

Penerapan Metode MABAC Untuk Mendukung Pengambilan Keputusan Pemilihan Kepala Cabang Pada PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari

Noveriang Ndruru¹, Mesran¹, Fince Tinus Waruwu¹, Dito Putro Utomo¹

¹ Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email : ¹noveriang@gmail.com

Abstrak—Pemilihan kepala cabang sangat diutamakan untuk mendukung prosese kinerja serta proses control yang terus menerus maka dalam pemilihan tersebut harus memiliki kriteria-kriteria yang mampu memberi keputusan yang tepat kriteria yang dimaksud adalah Pendidikan, pengalaman, absensi dan tanggung jawab. Pemilihan kepala cabang pada PT. Cefa Indonesia sejahtera Lestari dilakukan dengan cara menerima berkas dari laporan sekretaris perusahaan, kemudian dilakukan penilaian berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan. Penulis memilih metode MABAC (MULTI ATTRIBUTIVE BORDER APPROXIMATION AREA COMPARISON). digunakan untuk menganalisis alternatif yang berbeda dan memperkirakan alternatif sesuai dengan tingkat utilitasnya dimana nilai-nilai dari atribut dinyatakan dalam interval untuk meningkatkan efisiensi dan meningkatkan akurasi dalam proses pengambilan keputusan.

Kata Kunci: Pemilihan Kepala Cabang, Sistem pendukung Keputusan, MABAC.

Abstract—The election of the branch head is prioritized to support the performance process and the continuous control process so in the election must have criteria that are able to give the right decision the criteria in question are education, experience, absenteeism and responsibility. Election of branch heads at PT. Cefa Indonesia Prosperous Lestari is carried out by receiving files from the company secretary's report, then an assessment is made based on predetermined criteria. The author chose the MABAC method (MULTI ATTRIBUTIVE BORDER APPROXIMATION AREA COMPARISON). used to analyze different alternatives and estimate alternatives according to their level of utility where the values of the attributes are expressed in intervals to increase efficiency and improve accuracy in the decision making process.

Keywords: Branch Head Election, Decision Support System, MABAC.

1. PENDAHULUAN

Kepala cabang adalah merupakan pemimpin profesional dengan tugas utama mengontrol, mengawasi dan mengarahkan, melatih, menilai dan mengevaluasi karyawan, Untuk melaksanakan tugasnya secara profesional. Seorang kepala cabang tidak hanya memiliki kemampuan teknis edukatif, tetapi juga harus memiliki kepribadian yang dapat diandalkan sehingga menjadi sosok panutan bagi karyawan, keluarga maupun masyarakat. Selaras dengan kebijaksanaan kepala cabang harus memiliki ide-ide yang baru untuk menciptakan sesuatu untuk memajukan sebuah perusahaan yang berbasis dengan bisnis ternyata memberikan solusi dan menjawab berbagai kekhawatiran perusahaan[1]. Masalah yang terjadi dalam ketakutan perusahaan dengan adanya persaingan bisnis di luar sana, pada era globalisasi ini persaingan perusahaan semakin memuncak dan semakin tinggi persaingannya dalam menjayakan sebuah perusahaan yang mereka pimpin dan masih banyak lagi penyebab-penyebab lainnya[1].

Dengan adanya kepala Cabang mampu mengatasi segala permasalahan dalam sebuah perusahaan bisnis dan mampu memberi perhatian bagi masyarakat dengan membuka lowongan kerja bagi mereka yang pengangguran di luar sana, demi kelanjutan hidup dimasa tua Sesuai dengan Undang-Undang Tentang Ketenagakerjaan Pasal 1. Dalam undang-undang yang dimaksud dengan “Ketenagakerjaan adalah segala hal yang berhubungan dengan tenaga kerja pada waktu sebelum, selama, dan sesudah masa kerja. Tenaga kerja adalah setiap orang yang mampu melakukan pekerjaan guna menghasilkan barang dan/atau jasa baik untuk memenuhi kebutuhan sendiri maupun untuk masyarakat[2]. Pekerja/buruh adalah setiap orang yang bekerja dengan menerima upah atau imbalan dalam bentuk lain. Pemberi kerja adalah orang perseorangan, pengusaha, badan hukum, atau badan-badan lainnya yang mempekerjakan tenaga kerja dengan membayar upah atau imbalan dalam bentuk lain. Keamanan perusahaan sudah dijawab dengan pemilihan kepala Cabang yang memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi bisnis dan perusahaan yang sekarang bersaing untuk mendapatkan kejayaan dan kemajuan bisnis. Pada era globalisasi ini persaingan perusahaan semakin memuncak dan semakin tinggi persaingannya dengan adanya pemilihan kepala Cabang mampu mengatasi segala ketakutan perusahaan dalam menjalankan bisnisnya. Kepala cabang yang terpilih merupakan kepala cabang yang telah memenuhi kriteria dan akan diberikan sebuah piagam penghargaan.

Namun proses pemilihan kepala cabang masih bersifat manualisasi tanpa adanya peranan suatu sistem komputerisasi. Sering terjadi kesalahan-kesalahan dalam pemilihan kepala cabang, yakni kesalahan perhitungan kriteria-kriteria yang dinilai kurang efektif dan akan menimbulkan kesalahan pemahaman di kemudian hari. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berperan penting dalam pengambilan keputusan pemilihan kepala cabang. Sistem pendukung keputusan dibangun untuk mempermudah seseorang dalam menentukan dan mencari hasil dari suatu keputusan. Sistem pendukung keputusan juga dapat memilih alternatif yang dinilai mencukupi kriteria-kriteria yang ditentukan sebelumnya sebagai bahan pertimbangan. Sistem pendukung keputusan harus menggunakan metode dalam proses perhitungan pengambilan keputusan agar dapat membantu mencari solusi. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pemilihan kepala cabang adalah Metode MABAC adalah singkatan dari kata Multi-Attributive Border

Approximation area Comparison[3]. Metode ini mampu memecahkan jenis masalah apapun dalam pengambilan keputusan dengan alternatif dan kriteria yang telah diberikan bobotnya.

