

Perancangan Sistem Informasi E-Pensiun Kepegawaian Sumut Menggunakan Metode Mabac Berbasis Web

Design of North Sumatra's E-Pension Information System for Personnel Using the Web-Based Mabac Method

David Saputra Laia^{a,1}, Lahmudin Sipahutar^{b,2}

^{a,b}Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Medan 20241, Sumatera Utara, Indonesia
Email: davidlaia114@gmail.com¹, mudinsipa@gmail.com²

ABSTRAK

Proses administrasi pensiun dini di BKDPSU yang masih konvensional menyebabkan efektivitas kerja terganggu, ditandai dengan lambatnya penyelesaian berkas, rawan kesalahan input data, dan sulitnya mewujudkan penilaian yang independen terhadap hak pegawai. Di sisi lain, absennya sistem informasi terintegrasi menyebabkan pegawai tidak memiliki akses untuk memantau perkembangan pengajuan secara langsung. Sejalan dengan itu, penelitian ini diarahkan untuk merancang sebuah sistem informasi e-pensiun dini berbasis web, yang diharapkan mampu mengotomatisasi alur pengajuan, verifikasi, hingga penilaian kelayakan pegawai dengan tingkat efisiensi dan transparansi yang tinggi. Metode yang digunakan adalah MABAC sebagai pendekatan pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan kriteria kesehatan dan kecakapan kerja, kinerja dan produktivitas, masa kerja, serta kedisiplinan dan absensi. Berdasarkan hasil penelitian, sistem yang dikembangkan terbukti mampu melakukan perhitungan kelayakan secara objektif, menyajikan peringkat hasil pensiun dini dengan tingkat akurasi yang tinggi, serta memberikan peningkatan signifikan terhadap efisiensi dan transparansi dalam keseluruhan proses administrasi. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi dalam mendukung pengambilan keputusan yang terstruktur dan berbasis data dalam pengelolaan pensiun dini pegawai.

Kata Kunci : E-Pensiun, MABAC, BKD SUMUT, Sistem Pendukung Keputusan, Berbasis Web.

ABSTRACT

The conventional administrative process for early retirement at BKDPSU hampers operational effectiveness, resulting in slow file processing, a high risk of data entry errors, and difficulties in conducting independent assessments of employee entitlements. Furthermore, the absence of an integrated information system prevents employees from directly monitoring the status of their applications. Consequently, this study aims to design a web-based "e-early retirement" information system capable of automating the entire workflow—from application submission and verification to the assessment of employee eligibility—with high levels of efficiency and transparency. The study employs the MABAC method as a multi-criteria decision-making approach, evaluating factors such as health and work competence, performance and productivity, length of service, and discipline and attendance. Research findings demonstrate that the developed system objectively calculates eligibility, generates highly accurate early retirement rankings, and significantly enhances efficiency and transparency throughout the administrative process. Thus, the system offers a solution that supports structured, data-driven decision-making in the management of employee early retirement.

Keywords : E-Pension, MABAC, BKD SUMUT, Decision Support System, Web-Based.

Info Artikel :

Disubmit:

Direview:

Diterima :

Copyright © 2026 - Journal UPU. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Sistem informasi adalah kumpulan komponen yang saling terhubung, mencakup perangkat keras, perangkat lunak, data, jaringan, dan sumber daya manusia, yang berfungsi mengumpulkan, menyimpan, mengolah, dan menyebarkan informasi untuk mendukung pengambilan keputusan dalam organisasi [1].

Sistem informasi merupakan serangkaian proses terstruktur yang mengubah data mentah menjadi informasi berguna melalui tahapan input, pemrosesan, dan output, sehingga menghasilkan data yang akurat dan tepat waktu bagi pengguna [2]. Sistem informasi adalah sarana strategis yang menyediakan informasi relevan bagi para pengambil keputusan di berbagai tingkatan manajemen, guna membantu perencanaan, pengendalian, dan evaluasi kinerja organisasi secara efektif [3].

BKD Provinsi Sumatera Utara berperan penting dalam mengelola administrasi ASN, khususnya pensiun dini yang penilaiannya didasarkan pada kriteria kesehatan, kinerja, masa kerja, dan kedisiplinan. Namun, proses yang masih dilakukan secara manual menyebabkan keterlambatan, potensi kesalahan, serta subjektivitas dalam pengambilan keputusan. Kondisi ini menuntut adanya sistem informasi berbasis web yang terintegrasi, sekaligus dilengkapi dengan kemampuan analisis objektif melalui penerapan metode MABAC untuk menjamin akurasi dan konsistensi penilaian, sehingga menghasilkan keputusan yang lebih akurat, transparan, dan efisien. Pensiun merupakan kondisi dimana seorang pegawai berhenti dari pekerjaannya secara permanen setelah memenuhi syarat tertentu, baik karena usia, masa kerja, maupun alasan khusus lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku [4]. Pensiun dini adalah bentuk pemberhentian kerja sebelum mencapai usia pensiun normal yang dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu seperti kondisi kesehatan, kemampuan kerja, atau kebijakan organisasi yang bertujuan untuk menjaga efektivitas kinerja instansi [5].

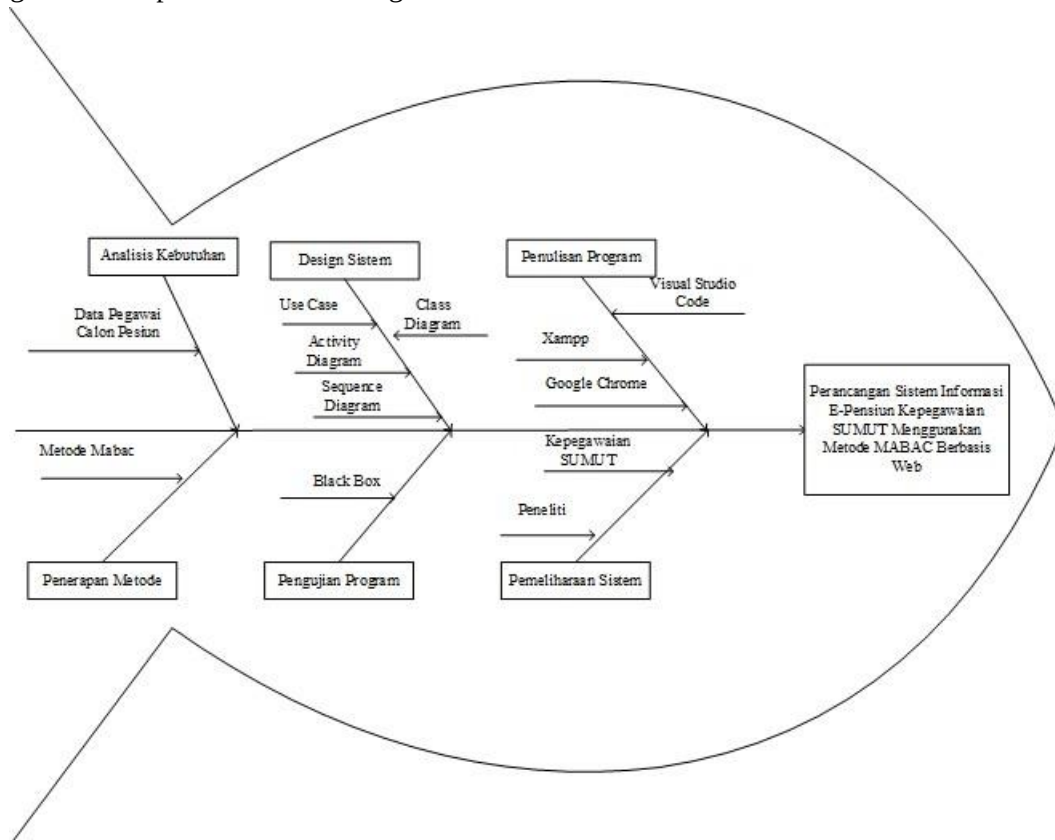
Metode MABAC merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan sejumlah kriteria yang telah ditentukan melalui pendekatan perbandingan jarak terhadap area batas [6]. Metode MABAC bekerja dengan membentuk matriks keputusan awal yang kemudian dinormalisasi dan diberikan bobot sesuai tingkat kepentingan masing-masing kriteria, sehingga menghasilkan matriks keputusan tertimbang sebagai dasar analisis [7]. Metode ini memiliki konsep utama berupa perhitungan area perkiraan batas (border approximation area) yang digunakan sebagai acuan dalam menentukan jarak setiap alternatif terhadap nilai batas tersebut [8]. Keunggulan metode MABAC terletak pada kemampuannya dalam memberikan hasil yang stabil, konsisten, serta mampu menangani kompleksitas data dengan banyak kriteria secara objektif [9]. Metode MABAC juga menghasilkan proses perbandingan alternatif yang transparan dan mudah ditelusuri, sehingga sangat sesuai digunakan dalam sistem pendukung keputusan yang membutuhkan akurasi dan kejelasan hasil evaluasi [10].

