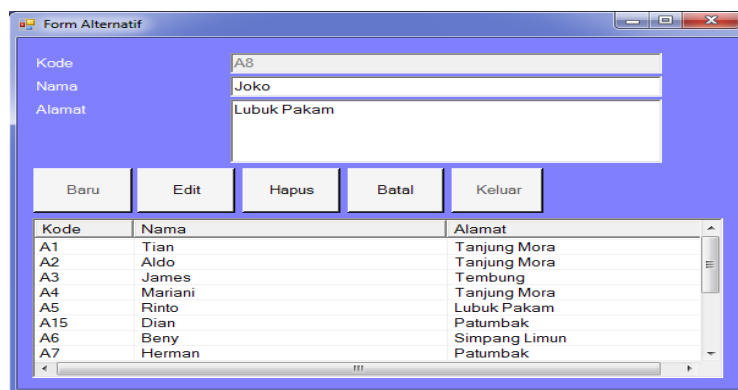
**Gambar 1.** Form Login

Form menu utama merupakan tampilan sistem yang menjadi tampilan awal sistem pendukung keputusan yang dirancang setelah user melakukan aktivitas login. Tampilan form menu utama sistem pendukung keputusan yang dirancang pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :



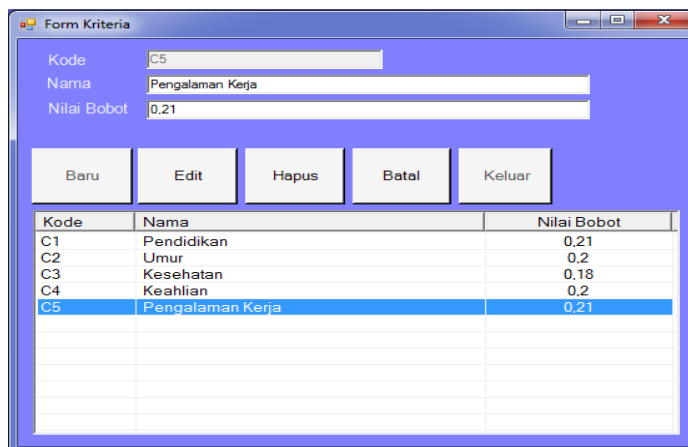
**Gambar 2.** Form Menu Utama

Form alternatif merupakan form yang tampil setelah user memilih sub menu alternatif pada menu file. Tampilan form alternatif untuk sistem pendukung keputusan yang dirancang pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :



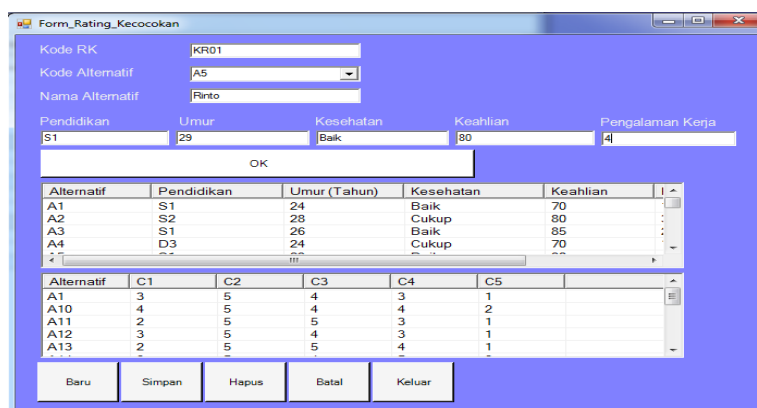
**Gambar 3.** Form Alternatif

Form kriteria merupakan form yang tampil setelah user memilih sub menu kriteria pada menu file. Tampilan form kriteria untuk sistem pendukung keputusan yang dirancang pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :



**Gambar 4.** Form Kriteria

Form rating kecocokan merupakan form yang tampil setelah user sistem pendukung keputusan yang dirancang pada penelitian ini memilih submenu rating kecocokan pada pilihan yang ada di menu file. Tampilan form rating kecocokan untuk sistem pendukung keputusan yang dirancang pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :



**Gambar 5.** Form Rating Kecocokan

Form pengambilan keputusan merupakan form yang tampil setelah user sistem pendukung keputusan yang dirancang pada penelitian ini memilih menu pengambilan keputusan pada menu utama. Tampilan form pengambilan keputusan untuk sistem pendukung keputusan yang dirancang pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut ini :

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	3	5	4	3	1
A2	4	5	3	4	2
A3	3	5	4	4	1
A4	2	5	3	3	1
A5	4	4	4	4	2
A6	3	5	3	3	1

Alternatif	C1	C2	C3	C4
A1	0.5	1	0.5	0
A2	1	1	0	0.5
A3	0.5	1	0.5	0.5
A4	0	1	0	0
A5	0.5	0	0.5	0.5
A6	0.5	1	0	0

Peringkat	Alternatif	Utility
1	A10	8.06224
2	A14	7.93677
3	A15	7.915555
4	A13	7.596355
5	A2	7.4398
6	A9	7.293115
7	A11	7.28177
8	A8	6.97853
9	A3	6.973915
10	A12	6.806015
11	A7	6.65933
12	A5	6.304955
13	A1	6.28542
14	A6	6.183575
15	A4	6.03689

Gambar 6. Form Pengambilan Keputusan

#### 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang penulis uraikan dari hasil penelitian ini adalah Prosedur yang sedang berjalan untuk sistem penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves yaitu melalui tahap seleksi berdasarkan ketentuan kriteria yang telah ditetapkan Penerapan metode Multi-Attributive Border Approximation area Comparison dalam proses penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves dapat mempermudah perolehan hasil keputusan yang akurat dan terpercaya. Sistem pendukung keputusan penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves menerapkan metode Multi-Attributive Border Approximation area Comparison yang dirancang menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic Net 2008 dapat dioperasikan pada komputer yang didukung sistem operasi windows dan menjadi alternatif sistem untuk menyelesaikan permasalahan dalam proses penerimaan Ahli Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) pada PT. Universal Gloves.

#### REFERENCES

- [1] T. Limbong *et al.*, *Sistem Pendukung Keputusan: Metode & Implementasi*. Medan: Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [2] Efraim Turban and Jay E. Aronson, *Decision Support System and Intelligent Systems*. 2001.
- [3] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and Retantyo Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*. 2006.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] R. K. Hondro, "MABAC: Pemilihan Penerima Bantuan Rastra Menggunakan Metode MultiAttributive Border Approximation Area Comparison," *J. Mahajana Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 41–52, 2018.
- [7] I. Wijaya and Mesran, "Penerapan Metode AHP dan VIKOR Dalam Pemilihan Karyawan Berprestasi," in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2019, pp. 301–309.
- [8] Kusriani, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. 2007.
- [9] N. Ndruru, M. Mesran, F. T. Waruwu, and D. P. Utomo, "Penerapan Metode MABAC Untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Kepala Cabang Pada PT . Cefa Indonesia Sejahtera Lestari," *RESOLUSI Rekayasa Tek. Inform. dan Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 36–49, 2020.