Metode MABAC dikembangkan oleh Pamucar dan Cirovic. Metode ini dipilih karena dengan metode lain multi-kriteria pengambilan keputusan seperti SAW, COPRAS, MOORA, TOPSIS dan VI-KOR, metode MABAC menghasilkan perengkingan (konsisten) solusi dan metode ini dianggap sebagai metode yang handal untuk pengambilan keputusan yang sifatnya rasional, sebagaimana secara rinci dijelaskan dalam jurnal Indic D. & Lukovic[3]. Dalam tulisan ini metode MABAC digunakan untuk alternatif peringkat. 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 MABAC (Multi-Attributive Border Approximation area Comparison) yaitu formulasi matematis[3].

Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan di atas, maka penulis akan menggunakan metode MABAC (Multi-Attributive Border Approximation area Comparison) dalam pengambilan keputusan pemilihan kepala cabang dengan melibatkan beberapa kriteria dan alternatif yang telah ditetapkan oleh pihak PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari. Kriteria-kriteria yang dimaksud ialah, pendidikan, masa kerja, absensi, dan tanggungjawab. Sistem pendukung keputusan dengan menerapkan metode MABAC (Multi-Attributive Border Approximation area Comparison) diyakini dapat memecahkan masalah yang terjadi dalam pemilihan kepala cabang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Secara umum sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi-terstruktur. Menurut Mesran dan R. K. Hondro dalam salah satu publikasi jurnal yang mereka publikasi tentang sistem pendukung keputusan, pengertian sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem yang dibangun dan ditujukan untuk membantu atau mendukung pengambilan keputusan yang diambil oleh pemangku manajemen keputusan dalam organisasi. Pemangku manajemen keputusan dalam organisasi adalah seorang pimpinan, maka kemampuan seorang pimpinan harus mampu membuat keputusan dengan mengetahui dan menguasai teori dan teknik pembuatan keputusan[8].

2.2 Kepala Cabang

Pengertian kepala cabang adalah seorang pimpinan yang memegang sebuah operasional suatu organisasi. Pimpinan cabang bertanggung jawab secara penuh terhadap pelaporan kegiatan kepada kantor pusat/pimpinan pusat[11]. Kepala cabang pada PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari harus memiliki pengalaman yang cukup baik didunia pekerjaan dan bisnis, memiliki pendidikan tinggi dari pada staf lainnya dan memiliki motivasi yang sangat tinggi.

2.3 Metode MABAC (MULTI ATTRIBUTIVE BORDER APPROXIMATION AREA COMPARISON)

Metode MABAC dikembangkan oleh Pamucar dan Cirovic. Metode ini dipilih karena dengan metode lain multi-kriteria pengambilan keputusan seperti SAW, COPRAS, MOORA, TOPSIS dan VI-KOR, metode MABAC menyediakan stabil (konsisten) solusi dan metode ini dianggap sebagai metode yang handal untuk pengambilan keputusan yang sifatnya rasional, sebagaimana secara rinci dijelaskan dalam jurnal Indic D. & Lukovic[3]. Dalam tulisan ini metode MABAC digunakan untuk alternatif peringkat. 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 MABAC (Multi-Attributive Border Approximation area Comparison) yaitu formulasi matematis.

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 MABAC, yaitu, formulasi matematis, yang terdiri dari 6 langkah:

Langkah 1 : Membentuk matriks keputusan awal (X) (Forming initial decision matrix (X))

Pada langkah pertama dilakukan evaluasi alternatif “m” dengan “n” kriteria. Alternatif disajikan dengan vektor $A_i = (x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{in})$, dimana x_{ij} adalah nilai dari “i” alternatif dengan kriteria “j” ($i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, n$).

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana m adalah nomor alternatif, n adalah jumlah total kriteria

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

$$X = \begin{matrix} & \begin{matrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & \dots & T_{1n} \\ T_{21} & T_{22} & \dots & T_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ T_{m1} & T_{m2} & \dots & T_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \dots \dots \dots (2)$$

Elemen matriks ternormalisasi (N) diperoleh dengan menerapkan rumus:

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

$$T_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^-}{x_i^+ - x_i^-} \dots\dots\dots (3)$$

2. Jenis kriteria Cost (For cost-type criteria)

$$T_{ij} = \frac{x_{ij} - x_i^+}{x_i^- - x_i^+} \dots\dots\dots (4)$$

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.

Langkah 3 : Perhitungan elemen matriks tertimbang (V) (Calculation of weighted matrix (V) elements)

$$X = \begin{bmatrix} A_1 & V_{11} & V_{12} & \dots & V_{1m} \\ A_2 & V_{21} & V_{22} & \dots & V_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_n & V_{n1} & V_{n2} & \dots & V_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (5)$$

Elemen matriks tertimbang (V) dihitung berdasarkan rumus:

$$v_{ij} = (w_i * t_{ij}) + w_i \dots\dots\dots (6)$$

Dengan menerapkan rumus (6) diperoleh matriks tertimbang (V), yang juga dapat ditulis sebagai berikut:

$$V = \begin{bmatrix} w1*t11 + w1 & w2*t12 + w2 & wn*t1n + wn \\ w1*t21 + w1 & w2*t22 + w2 & wn*t2n + wn \\ \dots & \dots & \dots \\ w1*tm1 + w1 & w2*tm2 + w2 & wn*tmn + wn \end{bmatrix} \dots\dots\dots (7)$$

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

Langkah 4 : Penentuan matriks area perkiraan perbatasan (G) (Determination of border approximate area matrix (G))

Area perkiraan batas untuk setiap kriteria ditentukan sesuai dengan rumus:

$$G_i = (\prod_{j=1}^m v_{ij})^{1/m} \dots\dots\dots (8)$$

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 (9) dalam bentuk $n \times 1$ (“n” menyajikan jumlah total kriteria yang dilakukan pemilihan alternatif yang ditawarkan)

$$G = \begin{bmatrix} C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ g_1 & g_2 & \dots & g_n \end{bmatrix} \dots\dots\dots (9)$$

Langkah 5 : Perhitungan elemen matriks jarak alternatif dari daerah perkiraan perbatasan (Q) (Calculation of matrix elements of alternative distance from the border approximate area (Q))

$$Q = \begin{bmatrix} q_{11} & q_{12} & \dots & q_{1m} \\ q_{21} & q_{22} & \dots & q_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ q_{n1} & q_{n2} & \dots & q_{mn} \end{bmatrix} \dots\dots\dots (10)$$