Penelitian pertama menunjukkan bahwa penerapan metode MABAC dalam sistem pendukung keputusan pemilihan café mampu menghasilkan rekomendasi alternatif terbaik secara konsisten, dimana café terpilih memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,439626 berdasarkan proses perbandingan [11]. Penelitian kedua menghasilkan sistem berbasis web yang mampu membantu masyarakat dalam menentukan alat kontrasepsi yang tepat, dimana metode MABAC terbukti dapat memberikan hasil perhitungan yang akurat dan proses pengambilan keputusan yang lebih cepat serta objektif [12]. Penelitian ketiga membuktikan bahwa penggunaan metode MABAC dalam penentuan supervisor dapat meningkatkan ketepatan keputusan dibandingkan metode manual, serta mampu mengurangi kesalahan perhitungan dan mempercepat proses seleksi [13]. Penelitian keempat menunjukkan bahwa metode MABAC efektif dalam menentukan kualitas batu bata terbaik berdasarkan berbagai kriteria, sehingga dapat meningkatkan akurasi pemilihan material konstruksi dan mendukung keamanan bangunan [14]. Penelitian kelima menyimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan pemilihan smartphone berbasis metode MABAC mampu memberikan rekomendasi yang lebih objektif sesuai preferensi pengguna, serta membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih efisien dan terstruktur [15].

2. METODE

Metode Fishbone atau diagram sebab-akibat merupakan alat bantu visual yang dirancang untuk mengidentifikasi akar penyebab suatu masalah dengan cara memetakan berbagai faktor yang berkontribusi secara sistematis. Dinamakan fishbone karena bentuknya menyerupai rangka ikan, di mana

masalah utama diletakkan di bagian kepala, sedangkan cabang-cabangnya mewakili kelompok penyebab yang digali melalui proses brainstorming.



Gambar 1 Diagram Fishbone

1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini merupakan langkah awal yang bertujuan untuk memahami secara mendalam apa saja yang dibutuhkan oleh sistem informasi e-pensiun yang akan dikembangkan. Kebutuhan dibedakan menjadi dua jenis, yaitu kebutuhan fungsional (fitur-fitur yang harus tersedia) dan kebutuhan non-fungsional (aspek teknis seperti keamanan dan performa). Proses penggalian informasi dilakukan melalui observasi langsung, wawancara dengan pegawai dan pengelola, serta studi dokumentasi di BKD SUMUT. Dari hasil identifikasi, ditemukan bahwa sistem harus memiliki fitur pengajuan pensiun berbasis web, verifikasi data otomatis, perhitungan kelayakan dengan MABAC, serta laporan akhir yang dapat diakses secara transparan.

2. Desain Sistem

Pada tahap ini, keseluruhan arsitektur sistem dirancang sebagai panduan pengembangan. Kegiatan meliputi pembuatan flowchart alur proses, perancangan antarmuka pengguna yang intuitif, dan desain basis data relasional untuk menyimpan seluruh data pegawai maupun riwayat pensiun. Tak kalah penting, logika perhitungan metode MABAC juga dirancang secara terstruktur agar dapat diintegrasikan ke dalam alur pengambilan keputusan secara mulus dan akurat.

3. Penulisan Program

Tahap ini merupakan realisasi dari desain yang telah dibuat ke dalam bentuk kode program yang siap dijalankan. Pengembangan dilakukan dengan memanfaatkan bahasa pemrograman PHP untuk sisi server dan MySQL untuk pengelolaan basis data. Modul-modul yang dikembangkan antara lain otentikasi pengguna, pengajuan pensiun, verifikasi kelengkapan data, komputasi

MABAC, serta pencetakan laporan hasil keputusan. Seluruh proses pengkodean dilakukan secara iteratif dengan tetap mengacu pada blueprint yang telah ditentukan.

4. Penerapan Metode

Pada tahap ini, metode MABAC diimplementasikan sebagai inti dari sistem pendukung keputusan. MABAC (Multi-Attributive Border Approximation Area Comparison) adalah metode yang digunakan untuk mengevaluasi dan memeringkatkan alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang saling dipertimbangkan. Prinsip kerjanya adalah menghitung jarak setiap alternatif terhadap nilai batas perkiraan pada setiap kriteria, sehingga menghasilkan skor akhir yang menentukan kelayakan pensiun secara adil dan terukur.

5. Pengujian Sistem

Sebelum sistem digunakan secara nyata, dilakukan serangkaian pengujian untuk memastikan kualitas dan keandalannya. Metode black-box testing dipilih untuk menguji setiap fitur dari perspektif pengguna, tanpa harus mengetahui detail kode di baliknya. Selain itu, dilakukan uji validasi terhadap perhitungan MABAC dengan membandingkan hasil sistem terhadap perhitungan manual, guna memastikan bahwa rekomendasi yang dihasilkan benar-benar akurat, konsisten, dan dapat dipertanggungjawabkan.

6. Pemeliharaan Sistem

Tahap terakhir ini bertujuan untuk memastikan keberlangsungan dan optimalisasi sistem setelah dioperasikan. Kegiatan pemeliharaan mencakup deteksi dan perbaikan terhadap kemungkinan kesalahan teknis (bug), penambahan atau penyesuaian fitur berdasarkan perkembangan kebutuhan instansi, serta penyiapan infrastruktur untuk pengembangan lebih lanjut agar sistem tetap relevan dan bermanfaat dalam jangka panjang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengelolaan pensiun dini pada Badan Kepegawaian Daerah Provinsi Sumatera Utara hingga saat ini masih berjalan secara manual, mulai dari pengajuan oleh pegawai hingga proses verifikasi oleh bagian kepegawaian. Mekanisme manual tersebut menyebabkan berbagai kendala, seperti keterlambatan pemrosesan, ketidakteraturan alur pencatatan, serta tingginya kemungkinan terjadinya kesalahan data. Selain itu, belum tersedia alat bantu penilaian yang mampu menilai kelayakan pensiun dini berdasarkan kriteria terukur seperti kesehatan, kinerja, masa kerja, serta kedisiplinan pegawai. Akibatnya, proses penilaian cenderung subjektif dan tidak memiliki standar pembobotan yang jelas untuk setiap indikator. Permasalahan semakin terlihat ketika pegawai tidak dapat memantau status pengajuan pensiun dini secara langsung, sehingga menimbulkan ketidakpastian dan kurangnya transparansi dalam proses pelayanan. Situasi ini menunjukkan perlunya sistem yang mampu mengintegrasikan seluruh proses secara digital sekaligus menyediakan mekanisme penilaian berbasis data dan kriteria objektif. Dengan demikian, dibutuhkan solusi yang mampu menghadirkan efisiensi, akurasi, serta transparansi dalam pengelolaan pensiun dini di lingkungan BKD SUMUT.

3.1 Penerapan Metode Mabac

MABAC merupakan pendekatan sistematis dalam memecahkan masalah keputusan yang melibatkan banyak kriteria secara bersamaan. Metode ini mengukur seberapa jauh setiap alternatif berada dari titik batas ideal yang telah ditentukan untuk masing-masing kriteria. Dengan membandingkan posisi setiap alternatif terhadap area perbatasan tersebut, MABAC mampu menghasilkan urutan prioritas yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan, yaitu pendekatan matematis yang terdiri dari 6 langkah, (Alpan dkk., 20234) berikut ini:

1. Membentuk matriks keputusan awal (X).

Proses diawali dengan menyusun matriks keputusan yang berisi data seluruh alternatif yang akan dievaluasi beserta nilai-nilai pada setiap kriteria yang telah ditetapkan. Matriks ini disusun dengan

baris mewakili alternatif dan kolom mewakili kriteria, di mana setiap elemen X_{ij} menunjukkan nilai alternatif ke- i pada kriteria ke- j .

2. Normalisasi elemen matriks awal (X).

- a. *Benefit*

$$T_{ij} = \frac{X_{ij} - X_i^-}{X_i^+ - X_i^-} \dots \dots \dots (1)$$

- b. *Cost*

$$T_{ij} = \frac{X_i^+ - X_{ij}}{X_i^+ - X_i^-} \dots \dots \dots (2)$$

3. Perhitungan elemen matriks tertimbang (V).

$$V_{ij} = (W_i * t_{ij}) + W_i \dots \dots \dots (3)$$

4. Penentuan matriks area perkiraan perbatasan (G).

$$G_i = [\prod_{j=1}^m V_{ij}]^{\frac{1}{m}} \dots \dots \dots (4)$$

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

$$Q_{ij} = V_{ij} - G_i \dots \dots \dots (5)$$

6. Perankingan alternatif.

$$S_i = \sum_{j=1}^n Q_{ij}, j = 1, 2, 3 \dots, m \dots \dots \dots (6)$$

3.2 Deskripsi Bahan Penelitian

Deskripsi penelitian merupakan bagian penting dalam karya ilmiah yang berfungsi untuk memberikan gambaran secara sistematis dan terperinci mengenai objek, subjek, lokasi, serta kondisi yang menjadi fokus penelitian. Bagian ini bertujuan untuk memperkenalkan dan menjelaskan secara jelas tentang apa yang diteliti, di mana penelitian dilaksanakan, serta karakteristik atau fenomena yang diamati, sehingga pembaca dapat memahami secara utuh konteks dan ruang lingkup penelitian yang dilakukan.

1. Menentukan Data Alternatif

Menentukan data alternatif merupakan tahap awal dalam proses pengambilan keputusan yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menetapkan seluruh pilihan atau objek yang akan dievaluasi. Pada tahap ini, setiap alternatif dikumpulkan dan didaftarkan secara lengkap beserta karakteristik atau nilai-nilai yang melekat pada masing-masing alternatif. Data alternatif menjadi fondasi utama dalam sistem pendukung keputusan, karena tanpa adanya alternatif yang jelas, proses analisis dan perankingan tidak dapat dilakukan.

Tabel 1 Data Alternatif

A	Alternatif(Responden)
A-01	Agus Sanjaya
A-02	Ari Ramadiansyah
A-03	Bayu Gunawan
A-04	Bambang Puwardi
A-05	Indra Kesumadi
A-06	Hadi Purnomo
A-07	Endi
A-08	Andika Prayogi
A-09	Abd Rahim Hia
A-10	Junaedi
A-11	Faisal
A-12	Dirga
A-13	Dessie
A-14	Harianto Halim
A-15	Devi Erika
A-16	Ruswaty

A-17	Sugihartono
A-18	Iwan Setiawan
A-19	Silvina Sasmita
A-20	Rahman

2. Data Kriteria Serta Bobot

Data kriteria serta bobot adalah kumpulan faktor penilaian beserta tingkat kepentingannya yang digunakan sebagai dasar evaluasi terhadap setiap alternatif. Kriteria menjadi tolok ukur penilaian, sedangkan bobot menunjukkan seberapa penting kriteria tersebut dibandingkan kriteria lainnya.

Tabel 2 Kriteria dan Bobot

K	Kriteria	Jenis Kriteria	Bobot	Normalisasi
K-01	Kesehatan	<i>Benefit</i>	30	$30/100 = 0,30$
K-02	Kinerja	<i>Benefit</i>	30	$30/100 = 0,30$
K-03	Masakerja	<i>Benefit</i>	20	$20/100 = 0,20$
K-04	Kedisiplinan	<i>Benefit</i>	20	$20/100 = 0,20$
Jumlah			100	1

Keterangan Kriteria :

- Kesehatan : Ini adalah kriteria utama pensiun dini. Kriteria ini menilai apakah kondisi fisik dan mental PNS sudah tidak memungkinkan untuk menjalankan tugasnya secara optimal..
- Kinerja : Kriteria ini menilai kontribusi dan efektivitas PNS dalam beberapa tahun terakhir sebelum mengajukan pensiun dini.
- Masakerja : Meski belum 40 tahun, PNS dengan masa kerja yang sudah panjang memiliki pijakan yang lebih kuat untuk mengajukan pensiun dini.
- Kedisiplinan : Kriteria ini mengukur konsistensi dan komitmen PNS dalam hal kehadiran dan kepatuhan pada peraturan.

3. Data Nilai Subkriteria

Data nilai subkriteria adalah rincian nilai dari setiap bagian kecil dalam sebuah kriteria. Karena satu kriteria biasanya terdiri dari beberapa aspek, maka setiap aspek dinilai secara terpisah. Misalnya, kriteria kinerja bisa dibagi menjadi subkriteria seperti kehadiran, target kerja, dan inisiatif, masing-masing dengan nilai tersendiri.