Jarak alternatif dari daerah perbatasan perkiraan (q_{ij}) ditentukan sebagai perbedaan elemen matriks tertimbang (V) dan nilai daerah perkiraan perbatasan (G).

yang dapat ditulis dengan cara lain:

$$V = \begin{bmatrix} v_{11}-g_1 & v_{12}-g_2 & \dots & v_{1n}-g_n \\ v_{21}-g_1 & v_{22}-g_2 & \dots & v_{2n}-g_n \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{m1}-g_1 & v_{m2}-g_2 & \dots & v_{mn}-g_n \end{bmatrix} \dots\dots\dots (11)$$

dimana g_i menyajikan daerah perkiraan perbatasan untuk kriteria C_i , v_{ij} menyajikan elemen matriks berbobot (V), “n” menyajikan jumlah kriteria, “m” menyajikan nomor alternatif. Alternatif A_i dapat termasuk ke area perkiraan perbatasan (G), area perkiraan atas (G^+) atau area perkiraan lebih rendah (G^-), yaitu, $A_i \in \{G \vee G^+ \vee G^-\}$. Daerah perkiraan atas (G^+) menyajikan area di mana alternatif ideal terletak (A^+), sedangkan area perkiraan yang lebih rendah (G^-) menyajikan area di mana alternatif anti-ideal berada (A^-).

Milik A^+ alternatif ke daerah perkiraan (G , G^+ atau G^-) ditentukan berdasarkan rumus (13)

$$A_i \in \begin{cases} G^+ & \text{if } Fq_{ij} > 0 \\ G & \text{if } Fq_{ij} = 0 \\ G^- & \text{if } Fq_{ij} < 0 \end{cases} \dots\dots\dots (12)$$

Untuk dipilih sebagai yang terbaik dari set, alternatif A_i harus termasuk ke daerah perkiraan atas (G^+) dengan sebanyak mungkin kriteria. Sebagai contoh, jika alternatif A_i milik daerah perkiraan atas oleh 5 kriteria (dari total 6 kriteria), dan oleh satu kriteria itu milik daerah perkiraan yang lebih rendah (G^-), ini berarti bahwa menurut 5 kriteria itu dekat atau sama dengan alternatif ideal, tetapi dengan satu kriteria itu dekat atau sama dengan alternatif anti-ideal. Nilai yang lebih tinggi $g_i \in G^+$ menunjukkan bahwa A_i alternatif lebih dekat dengan alternatif yang ideal, sementara nilai yang lebih kecil $g_i \in G^-$ menunjukkan bahwa A_i alternatif lebih dekat dengan alternatif anti-ideal.

Langkah 6 : Perengkingan Alternative (Ranking alternatives)

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 $S_i = \sum_{j=1}^n q_{ij}$, $j = 1, 2, \dots, n$, $i = 1, 2, \dots, m$ (13)

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

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Analisa sistem pada sub judul ini, penulis menguraikan tentang 2 tahap hal analisis, yaitu analisis sistem yang sedang berjalan (yang lama) dan analisis sistem yang akan dirancang (sistem baru). Analisis sistem yang berhubungan dengan sistem yang sedang berjalan adalah penulis mencari permasalahan-permasalahan yang ada kaitannya dengan proses pemilihan dan kelayakan pekerja pada PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari untuk naik level menjadi kepala cabang. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi solusi-solusi yang dapat diterapkan dan mendapatkan hasil yang tepat. Sementara pada tahap analisis sistem yang akan dirancang (sistem baru), penulis melakukan analisis untuk menggali kebutuhan bagi perusahaan khususnya dalam hal pemilihan kepala cabang yang tepat dan memenuhi solusi yang telah ditetapkan.

Selama ini sistem pemilihan kepala cabang di buat oleh pimpinan yang mendapat data dan laporan dari sekretaris pimpinan di laporkan secara manual yang tidak disertai oleh data-data yang tidak valid. Dengan demikian sistem yang berjalan ini mempunyai masalah dengan data yang di peroleh berdasarkan hasil penelitian pada PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari, sistem yang sedang berjalan masih tidak akurat karena tidak di dukung dari pemilihan kepala cabang yang seharusnya turut serta dalam pembuatan laporan secara manual, agar data yang di berikan kepada pimpinan berdasarkan penelitian yang tepat, sehingga pimpinan dapat memilih keputusannya dengan tepat. Untuk menyelesaikan masalah tersebut dapat menggunakan metode-metode pendukung keputusan, sistem pemilihan kepala cabang ini menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan metode-metode pendukung keputusan Salah satunya adalah Sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode MABAC (*Multi-Attributive Border Approximation area Comparison*).

3.1.1 Penerapan Metode MABAC (*Multi-Attributive Border Approximation area Comparison*).

Metode MABAC adalah singkatan dari kata *Multi-Attributive Border Approximation area Comparison*. MABAC merupakan metode perbandingan multikriteria. Metode ini dipilih karena, di rison-perusahaan jasa dengan metode lain multi-kriteria pengambilan keputusan (SAW, COPRAS, Moora, TOPSIS dan VI-KOR), ia menyediakan stabil (konsisten) solusi dan itu dianggap sebagai alat yang handal untuk yang rasional pengambilan keputusan, sebagaimana secara rinci dalam [8].

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 MABAC

Tabel 1. Data Calon Kepala Cabang

Alternatif	Pendidikan	Masa Kerja	Absensi	Tanggung Jawab
Awen	SMA	4 Tahun	Rajin	Cukup
Aichin	SMA	3,5 Tahun	Sangat Rajin	Bertanggung Jawab
Johan Winata	S1	2 Tahun	Sangat Rajin	Sangat Bertanggung Jawab
Achen	S1	2,5 Tahun	Rajin	Bertanggung Jawab
Akpin	SMA	3,5 Tahun	Sangat Rajin	Cukup
Suliasis Wati	D3	4 Tahun	Cukup Rajin	Bertanggung Jawab
Suliem Lee	D3	4 Tahun	Cukup Rajin	Cukup
Aceng Nai	SMA	3 Tahun	Rajin	Kurang Bertanggung Jawab
Septianus	S1	3,5 Tahun	Kurang Rajin	Cukup
Limson Lee	D3	4 Tahun	Rajin	Bertanggung Jawab

Data penilain kriteria yang di gunakan dapat dari hasil riset oleh sekretaris pimpinan PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari. Dengan data tersebut dapat di selesaikan dengan perbandingan yang telah di peroleh sehingga memudahkan pimpinan mendapatkan untuk mendapatkan keputusan yang tepat.