Tabel 3 Data SubKriteria

K	Kriteria	Subkriteria	Nilai
K-01	Kesehatan	Sangat Tidak Sehat	5
		Tidak Sehat	4
		Cukup Tidak Sehat	3
		Kurang Sehat	2
		Sehat	1
K-02	Kinerja	Sangat Baik	5
		Baik	4
		Cukup	3
		Kurang	2
		Sangat Kurang	1
K-03	Masakerja	50 sampai 55	5
		40 sampai 45	4
		30 sampai 35	3
		20 sampai 25	2
		18 sampai 19	1
K-04	Kedisiplinan	Sangat Disiplin	5

		Disiplin	4
		Cukup Disiplin	3
		Kurang Disiplin	2
		Tidak Disiplin	1

3.3 Penyelesaian Masalah Metode Mabac

Penyelesaian masalah metode MABAC adalah proses penerapan langkah-langkah perhitungan MABAC untuk menemukan solusi terbaik dari berbagai alternatif yang tersedia. Proses ini meliputi normalisasi data, pembobotan, penentuan nilai batas, hingga perankingan alternatif berdasarkan jaraknya terhadap area perbatasan.

1. Menentukan Nilai Alternatif

Menentukan nilai alternatif adalah proses pemberian skor atau nilai pada setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Nilai ini diperoleh dari data nyata yang ada dan menjadi dasar perhitungan pada tahapan selanjutnya dalam metode pengambilan keputusan.

Tabel 4 Nilai Alternatif

A	Alternatif(Responden)	K-01	K-02	K-03	K0-4
A-01	Agus Sanjaya	3	4	4	5
A-02	Ari Ramadiansyah	4	5	5	3
A-03	Bayu Gunawan	5	1	3	2
A-04	Bambang Puwardi	2	3	2	4
A-05	Indra Kesumadi	3	5	1	1
A-06	Hadi Purnomo	4	3	3	4
A-07	Endi	3	3	4	1
A-08	Andika Prayogi	5	4	5	1
A-09	Abd Rahim Hia	1	4	1	3
A-10	Junaedi	5	1	2	5
A-11	Faisal	4	3	1	5
A-12	Dirga	5	2	2	4
A-13	Dessie	4	4	3	1
A-14	Hariato Halim	2	2	1	5
A-15	Devi Erika	5	5	2	3
A-16	Ruswaty	5	1	2	4
A-17	Sugihartono	3	3	2	2
A-18	Iwan Setiawan	5	5	2	1
A-19	Silvina Sasmita	4	5	3	4
A-20	Rahman	3	2	3	2

2. Membuat Matriks Keputusan

$$X = [X_{ij}] = \begin{bmatrix} 3 & 4 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 5 & 3 \\ 5 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 4 \\ 3 & 5 & 1 & 1 \\ 4 & 3 & 3 & 4 \\ 3 & 3 & 4 & 1 \\ 5 & 4 & 5 & 1 \\ 1 & 4 & 1 & 3 \\ 5 & 1 & 2 & 5 \\ 4 & 3 & 1 & 5 \\ 5 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 4 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 & 5 \\ 5 & 5 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 2 & 4 \\ 3 & 3 & 2 & 2 \\ 5 & 5 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 3 & 2 \end{bmatrix}$$

3. Melakukan Normalisasi Matriks Keputusan

Melakukan normalisasi matriks keputusan adalah proses mengubah nilai-nilai pada setiap kriteria ke dalam skala yang seragam agar dapat dibandingkan secara setara. Proses ini penting karena kriteria memiliki satuan dan rentang nilai yang berbeda, sehingga perlu distandarisasi sebelum dilakukan perhitungan lebih lanjut.

Usia (K-01 - *Benefit*)

$$\begin{array}{llll} A_{k11} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 & A_{k61} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 & A_{k111} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 & A_{k161} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 \\ A_{k21} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 & A_{k71} = \frac{5-1}{5-1} = 0.50 & A_{k121} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k171} = \frac{5-1}{5-1} = 0.50 \\ A_{k31} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k81} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k131} = \frac{5-1}{5-1} = 0.75 & A_{k181} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 \\ A_{k41} = \frac{5-1}{5-1} = 0.25 & A_{k91} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 & A_{k141} = \frac{5-1}{5-1} = 0.25 & A_{k191} = \frac{5-1}{5-1} = 0.75 \\ A_{k51} = \frac{5-1}{5-1} = 0.50 & A_{k101} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k151} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k201} = \frac{5-1}{5-1} = 0.50 \end{array}$$

Kesehatan (K-02 - *Benefit*)

$$\begin{array}{llll} A_{k12} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 & A_{k62} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 & A_{k112} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 & A_{k162} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 \\ A_{k22} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k72} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 & A_{k122} = \frac{5-1}{5-1} = 0.25 & A_{k172} = \frac{5-1}{5-1} = 0.50 \\ A_{k32} = \frac{5-1}{5-1} = 0.00 & A_{k82} = \frac{5-1}{5-1} = 0.75 & A_{k132} = \frac{5-1}{5-1} = 0.75 & A_{k182} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 \\ A_{k42} = \frac{5-1}{5-1} = 0.25 & A_{k92} = \frac{5-1}{5-1} = 0.75 & A_{k142} = \frac{5-1}{5-1} = 0.25 & A_{k192} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 \\ A_{k52} = \frac{5-1}{5-1} = 0.50 & A_{k102} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 & A_{k152} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k202} = \frac{5-1}{5-1} = 0.25 \end{array}$$

Pendidikan (K-03 - *Benefit*)

$$\begin{array}{llll} A_{k13} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 & A_{k63} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 & A_{k113} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 & A_{k163} = \frac{2-1}{5-1} = 0.25 \\ A_{k23} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k73} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 & A_{k123} = \frac{2-1}{5-1} = 0.25 & A_{k173} = \frac{2-1}{5-1} = 0.25 \\ A_{k33} = \frac{5-1}{5-1} = 0.50 & A_{k83} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k133} = \frac{5-1}{5-1} = 0.50 & A_{k183} = \frac{5-1}{5-1} = 0.25 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} A_{k43} = \frac{2-1}{5-1} = 0.25 & A_{k93} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 \\ A_{k53} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 & A_{k103} = \frac{2-1}{5-1} = 0.25 \end{array} \quad \begin{array}{ll} A_{k143} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 & A_{k193} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 \\ A_{k153} = \frac{2-1}{5-1} = 0.25 & A_{k203} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 \end{array}$$

Disiplin (K-04 – *Benefit*)

$$\begin{array}{ll} A_{k14} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k64} = \frac{4}{4} = 0.75 \\ A_{k24} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 & A_{k74} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 \\ A_{k34} = \frac{2-1}{5-1} = 0.25 & A_{k84} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 \\ A_{k44} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 & A_{k94} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 \\ A_{k54} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 & A_{k104} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 \end{array} \quad \begin{array}{ll} A_{k114} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k164} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 \\ A_{k124} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 & A_{k174} = \frac{2-1}{5-1} = 0.25 \\ A_{k134} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 & A_{k184} = \frac{1-1}{5-1} = 0.00 \\ A_{k144} = \frac{5-1}{5-1} = 1.00 & A_{k194} = \frac{4-1}{5-1} = 0.75 \\ A_{k154} = \frac{3-1}{5-1} = 0.50 & A_{k204} = \frac{2-1}{5-1} = 0.25 \end{array}$$

Maka didapatkan hasil normalisasi matriks sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} 0.50 & 0.75 & 0.75 & 1.00 \\ 0.75 & 1.00 & 1.00 & 0.50 \\ 1.00 & 0.00 & 0.50 & 0.25 \\ 0.25 & 0.50 & 0.25 & 0.75 \\ 0.50 & 1.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.75 & 0.50 & 0.50 & 0.75 \\ 0.50 & 0.50 & 0.75 & 0.00 \\ 1.00 & 0.75 & 1.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.75 & 0.00 & 0.50 \\ 1.00 & 0.00 & 0.25 & 1.00 \\ 0.75 & 0.50 & 0.00 & 1.00 \\ 1.00 & 0.25 & 0.25 & 0.75 \\ 0.75 & 0.75 & 0.50 & 0.00 \\ 0.25 & 0.25 & 0.00 & 1.00 \\ 1.00 & 1.00 & 0.25 & 0.50 \\ 1.00 & 0.00 & 0.25 & 0.75 \\ 0.50 & 0.50 & 0.25 & 0.25 \\ 1.00 & 1.00 & 0.25 & 0.00 \\ 0.75 & 1.00 & 0.50 & 0.75 \\ 0.50 & 0.25 & 0.50 & 0.25 \end{bmatrix}$$

4. Menghitung Nilai Matriks Terbobot

Menghitung nilai matriks terbobot adalah proses mengalikan setiap nilai normalisasi dengan bobot kriteria masing-masing, kemudian menambahkan bobot tersebut. Langkah ini bertujuan untuk memberi penekanan pada kriteria yang lebih penting dalam pengambilan keputusan.

a. Alternatif A-01 (Q1)

$$\begin{aligned} Qk_{11} &= 0.30 \times (0.50+1) = 0.45 \\ Qk_{12} &= 0.30 \times (0.75+1) = 0.53 \\ Qk_{13} &= 0.20 \times (0.75+1) = 0.35 \\ Qk_{14} &= 0.20 \times (1.00+1) = 0.40 \end{aligned}$$

b. Alternatif A-02 (Q2)

$$\begin{aligned} Qk_{21} &= 0.30 \times (0.75+1) = 0.53 \\ Qk_{22} &= 0.30 \times (1.00+1) = 0.60 \\ Qk_{23} &= 0.20 \times (1.00+1) = 0.40 \\ Qk_{24} &= 0.20 \times (0.50+1) = 0.30 \end{aligned}$$

c. Alternatif A-03 (Q3)

$$\begin{aligned} Qk_{31} &= 0.30 \times (1.00+1) = 0.60 \\ Qk_{32} &= 0.30 \times (0.00+1) = 0.30 \\ Qk_{33} &= 0.20 \times (0.50+1) = 0.30 \\ Qk_{34} &= 0.20 \times (0.25+1) = 0.25 \end{aligned}$$

d. Alternatif A-04 (Q4)

$$\begin{aligned} Qk_{41} &= 0.30 \times (0.25+1) = 0.38 \\ Qk_{42} &= 0.30 \times (0.50+1) = 0.45 \\ Qk_{43} &= 0.20 \times (0.25+1) = 0.25 \\ Qk_{44} &= 0.20 \times (0.75+1) = 0.35 \end{aligned}$$

e. Alternatif A-05 (Q5)

$$Qk_{51} = 0.30 \times (0.50+1) = 0.45$$

f. Alternatif A-06 (Q6)

$$Qk_{61} = 0.30 \times (0.75+1) = 0.53$$

- $Qk_{52} = 0,30 \times (1,00+1) = 0,60$
 $Qk_{53} = 0,20 \times (0,00+1) = 0,20$
 $Qk_{54} = 0,20 \times (0,00+1) = 0,20$
- g. Alternatif A-07 (Q7)
- $Qk_{71} = 0.30 \times (0.50+1) = 0.45$
 $Qk_{72} = 0.30 \times (0.50+1) = 0.45$
 $Qk_{73} = 0.20 \times (0.75+1) = 0.35$
 $Qk_{74} = 0.20 \times (0.00+1) = 0.20$
- i. Alternatif A-09 (Q9)
- $Qk_{91} = 0.30 \times (0.00+1) = 0.30$
 $Qk_{92} = 0.30 \times (0.75+1) = 0.53$
 $Qk_{93} = 0.20 \times (0.00+1) = 0.20$
 $Qk_{94} = 0.20 \times (0.50+1) = 0.30$
- k. Alternatif A-11 (Q11)
- $Qk_{111} = 0.30 \times (0.75+1) = 0.53$
 $Qk_{112} = 0.30 \times (0.50+1) = 0.45$
 $Qk_{113} = 0.20 \times (0.00+1) = 0.20$
 $Qk_{114} = 0.20 \times (1.00+1) = 0.40$
- m. Alternatif A-13 (Q13)
- $Qk_{131} = 0.30 \times (0.75+1) = 0.53$
 $Qk_{132} = 0.30 \times (0.75+1) = 0.53$
 $Qk_{133} = 0.20 \times (0.50+1) = 0.30$
 $Qk_{134} = 0.20 \times (0.00+1) = 0.30$
- o. Alternatif A-15 (Q15)
- $Qk_{151} = 0.30 \times (1.00+1) = 0.60$
 $Qk_{152} = 0.30 \times (1.00+1) = 0.30$
 $Qk_{153} = 0.20 \times (0.25+1) = 0.25$
 $Qk_{154} = 0.20 \times (0.50+1) = 0.30$
- q. Alternatif A-17 (Q17)
- $Qk_{171} = 0.30 \times (0.50+1) = 0.45$
 $Qk_{172} = 0.30 \times (0.50+1) = 0.45$
 $Qk_{173} = 0.20 \times (0.25+1) = 0.25$
 $Qk_{174} = 0.20 \times (0.25+1) = 0.25$
- s. Alternatif A-19 (Q19)
- $Qk_{191} = 0.30 \times (0.75+1) = 0.53$
 $Qk_{192} = 0.30 \times (1.00+1) = 0.60$
 $Qk_{193} = 0.20 \times (0.50+1) = 0.30$
 $Qk_{194} = 0.20 \times (0.75+1) = 0.35$
- $Qk_{62} = 0.30 \times (0.50+1) = 0.45$
 $Qk_{63} = 0.20 \times (0.50+1) = 0.30$
 $Qk_{64} = 0.20 \times (0.75+1) = 0.35$
- h. Alternatif A-08 (Q8)
- $Qk_{81} = 0.30 \times (1.00+1) = 0.60$
 $Qk_{82} = 0.30 \times (0.75+1) = 0.53$
 $Qk_{83} = 0.20 \times (1.00+1) = 0.40$
 $Qk_{84} = 0.20 \times (0.00+1) = 0.20$
- j. Alternatif A-10 (Q10)
- $Qk_{101} = 0.30 \times (1.00+1) = 0.60$
 $Qk_{102} = 0.30 \times (0.00+1) = 0.30$
 $Qk_{103} = 0.20 \times (0.25+1) = 0.25$
 $Qk_{104} = 0.20 \times (1.00+1) = 0.40$
- l. Alternatif A-12 (Q12)
- $Qk_{121} = 0.30 \times (1.00+1) = 0.60$
 $Qk_{122} = 0.30 \times (0.25+1) = 0.38$
 $Qk_{123} = 0.25 \times (1.00+1) = 0.25$
 $Qk_{124} = 0.75 \times (1.00+1) = 0.35$
- n. Alternatif A-14 (Q14)
- $Qk_{141} = 0.30 \times (0.25+1) = 0.38$
 $Qk_{142} = 0.30 \times (0.25+1) = 0.38$
 $Qk_{143} = 0.20 \times (0.00+1) = 0.20$
 $Qk_{144} = 0.20 \times (1.00+1) = 0.40$
- p. Alternatif A-16 (Q16)
- $Qk_{161} = 0.30 \times (1.00+1) = 0.60$
 $Qk_{162} = 0.30 \times (0.00+1) = 0.30$
 $Qk_{163} = 0.20 \times (0.25+1) = 0.25$
 $Qk_{164} = 0.20 \times (0.75+1) = 0.35$
- r. Alternatif A-18 (Q18)
- $Qk_{181} = 0.30 \times (1.00+1) = 0.60$
 $Qk_{182} = 0.30 \times (1.00+1) = 0.60$
 $Qk_{183} = 0.20 \times (0.25+1) = 0.25$
 $Qk_{184} = 0.20 \times (0.00+1) = 0.20$
- t. Alternatif A-20 (Q20)
- $Qk_{201} = 0.30 \times (0.50+1) = 0.45$
 $Qk_{202} = 0.30 \times (0.25+1) = 0.38$
 $Qk_{203} = 0.20 \times (0.50+1) = 0.30$
 $Qk_{204} = 0.20 \times (0.25+1) = 0.25$