Penyelesaian di gunakan dengan metode MABAC (*Multi-Attributive Border Approximation area Comparison*). Sebagai berikut:

1. Membentuk Matriks Keputusan Awal (X)

Berdasarkan tabel data alternative yang telah di uraikan pada tabel 1, berikut matriks keputusan awal (X):

$$X = \begin{bmatrix} 10 & 70 & 50 & 30 \\ 10 & 70 & 70 & 50 \\ 70 & 30 & 70 & 70 \\ 70 & 50 & 50 & 50 \\ 10 & 70 & 70 & 30 \\ 50 & 70 & 30 & 50 \\ 50 & 70 & 30 & 30 \\ 10 & 50 & 50 & 10 \\ 70 & 70 & 10 & 30 \\ 50 & 70 & 30 & 30 \end{bmatrix}$$

2. Normalisasi Matriks Keputusan Awal (X)

Nilai Max dan Min Masing-masing kriteria:

Max C1 = 70; Min C1= 10

Max C2 = 70; Min C2= 30

Max C3 = 70; Min C3= 10

Max C4 = 70; Min C4= 10

Menentukan nilai normalisasi matriks keputusan, dengan kriteria Pendidikan, Masa Kerja, Absensi, dan Tanggung Jawab seluruh kriteria tersebut adalah jenis kriteria benefit:

Alternatif 1 (A1):

$$t_{1,1} = \frac{10 - 10}{70 - 10} = 0,000$$

$$t_{1,2} = \frac{70 - 30}{70 - 30} = 1,000$$

$$t_{1,3} = \frac{50 - 10}{70 - 10} = 0,667$$

$$t_{1,4} = \frac{30 - 10}{70 - 10} = 0,333$$

Alternatif 2 (A2):

$$t_{2,1} = \frac{10 - 10}{70 - 10} = 0,000$$

$$t_{2,2} = \frac{70 - 30}{70 - 30} = 1,000$$

$$t_{2,3} = \frac{70 - 10}{70 - 10} = 1,000$$

$$t_{2,4} = \frac{50 - 10}{70 - 10} = 0,667$$

Alternatif 3 (A3):

$$t_{3,1} = \frac{70 - 10}{70 - 10} = 1,000$$

$$t_{3,2} = \frac{30 - 30}{70 - 30} = 0,000$$

$$t_{3,3} = \frac{70 - 10}{70 - 10} = 1,000$$

$$t_{3,4} = \frac{70 - 10}{70 - 10} = 1,000$$

Alternatif 4 (A4):

$$t_{4,1} = \frac{70 - 10}{70 - 10} = 1,000$$

$$t_{4,2} = \frac{50 - 30}{70 - 30} = 0,500$$

$$t_{4,3} = \frac{50 - 10}{70 - 10} = 0,667$$

$$t_{4,4} = \frac{50 - 10}{70 - 10} = 0,667$$

Alternatif 5 (A5):

$$t_{5,1} = \frac{10 - 10}{70 - 10} = 0,000$$

$$t_{5,2} = \frac{70 - 30}{70 - 30} = 1,000$$

$$t_{5,3} = \frac{70 - 10}{70 - 10} = 1,000$$

$$t_{5,4} = \frac{30 - 10}{70 - 10} = 0,333$$

Alternatif 6 (A6):

$$t_{6,1} = \frac{50 - 10}{70 - 10} = 0,667$$

$$t_{6,2} = \frac{70 - 30}{70 - 30} = 1,000$$

$$t_{6,3} = \frac{30 - 10}{70 - 10} = 0,333$$

$$t_{6,4} = \frac{50 - 10}{70 - 10} = 0,667$$

Alternatif 7 (A7):

$$t_{7,1} = \frac{50 - 10}{70 - 10} = 0,667$$

$$t_{7,2} = \frac{70 - 30}{70 - 30} = 1,000$$

$$t_{7,3} = \frac{30 - 10}{70 - 10} = 0,333$$

$$t_{7,4} = \frac{30 - 10}{70 - 10} = 0,333$$

Alternatif 8 (A8):

$$t_{8,1} = \frac{10 - 10}{70 - 10} = 0,000$$

$$t_{8,2} = \frac{50 - 30}{70 - 30} = 0,500$$

$$t_{8,3} = \frac{70 - 10}{50 - 10} = 0,667$$

$$t_{8,4} = \frac{10 - 10}{70 - 10} = 0,000$$

Alternatif 9 (A9):

$$t_{9,1} = \frac{70 - 10}{70 - 10} = 1,000$$

$$t_{9,2} = \frac{70 - 30}{70 - 30} = 1,000$$

$$t_{9,3} = \frac{10 - 10}{70 - 10} = 0,000$$

$$t_{9,4} = \frac{30 - 10}{70 - 10} = 0,333$$

Alternatif 10 (A10):

$$t_{10,1} = \frac{50 - 10}{70 - 10} = 0,667$$

$$t_{10,2} = \frac{70 - 30}{70 - 30} = 1,000$$

$$t_{10,3} = \frac{30 - 10}{70 - 10} = 0,333$$

$$t_{10,4} = \frac{30 - 10}{70 - 10} = 0,333$$

Berikut Matrik Normalisasi X:

$$N = \begin{bmatrix} 0,000 & 1,000 & 0,667 & 0,333 \\ 0,000 & 1,000 & 1,000 & 0,667 \\ 1,000 & 0,000 & 1,000 & 1,000 \\ 1,000 & 0,500 & 0,667 & 0,667 \\ 0,000 & 1,000 & 1,000 & 0,333 \\ 0,667 & 1,000 & 0,333 & 0,667 \\ 0,667 & 1,000 & 0,333 & 0,333 \\ 0,000 & 0,500 & 0,667 & 0,000 \\ 1,000 & 1,000 & 0,000 & 0,333 \\ 0,667 & 1,000 & 0,333 & 0,333 \end{bmatrix}$$

3. Perhitungan Elemen Matriks Tertimbang (V) (*Calculation of weighted matrix (V) elements*)

Berikut rumus mencari nilai elemen bobot matriks tertimbang

$$v_{ij} = (w_i * t_{ij}) + w_i$$

Alternatif 1 (A1):

$$v_{1,1} = (0,300 * 0,000) + 0,300 = 0,300$$

$$v_{1,2} = (0,200 * 1,000) + 0,200 = 0,400$$

$$v_{1,3} = (0,100 * 0,667) + 0,100 = 0,167$$

$$v_{1,4} = (0,400 * 0,333) + 0,400 = 0,533$$

Alternatif 2 (A2):

$$v_{2,1} = (0,300 * 0,000) + 0,300 = 0,300$$

$$v_{2,2} = (0,200 * 1,000) + 0,200 = 0,400$$

$$v_{2,3} = (0,100 * 1,000) + 0,100 = 0,200$$

$$v_{2,4} = (0,400 * 0,667) + 0,400 = 0,667$$

Alternatif 3 (A3):

$$v_{3,1} = (0,300 * 1,000) + 0,300 = 0,600$$

$$v_{3,2} = (0,200 * 0,000) + 0,200 = 0,200$$

$$v_{3,3} = (0,100 * 1,000) + 0,100 = 0,200$$

$$v_{3,4} = (0,400 * 1,000) + 0,400 = 0,800$$

Alternatif 4 (A4):

$$v_{4,1} = (0,300 * 1,000) + 0,300 = 0,600$$

$$v_{4,2} = (0,200 * 0,500) + 0,200 = 0,300$$

$$v_{4,3} = (0,100 * 0,667) + 0,100 = 0,167$$

$$v_{4,4} = (0,400 * 0,667) + 0,400 = 0,667$$

Alternatif 5 (A5):

$$v_{5,1} = (0,300 * 0,000) + 0,300 = 0,300$$

$$v_{5,2} = (0,200 * 1,000) + 0,200 = 0,400$$

$$v_{5,3} = (0,100 * 1,000) + 0,100 = 0,200$$

$$v_{5,4} = (0,400 * 0,333) + 0,400 = 0,533$$

Alternatif 6 (A6):

$$v_{6,1} = (0,300 * 0,667) + 0,300 = 0,500$$

$$v_{6,2} = (0,200 * 1,000) + 0,200 = 0,400$$

$$v_{6,3} = (0,100 * 0,333) + 0,100 = 0,133$$

$$v_{6,4} = (0,400 * 0,667) + 0,400 = 0,667$$

Alternatif 7 (A7):

$$v_{7,1} = (0,300 * 0,667) + 0,300 = 0,500$$

$$v_{7,2} = (0,200 * 1,000) + 0,200 = 0,400$$

$$v_{7,3} = (0,100 * 0,333) + 0,100 = 0,133$$

$$v_{7,4} = (0,400 * 0,333) + 0,400 = 0,533$$

Alternatif 8 (A8):

$$v_{8,1} = (0,300 * 0,000) + 0,300 = 0,300$$

$$v_{8,2} = (0,200 * 0,500) + 0,200 = 0,300$$

$$v_{8,3} = (0,100 * 0,667) + 0,100 = 0,167$$

$$v_{8,4} = (0,400 * 0,000) + 0,400 = 0,400$$

Alternatif 9 (A9):

$$v_{9,1} = (0,300 * 1,000) + 0,300 = 0,600$$

$$v_{9,2} = (0,200 * 1,000) + 0,200 = 0,400$$

$$v_{9,3} = (0,100 * 0,000) + 0,100 = 0,100$$

$$v_{9,4} = (0,400 * 0,333) + 0,400 = 0,533$$

Alternatif 10 (A10):

$$v_{9,1} = (0,300 * 0,667) + 0,300 = 0,500$$

$$v_{9,2} = (0,200 * 1,000) + 0,200 = 0,400$$

$$v_{9,3} = (0,100 * 0,333) + 0,100 = 0,133$$

$$v_{9,4} = (0,400 * 0,333) + 0,400 = 0,533$$

Berikut Matrik Normalisasi X:

$$V = \begin{bmatrix} 0,300 & 0,400 & 0,167 & 0,533 \\ 0,300 & 0,400 & 0,200 & 0,667 \\ 0,600 & 0,200 & 0,200 & 0,800 \\ 0,600 & 0,300 & 0,167 & 0,667 \\ 0,300 & 0,400 & 0,200 & 0,533 \\ 0,500 & 0,400 & 0,133 & 0,667 \\ 0,500 & 0,400 & 0,133 & 0,533 \\ 0,300 & 0,300 & 0,167 & 0,400 \\ 0,600 & 0,400 & 0,100 & 0,533 \\ 0,500 & 0,400 & 0,133 & 0,533 \end{bmatrix}$$

4. Matriks Area Perkiraan Batas (G) (*Determination of border approximate area matrix (G)*)

Kriteria Pendidikan (C1)

$$G_{C1} = 0,300 * 0,300 * 0,600 * 0,600 * 0,300 * 0,500 * 0,500 * 0,300 * 0,600 * 0,500$$

$$G_{C1} = 0,000219^{1/10}$$

$$G_{C1} = \mathbf{0,431}$$

Kriteria Masa Kerja (C2)

$$G_{C2} = 0,400 * 0,400 * 0,200 * 0,300 * 0,400 * 0,400 * 0,400 * 0,300 * 0,400 * 0,400$$

$$G_{C2} = 0,000029^{1/10}$$

$$G_{C2} = \mathbf{0,352}$$

Kriteria Absensi (C3)

$$G_{C3} = 0,167 * 0,200 * 0,200 * 0,167 * 0,200 * 0,133 * 0,133 * 0,167 * 0,100 * 0,133$$

$$G_{C3} = 0,0000000088^{1/10}$$

$$G_{C3} = \mathbf{0,156}$$

Tanggung Jawab (C4)