Maka didapatkan hasil matriks terbobot sebagai berikut:

0.45	0.53	0.35	0.40
0.53	0.60	0.40	0.30
0.60	0.30	0.30	0.25
0.38	0.45	0.25	0.35
0.45	0.60	0.20	0.20
0.53	0.45	0.30	0.35
0.45	0.45	0.35	0.20
0.60	0.53	0.40	0.20
0.30	0.53	0.20	0.30
0.60	0.30	0.25	0.40
0.53	0.45	0.20	0.40
0.60	0.38	0.25	0.35
0.53	0.53	0.30	0.20
0.38	0.38	0.20	0.40
0.60	0.60	0.25	0.30
0.60	0.30	0.25	0.35
0.45	0.45	0.25	0.25
0.60	0.60	0.25	0.20
0.53	0.60	0.30	0.35
0.45	0.38	0.30	0.25

5. Nilai Perbatasan Matiks G.

Nilai perbatasan matriks G adalah nilai batas perkiraan yang dihitung dari rata-rata geometrik setiap kriteria pada matriks terbobot. Nilai ini berfungsi sebagai garis pembatas untuk membandingkan posisi setiap alternatif, apakah berada di atas (baik) atau di bawah (kurang baik) batas tersebut.

$$\begin{aligned}
 Gk_1 &= (0.45 \cdot 0.53 \cdot 0.60 \cdot 0.38 \cdot 0.45 \cdot 0.53 \cdot 0.45 \cdot 0.60 \cdot 0.30 \cdot 0.60 \cdot 0.53 \cdot 0.60 \\
 &\quad \cdot 0.53 \cdot 0.38 \cdot 0.60 \cdot 0.60 \cdot 0.45 \cdot 0.60 \cdot 0.53 \cdot 0.45)^{(1/20)} \\
 &= 0.50 \\
 Gk_2 &= (0.53 \cdot 0.60 \cdot 0.30 \cdot 0.45 \cdot 0.60 \cdot 0.45 \cdot 0.45 \cdot 0.53 \cdot 0.53 \cdot 0.30 \cdot 0.45 \cdot 0.38 \\
 &\quad \cdot 0.53 \cdot 0.38 \cdot 0.60 \cdot 0.30 \cdot 0.45 \cdot 0.60 \cdot 0.60 \cdot 0.38)^{(1/20)} \\
 &= 0.46 \\
 Gk_3 &= (0.35 \cdot 0.40 \cdot 0.30 \cdot 0.25 \cdot 0.20 \cdot 0.30 \cdot 0.35 \cdot 0.40 \cdot 0.20 \cdot 0.25 \cdot 0.20 \cdot 0.25 \\
 &\quad \cdot 0.30 \cdot 0.20 \cdot 0.25 \cdot 0.25 \cdot 0.25 \cdot 0.25 \cdot 0.30 \cdot 0.30)^{(1/20)} \\
 &= 0.27 \\
 Gk_4 &= (0.40 \cdot 0.30 \cdot 0.25 \cdot 0.35 \cdot 0.20 \cdot 0.35 \cdot 0.20 \cdot 0.20 \cdot 0.30 \cdot 0.40 \cdot 0.40 \cdot 0.35 \\
 &\quad \cdot 0.20 \cdot 0.40 \cdot 0.30 \cdot 0.35 \cdot 0.25 \cdot 0.20 \cdot 0.35 \cdot 0.24)^{(1/20)} \\
 &= 0.29
 \end{aligned}$$

6. Menghitung Jarak Alternatif

Menghitung jarak alternatif adalah proses mengurangi setiap nilai matriks terbobot (V) dengan nilai perbatasan (G) untuk mengetahui posisi setiap alternatif terhadap batas ideal. Nilai positif berarti alternatif berada di atas batas, sedangkan nilai negatif berarti berada di bawah batas.

a. Alternatif A-1 (Q1)

$$\begin{aligned}
 Q_{11} &= 0.45 - 0.50 = -0.05 \\
 Q_{12} &= 0.53 - 0.46 = 0.07 \\
 Q_{13} &= 0.35 - 0.27 = 0.08 \\
 Q_{14} &= 0.40 - 0.29 = 0.11
 \end{aligned}$$

c. Alternatif A-3 (Q3)

$$\begin{aligned}
 Q_{31} &= 0.60 - 0.50 = 0.10 \\
 Q_{32} &= 0.30 - 0.46 = -0.16 \\
 Q_{33} &= 0.30 - 0.27 = 0.03
 \end{aligned}$$

b. Alternatif A-2 (Q2)

$$\begin{aligned}
 Q_{21} &= 0.53 - 0.50 = 0.03 \\
 Q_{22} &= 0.60 - 0.46 = 0.14 \\
 Q_{23} &= 0.40 - 0.27 = 0.13 \\
 Q_{24} &= 0.30 - 0.29 = 0.01
 \end{aligned}$$

d. Alternatif A-4 (Q4)

$$\begin{aligned}
 Q_{41} &= 0.38 - 0.50 = -0.12 \\
 Q_{42} &= 0.45 - 0.46 = -0.01 \\
 Q_{43} &= 0.25 - 0.27 = -0.02
 \end{aligned}$$

- $Q_{34} = 0.25 - 0.29 = -0.04$
- e. Alternatif A-5 (Q5)
- $Q_{51} = 0.45 - 0.50 = -0.05$
 $Q_{52} = 0.60 - 0.46 = 0.14$
 $Q_{53} = 0.20 - 0.27 = -0.07$
 $Q_{54} = 0.20 - 0.29 = -0.09$
- g. Alternatif A-7 (Q7)
- $Q_{71} = 0.45 - 0.50 = -0.05$
 $Q_{72} = 0.45 - 0.46 = -0.01$
 $Q_{73} = 0.35 - 0.27 = 0.08$
 $Q_{74} = 0.20 - 0.29 = -0.09$
- i. Alternatif A-9 (Q9)
- $Q_{91} = 0.30 - 0.50 = -0.20$
 $Q_{92} = 0.53 - 0.46 = 0.07$
 $Q_{93} = 0.20 - 0.27 = -0.07$
 $Q_{94} = 0.30 - 0.29 = 0.01$
- k. Alternatif A-11 (Q11)
- $Q_{111} = 0.53 - 0.50 = 0.03$
 $Q_{112} = 0.45 - 0.46 = -0.01$
 $Q_{113} = 0.20 - 0.27 = -0.07$
 $Q_{114} = 0.40 - 0.29 = 0.11$
- m. Alternatif A-13 (Q13)
- $Q_{131} = 0.53 - 0.50 = 0.13$
 $Q_{132} = 0.53 - 0.46 = 0.07$
 $Q_{133} = 0.30 - 0.27 = 0.03$
 $Q_{134} = 0.30 - 0.29 = -0.09$
- o. Alternatif A-15 (Q15)
- $Q_{151} = 0.60 - 0.50 = 0.10$
 $Q_{152} = 0.30 - 0.46 = 0.14$
 $Q_{153} = 0.25 - 0.27 = -0.02$
 $Q_{154} = 0.30 - 0.29 = 0.01$
- q. Alternatif A-17 (Q17)
- $Q_{171} = 0.45 - 0.50 = -0.05$
 $Q_{172} = 0.45 - 0.46 = -0.01$
 $Q_{173} = 0.25 - 0.27 = -0.02$
 $Q_{174} = 0.25 - 0.29 = -0.04$
- s. Alternatif A-19 (Q19)
- $Q_{191} = 0.53 - 0.50 = 0.03$
 $Q_{192} = 0.60 - 0.46 = 0.14$
 $Q_{193} = 0.30 - 0.27 = 0.03$
 $Q_{194} = 0.35 - 0.29 = 0.06$
- $Q_{44} = 0.35 - 0.29 = 0.06$
- f. Alternatif A-6 (Q6)
- $Q_{61} = 0.53 - 0.50 = 0.03$
 $Q_{62} = 0.45 - 0.46 = -0.01$
 $Q_{63} = 0.30 - 0.27 = 0.03$
 $Q_{64} = 0.35 - 0.29 = 0.06$
- h. Alternatif A-8 (Q8)
- $Q_{81} = 0.60 - 0.50 = 0.10$
 $Q_{82} = 0.53 - 0.46 = 0.07$
 $Q_{83} = 0.40 - 0.27 = 0.13$
 $Q_{84} = 0.20 - 0.29 = -0.09$
- j. Alternatif A-10 (Q10)
- $Q_{101} = 0.60 - 0.50 = 0.10$
 $Q_{102} = 0.30 - 0.46 = -0.16$
 $Q_{103} = 0.25 - 0.27 = -0.02$
 $Q_{104} = 0.40 - 0.29 = 0.11$
- l. Alternatif A-12 (Q12)
- $Q_{121} = 0.60 - 0.50 = 0.10$
 $Q_{122} = 0.38 - 0.46 = -0.08$
 $Q_{123} = 0.25 - 0.27 = -0.02$
 $Q_{124} = 0.35 - 0.29 = 0.06$
- n. Alternatif A-14 (Q14)
- $Q_{141} = 0.38 - 0.50 = -0.12$
 $Q_{142} = 0.38 - 0.46 = -0.08$
 $Q_{143} = 0.20 - 0.27 = -0.07$
 $Q_{144} = 0.40 - 0.29 = 0.11$
- p. Alternatif A-16 (Q16)
- $Q_{161} = 0.60 - 0.50 = 0.10$
 $Q_{162} = 0.30 - 0.46 = -0.16$
 $Q_{163} = 0.25 - 0.27 = -0.02$
 $Q_{164} = 0.35 - 0.29 = 0.06$
- r. Alternatif A-18 (Q18)
- $Q_{181} = 0.60 - 0.50 = 0.10$
 $Q_{182} = 0.60 - 0.46 = 0.14$
 $Q_{183} = 0.25 - 0.27 = -0.02$
 $Q_{184} = 0.20 - 0.29 = -0.09$
- t. Alternatif A-20 (Q20)
- $Q_{201} = 0.45 - 0.50 = -0.05$
 $Q_{202} = 0.38 - 0.46 = -0.08$
 $Q_{203} = 0.30 - 0.27 = 0.03$
 $Q_{204} = 0.25 - 0.29 = -0.04$

Maka didapatkan hasil nilai jarak alternatif sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix}
 -0.05 & 0.07 & 0.08 & 0.11 \\
 0.03 & 0.14 & 0.13 & 0.01 \\
 0.10 & -0.16 & 0.03 & -0.04 \\
 -0.12 & -0.01 & -0.02 & 0.06 \\
 -0.05 & 0.14 & -0.70 & -0.09 \\
 0.03 & -0.01 & 0.03 & 0.06 \\
 -0.05 & -0.01 & 0.08 & -0.09 \\
 0.10 & 0.07 & 0.13 & -0.09 \\
 -0.20 & 0.07 & -0.07 & 0.01 \\
 0.10 & -0.16 & -0.02 & 0.11 \\
 0.03 & -0.01 & -0.07 & 0.11 \\
 0.10 & -0.08 & -0.02 & 0.06 \\
 0.03 & 0.07 & 0.03 & -0.09 \\
 -0.12 & -0.08 & -0.07 & 0.11 \\
 0.10 & 0.14 & -0.02 & 0.01 \\
 0.10 & -0.16 & -0.02 & 0.06 \\
 -0.05 & -0.01 & -0.02 & -0.04 \\
 0.10 & 0.14 & -0.02 & -0.09 \\
 0.03 & 0.14 & 0.03 & 0.06 \\
 [-0.05 & -0.08 & 0.03 & -0.04]
 \end{bmatrix}$$

7. Perangkingan dan Kesimpulan

Perangkingan dan kesimpulan adalah tahap akhir yang menjumlahkan seluruh nilai jarak setiap alternatif untuk menentukan urutan prioritas. Alternatif dengan nilai tertinggi menjadi pilihan terbaik, sedangkan nilai terendah berada di urutan akhir. Hasil ini menjadi dasar kesimpulan akhir dalam pengambilan keputusan.

$$\begin{aligned}
 Sk_1 &= -0.05 + 0.07 + 0.08 + 0.11 \\
 &= 0.209 \\
 Sk_2 &= 0.03 + 0.14 + 0.13 + 0.01 \\
 &= 0.309 \\
 Sk_3 &= 0.10 + -0.16 + 0.03 + -0.04 \\
 &= -0.066 \\
 Sk_4 &= -0.12 + -0.01 + -0.02 + 0.06 \\
 &= -0.091 \\
 Sk_5 &= -0.05 + 0.14 + -0.07 + -0.09 \\
 &= -0.066 \\
 Sk_6 &= 0.03 + -0.01 + 0.03 + 0.06 \\
 &= 0.109 \\
 Sk_7 &= -0.05 + -0.01 + 0.03 + 0.06 \\
 &= -0.066 \\
 Sk_8 &= 0.10 + 0.07 + 0.13 + -0.09 \\
 &= 0.209 \\
 Sk_9 &= -0.20 + 0.07 + -0.07 + 0.01 \\
 &= -0.191 \\
 Sk_{10} &= 0.10 + -0.16 + -0.02 + 0.11 \\
 &= 0.034 \\
 Sk_{11} &= 0.03 + -0.01 + -0.07 + 0.11 \\
 &= 0.059 \\
 Sk_{12} &= 0.10 + -0.08 + -0.02 + 0.06 \\
 &= 0.059 \\
 Sk_{13} &= 0.03 + 0.07 + 0.03 + -0.09
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.034 \\
 Sk_{14} &= -0.12 + -0.08 + -0.07 + 0.11 \\
 &= -0.166 \\
 Sk_{15} &= 0.10 + 0.14 + -0.02 + 0.01 \\
 &= 0.234 \\
 Sk_{16} &= 0.10 + -0.16 + -0.02 + 0.06 \\
 &= -0.016 \\
 Sk_{17} &= -0.05 + -0.01 + -0.02 + -0.04 \\
 &= -0.116 \\
 Sk_{18} &= 0.10 + 0.14 + -0.02 + -0.09 \\
 &= 0.134 \\
 Sk_{19} &= 0.03 + 0.14 + 0.03 + 0.06 \\
 &= 0.259 \\
 Sk_{20} &= -0.05 + -0.08 + 0.03 + -0.04 \\
 &= -0.141
 \end{aligned}$$