$$G_{C4} = 0,533 * 0,667 * 0,800 * 0,667 * 0,533 * 0,667 * 0,533 * 0,400 * 0,533 * 0,533$$

$$G_{C4} = 0,004085^{1/10}$$

$$G_{C4} = \mathbf{0,577}$$

Tabel 2. Nilai Perkiraan Batas G

	C1	C2	C3	C4
G	0,431	0,352	0,156	0,577

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

Alternatif 1 (A1):

$$q_{1,1} = (0,300 - 0,431) = -0,131$$

$$q_{1,2} = (0,400 - 0,352) = 0,048$$

$$q_{1,3} = (0,167 - 0,156) = 0,011$$

$$q_{1,4} = (0,533 - 0,577) = -0,044$$

Alternatif 2 (A2):

$$q_{2,1} = (0,300 - 0,431) = -0,131$$

$$q_{2,2} = (0,400 - 0,352) = 0,048$$

$$q_{2,3} = (0,200 - 0,156) = 0,044$$

$$q_{2,4} = (0,667 - 0,557) = 0,111$$

Alternatif 3 (A3):

$$q_{3,1} = (0,600 - 0,431) = 0,169$$

$$q_{3,2} = (0,200 - 0,352) = -0,152$$

$$q_{3,3} = (0,200 - 0,156) = 0,044$$

$$q_{3,4} = (0,800 - 0,557) = 0,243$$

Alternatif 4 (A4):

$$q_{4,1} = (0,600 - 0,431) + 0,300 = 0,169$$

$$q_{4,2} = (0,300 - 0,352) + 0,200 = -0,052$$

$$q_{4,3} = (0,167 - 0,156) + 0,100 = 0,011$$

$$q_{4,4} = (0,667 - 0,557) + 0,400 = 0,111$$

Alternatif 5 (A5):

$$q_{5,1} = (0,300 - 0,431) = -0,131$$

$$q_{5,2} = (0,400 - 0,352) = 0,048$$

$$q_{5,3} = (0,200 - 0,156) = 0,044$$

$$q_{5,4} = (0,533 - 0,557) = -0,024$$

Alternatif 6 (A6):

$$q_{6,1} = (0,500 - 0,431) = 0,069$$

$$q_{6,2} = (0,400 - 0,352) = 0,048$$

$$q_{6,3} = (0,133 - 0,156) = -0,023$$

$$q_{6,4} = (0,667 - 0,557) = 0,111$$

Alternatif 7 (A7):

$$q_{7,1} = (0,500 - 0,431) = 0,069$$

$$q_{7,2} = (0,400 - 0,352) = 0,048$$

$$q_{7,3} = (0,133 - 0,156) = -0,023$$

$$v_{7,4} = (0,533 - 0,557) = -0,024$$

Alternatif 8 (A8):

$$q_{8,1} = (0,300 - 0,431) = -0,131$$

$$q_{8,2} = (0,300 - 0,352) = -0,052$$

$$q_{8,3} = (0,167 - 0,156) = 0,011$$

$$v_{8,4} = (0,400 - 0,557) = -0,157$$

Alternatif 9 (A9):

$$q_{9,1} = (0,600 - 0,431) = 0,169$$

$$q_{9,2} = (0,400 - 0,352) = 0,048$$

$$q_{9,3} = (0,100 - 0,156) = -0,056$$

$$q_{9,4} = (0,533 - 0,557) = -0,024$$

Alternatif 10 (A10):

$$v_{9,1} = (0,500 - 0,431) = 0,069$$

$$v_{9,2} = (0,400 - 0,352) = 0,048$$

$$v_{9,3} = (0,133 - 0,156) = -0,023$$

$$v_{9,4} = (0,533 - 0,557) = -0,024$$

Berikut Matrik Normalisasi X:

$$Q = \begin{bmatrix} -0,131 & 0,048 & 0,011 & -0,044 \\ -0,131 & 0,048 & 0,044 & 0,111 \\ 0,169 & -0,152 & 0,044 & 0,243 \\ 0,169 & -0,052 & 0,011 & 0,111 \\ -0,131 & 0,048 & 0,044 & 0,024 \\ 0,069 & 0,048 & -0,023 & 0,111 \\ 0,069 & 0,048 & -0,023 & -0,024 \\ -0,131 & 0,052 & 0,011 & -0,157 \\ 0,169 & 0,048 & -0,056 & -0,024 \\ 0,069 & 0,048 & -0,023 & -0,024 \end{bmatrix}$$

6. Perangkingan Alternative (*Ranking alternatives*) (S)

$$S1 = -0,131 + 0,048 + 0,011 + (-0,044)$$

$$S1 = \mathbf{-0,116}$$

$$S2 = -0,131 + 0,048 + 0,044 + 0,111$$

$$S2 = \mathbf{0,072}$$

$$S3 = 0,169 + (-0,152) + 0,044 + 0,243$$

$$S3 = \mathbf{0,304}$$

$$S4 = 0,169 + (-0,052) + 0,011 + 0,111$$

$$S4 = \mathbf{0,139}$$

$$S5 = -0,131 + 0,048 + 0,044 + 0,024$$

$$S5 = \mathbf{-0,015}$$

$$S6 = 0,069 + 0,048 + (-0,023) + 0,111$$

$$S6 = \mathbf{0,205}$$

$$S7 = 0,069 + 0,048 + (-0,023) + (-0,024)$$

$$S7 = \mathbf{0,070}$$

$$S8 = -0,131 + 0,052 + (-0,011) + (-0,157)$$

$$S8 = \mathbf{-0,247}$$

$$S9 = 0,169 + 0,048 + (-0,056) + (-0,024)$$

$$S9 = \mathbf{0,137}$$

$$S10 = 0,069 + 0,048 + (-0,023) + (-0,024)$$

$$S10 = \mathbf{0,070}$$

Tabel 3. Hasil Perengkingan

No	Nama Calon Kepala Cabang	Q → S	Rank
1.	Johan winata	0,304	1
2.	Suliasis Wati	0,205	2
3.	Achen	0,309	3
4.	Septianus	0,137	4
5.	Aichin	0,072	5
6.	Limson Lee	0,070	6
7.	Suliem Lee	0,070	6
8.	Aceng Nai	-0,247	7
9.	Awen	-0,116	8
10.	Akpin	0,015	9

Berdasarkan tabel diatas maka yang terpilih menjadi Kepala Cabang Pada PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari adalah: **Johan winata.**

3.2 Implementasi

Implementasi adalah suatu tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci. Implementasi biasanya dilakukan setelah perencanaan sudah dianggap selesai. Implementasi sistem pendukung keputusan pemilihan kepala cabang melibatkan beberapa kebutuhan spesifikasi yakni meliputi perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software) dan implementasi program.

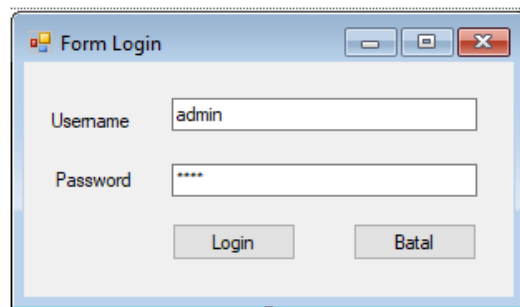
Spesifikasi perangkat keras (hardware) yang dibutuhkan dalam implementasi sistem pendukung keputusan pemilihan kepala cabang sebagai berikut:

1. Processor minimal Intel Pentium IV
2. Memori atau RAM minimal 1GB
3. Hardisk 500 GB
4. Monitor LCD
5. Keyboard
6. Mouse

Spesifikasi perangkat lunak (software) yang dibutuhkan dalam implementasi sistem pendukung keputusan pemilihan kepala cabang sebagai berikut:

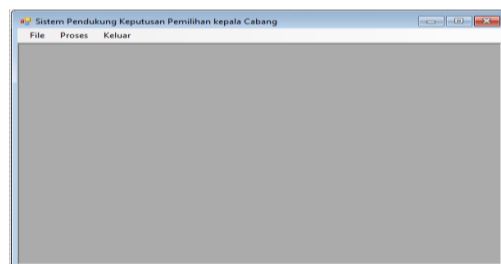
1. Sistem Operasi minimal Windows XP
2. Microsoft Visual Studio 2008
3. Microsoft Access minimal 2007

Form login adalah form pertama kali di tampilkan untuk masuk kedalam aplikasi yang akan di gunakan, pada form ini user di haruskan menginputkan nama dan password yang merupakan kunci untuk membuka aplikasi dan menampilkan form utama. Form login ini tidak menggunakan jenis user sehingga password dan nama yang di gunakan tidak dapat di ubah dan hanya mempunyai satu jenis nama dan jenis password saja. Ada pun tampilan gambar dari form login seperti di bawah ini.



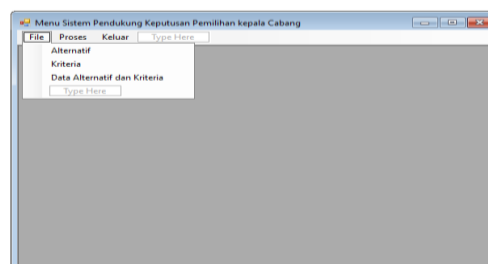
Gambar 1. Form login

Form menu utama adalah form kedua yang di tampilkan menu menu pilihan pada sistem pendukung keputusan. Form ini terdiri atas dua menu sebagai berikut Sub menu file dan sub menu proses.



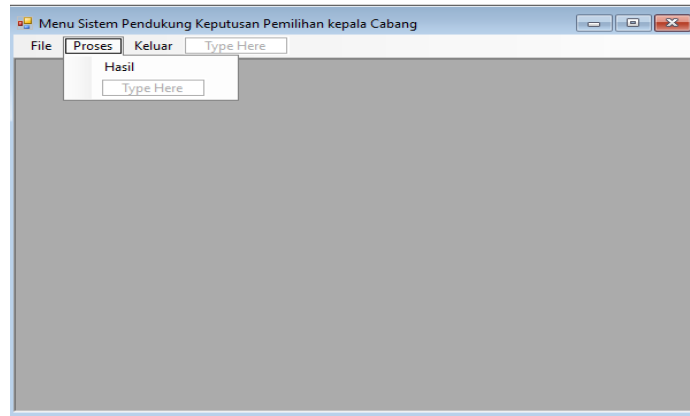
Gambar 2. Form Menu Utama

Sub menu file adalah merupakan salah satu bentuk penyimpanan yang terdiri dari menu input alternatif, kriteria dan kriteria pada alternatif, dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Sub Menu File

Sub menu proses merupakan hasil dari keputusan dapat di lihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Sub Menu Proses

Form yang merupakan untuk memasukan data alternatif dan akan di simpn kedalam sebuah database, dapat di lihat pada gambar di bawah ini .

	Kode	Nama
▶	A001	Johan Winata
	A002	Sulasis Wati
	A003	Achen
	A004	Septianus
	A005	Aichin
	A006	Limson Lee

Gambar 5. Form Input Alternatif

Form input kriteria merupakan form yang di gunakan dalam memasukan kriteria serta bobot dari kriteria tersebut yang akan di simpan kedalam database, dapat di lihat pada gambar di bawah ini.

	KdKriteria	Kriteria	Jenis	Bobot
▶	K001	Pendidikan	Benefit	0.3
	K002	Pengalaman	Benefit	0.2
	K003	Absensi	Benefit	0.1
	K004	Tanggung Jawab	Benefit	0.4

Gambar 6. Form Input Kriteria

Form kriteria merupakan form yang digunakan dalam memasukkan nilai kriteria dari masing-masing alternatif, lalu menghitungnya dengan menggunakan metode Mabac (Multi-Attributive Border Approximation area Comparison). Data yang telah di-input tersebut akan disimpan ke dalam sebuah database. Untuk lebih jelas, tampilan form input kriteria pada alternatif dapat dilihat pada gambar 7. berikut ini.

KdKriteria	Kriteria	Nilai
KD001	Pendidikan	
KD002	Pengalaman	
KD003	Absensi	
KD004	Tanggung Jawab	

RkdAlternatif	RkdKriteria	Nilai
KD001	Johan Winata	1
KD002	Sulasis Wati	2
KD003	Achen	3
KD004	Septianus	4
KD005	Achin	5
KD006	Linson Lee	6

Gambar 7. Form Input Kriteria Pada alternatif

Form Hasil akan menampilkan hasil keputusan pada proses pemilihan kepala cabang dengan memberikan peringkat pada masing-masing alternatif. Tampilan form hasil keputusan dapat dilihat pada gambar 8. berikut ini.

No	Kode	Alternatif	CK001	CK002	CK003	CK004
1	A001	Johan Winata	70	30	70	70
2	A002	Sulasis Wati	50	70	30	50
3	A003	Achen	70	50	50	50
4	A004	Septianus	70	70	10	30
5	A005	Achin	10	70	70	50
6	A006	Linson Lee	50	70	50	50

KdKriteria	Kriteria	Jenis	Bobot
KD001	Pendidikan	Benefit	0.3
KD002	Pengalaman	Benefit	0.2
KD003	Absensi	Benefit	0.1
KD004	Tanggung Jawab	Benefit	0.4

No	Kode	Alternatif	CK001	CK002	CK003	CK004	Hasil
1	A001	Johan Winata	70	30	70	50	0.304
2	A002	Sulasis Wati	50	70	30	50	0.205
3	A003	Achen	70	50	50	50	0.139
4	A004	Septianus	70	70	10	30	0.137
5	A005	Achin	10	70	70	50	0.072
6	A006	Linson Lee	50	70	50	50	0.070

Gambar 8. Form Hasil Keputusan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan sistem yang dilakukan oleh penulis tentang sistem pendukung keputusan pemilihan kepala cabang, penulis menyadari pada dasarnya segala sesuatu akan berjalan dengan baik apabila kita melakukannya dengan doa dan komitmen. Seperti yang diuraikan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil suatu kesimpulan yang merupakan hal akhir dari penulisan. Pemilihan kepala cabang pada PT. Cefa Indonesia Sejahtera Lestari, harus berdasarkan kriteria-kriteria yang dimiliki calon kepala cabang, kriteria tersebut adalah Pendidikan, Pengalaman, Absensi, dan Tanggung jawab. Dengan menerapkan metode MABAC (Multi-Attributive BorderApproximation area Comparison) ini dapat mempercepat proses penentuan pemilihan kepala cabang. Hasil perhitungan MABAC (Multi-Attributive BorderApproximation area Comparison) dengan menggunakan usecase diagram, mysql, microsoft visual studio 2008.

REFERENCES

- [1] H. Al Fatta, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi. Yogyakarta: Andi Office, 2007.
- [2] R. Indonesia, "Undang-Undang Ketenaga Kerjaan," no. 1, 2003.
- [3] D. Pamučar and G. Čirović, "The selection of transport and handling resources in logistics centers using Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison (MABAC)," Expert Syst. Appl., vol. 42, no. 6, pp. 3016–3028, 2015.
- [4] M. B. Romney, "Pengertian Sistem," 222.124.203.59, no. 2005, pp. 7–25, 2010.
- [5] Kusriani, "Sistem Informasi Akuntansi Landasan Bagi Sistem Informasi Lain STMIK AMIKOM Yogyakarta," STMIK AMIKOM Yogyakarta, 2005.
- [6] D. J. Power, "Reflections of Decision Support Pioneers: Michael S. Scott Morton," DSSResources.com, 2007. [Online]. Available: <http://www.dssresources.com/reflections/scottmorton/scottmorton9282007.html>.
- [7] A. Tami, "Landasan Teori Sistem Pendukung Keputusan," vol. XXXIII, pp. 81–87, 2015.
- [8] Mesran, R. Kristianto Hondro, M. Syahrizal, and S. P. U. Siahaan, R. Raahim, and Suginam, "Student Admission Assessment using Multi-Objective Optimization on the Basis of Ratio Analysis (MOORA)," J. Online Jar. COT POLIPD, vol. 10, pp. 1–6, 2017.
- [9] L. C. N.-J. . S. 2004 303. 6/. encomanat U. J. I. 201107. R. 310108 Schirch, The little book of strategic peacebuilding. 2004.
- [10] D. Nofriansyah, "Konsep Data Mining Vs Sistem Pendukung Keputusan," Deepublish. p. 2014, 2014.
- [11] P. Suzetta, M. N. P. P. Nasional, and K. BAPPENAS, "Perencanaan Pembangunan Indonesia," Indones. Dev. Planning]. <http://ditpolkom.bappenas.go.id/basedir/Artikel/094.%20Perencanaan%20Pembangunan>, vol. 20, no. 2, 2007.

- [12] K. Charntaweechun and S. Wangsiripitak, "Visual Programming using Flowchart," in Communications and Information Technologies, 2006. ISCIT '06. International Symposium on, 2006, pp. 1062–1065.
- [13] R. A. . dan M. Shalahudin, Unified Modeling Language. Yogyakarta: Andi Office, 2014.
- [14] Asep Ramdhani M, "Mengenal Microsoft Visual Basic 2008," pp. 1–10, 2008.
- [15] E. Purwanto and S. Kom, "Perbandingan Strategi Replikasi Pada Sistem Basis Data Terdistribusi," J. Inform., pp. 1–8, 2012.
- [16] F. Pratiwi, F. T. Waruwu, D. P. Utomo and R. Syahputra, "Penerapan Metode Aras Dalam Pemilihan Asisten Perkebunan Terbaik Pada PTPN V," Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS), vol. 1, no. 1, pp. 651-662, 2019.
- [17] S. W. Pasribu, D. P. Utomo and M. Mesran, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Account Officer Menerapkan Metode EXPROM II (Studi Kasus: Bank Sumut)," Journal of Information System Research (JOSH, vol. 1, no. 3, pp. 175-188, 2020.
- [18] Mesran, K. Ulfa, D. P. Utomo and I. R. Nasution, "Penerapan Metode VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR) dalam Pemilihan Air Conditioner Terbaik," LGORITMA: JURNAL ILMU KOMPUTER DAN INFORMATIKA, vol. 4, no. 1, pp. 24-35, 2020.
- [19] M. Mesran, S. Suginam and D. P. Utomo, "Implementation of AHP and WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment) Methods in Ranking Teacher Performance," IJISTECH (International Journal of Information System & Technology), vol. 3, no. 2, pp. 173-182, 2020.