Tabel 5 Hasil Perangkingan

A	Alternatif(Responden)	Si	Rangking
A-01	Agus Sanjaya	0.209	4
A-02	Ari Ramadiansyah	0.309	1
A-03	Bayu Gunawan	-0.066	13
A-04	Bambang Puwardi	-0.091	16
A-05	Indra Kesumadi	-0.066	14
A-06	Hadi Purnomo	0.109	7
A-07	Endi	-0.066	14
A-08	Andika Prayogi	0.209	4
A-09	Abd Rahim Hia	-0.191	20
A-10	Junaedi	0.034	11
A-11	Faisal	0.059	8
A-12	Dirga	0.059	8
A-13	Dessie	0.034	10
A-14	Harianto Halim	-0.166	19
A-15	Devi Erika	0.234	3
A-16	Ruswaty	-0.016	12
A-17	Sugihartono	-0.116	17
A-18	Iwan Setiawan	0.134	6
A-19	Silvina Sasmita	0.259	2
A-20	Rahman	-0.141	18

Perusahaan hanya menetapkan tiga pekerja sebagai penerima pensiun dari sejumlah kandidat yang diajukan. Penentuan tersebut dilakukan dengan memilih tiga pekerja yang memperoleh nilai tertinggi berdasarkan hasil perhitungan dan pemeringkatan. Dengan demikian, hanya kandidat dengan peringkat 1 hingga 3 yang dinyatakan layak untuk diproses sebagai penerima pensiun pada periode tersebut. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa mekanisme seleksi pensiun dilakukan secara kompetitif dan berbasis penilaian terukur, sehingga pekerja dengan kinerja dan kelayakan terbaik menjadi prioritas untuk dipensiunkan sesuai ketentuan yang berlaku.

4. KESIMPULAN

Dari seluruh rangkaian penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem informasi e-pensiun dini berbasis web yang dikembangkan telah berhasil menjawab permasalahan yang ada. Sistem ini mampu mengotomatisasi proses penilaian kelayakan pensiun, sehingga semua tahapan administrasi berjalan lebih cepat, tertib, dan efisien. Kehadiran metode MABAC di dalamnya menjadikan keputusan yang dihasilkan lebih objektif karena mempertimbangkan berbagai aspek penting, mulai dari kesehatan, kinerja, masa kerja, hingga kedisiplinan. Lebih dari itu, sistem ini membawa angin segar dalam hal transparansi, karena setiap pihak yang berkepentingan dapat memantau status pengajuan dan hasil penilaian secara langsung dan real-time, yang pada akhirnya mendukung tata kelola kepegawaian yang lebih terbuka dan dapat dipertanggungjawabkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Di bagian akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak kampus. Terima kasih atas semua bantuan, dukungan, dan fasilitas yang diberikan selama penulis mengerjakan Karya Tulis Ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] Wahyuni, C., & Sipahutar, L. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Pencarian Distributor Penjualan Pupuk Menggunakan Metode LBS Berbasis Android. *Jurnal Info Digit (JID)*, 2(3A), 1572-1583.
- [2] Zahra, A., & Sipahutar, L. (2025, December). Sistem Informasi Eksekutif Kebutuhan Penjualan Dan Operasional Menggunakan Metode Drill Down Di PT. Mitra Busana Genia. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MULTI DISIPLIN ILMU (SENADIMU)* (Vol. 2, No. 1, pp. 15-28).
- [3] Saputri, H., Kusnaedi, U., & Asmana, Y. (2023). Pengaruh sistem informasi akuntansi terhadap kualitas laporan keuangan perusahaan jasa di Jakarta Utara. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(4), 102-109.
- [4] Apridiansyah, Y., Irwan, D., Achmadi, F., Yudha, B. S., & Ramadhani, S. (2024). Prosedur Pengajuan Pensiun Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Bengkulu. *JPMTT (Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Terbarukan)*, 4(1), 23-31.
- [5] Laras, S. P., & Divarukmi, R. M. (2024). Upaya Menangani Kecemasan Lansia Awal Menjelang Pensiun. *Journal of Psychology Humanlight*, 5(2), 95-108.
- [6] Rianti, D., & Harahap, A. Y. N. (2024). Sistem Pendukung Keputusan Promosi dan Mutasi Pegawai Dengan Metode Moora dan Mabac Pada Kantor Imigrasi Kelas II TPI Medan. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(3 A), 1816-1828.
- [7] Hilmy, M. F., & Nababan, L. (2023). Metode Mabac Dalam Penentuan Karyawan Tetap (Studi Kasus: PT. Rubber Hock Lie Sunggal). *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 1(3), 1241-1254.
- [8] Sari, R. E. (2023). Metode Mabac Dalam Penentuan Pengangkatan Karyawan Pada PT. Tunas Harapan Meubelindo Berbasis Web. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 1(3), 999-1013.
- [9] Anisyah, L., & Dewi, R. (2023). Penerapan Beasiswa BSM Siswa Pada SMK Tritech Medan Dengan Metode Mabac. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 1(1), 108-120.
- [10] Ana, L., & Azhar, A. H. (2023). Penentuan Leader Pada PT. Industri Pembungkus Internasional Dengan Menggunakan Metode Aras Berbasis Web. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 1(3), 853-865.
- [11] Prayoga, R. A. A. S., Nusyura, F., & Setiawan, Y. (2023). Implementasi sistem pendukung keputusan untuk memilih café dengan metode mabac. *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 7(2), 279-286.

- [12] Purwowicaksono, R., Akbar, F., & Fahlevvi, M. R. (2023). Sistem pendukung keputusan penentuan alat kontrasepsi di BKKBN Kabupaten Cirebon berbasis web menggunakan metode MABAC. *Jurnal Kecerdasan Buatan dan Teknologi Informasi*, 2(1), 1-11.
- [13] Syalsyadila, A., & Rosnelly, R. (2023). Metode MABAC Dalam Penentuan Supervisor pada PT. Charoend Pokhpand Medan. *Jurnal Info Digit (JID)*, 1(1), 268-280.
- [14] Salsabilla, S., Syahputra, E. R., & Lubis, F. R. (2024). IMPLEMENTASI METODE MABAC DALAM MENENTUKAN KUALITAS BATU BATA TERBAIK. *CompTech: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi*, 1(1), 40-50.
- [15] Tampubolon, E. A., & Damayanti, F. (2024). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Smartphone Dengan Metode MABAC (Multi Objective Border Approximation Area Comparision). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Komputer Terapan (JIKSTRA)*, 6(2), 134-145.
- [16] Pratiwi, N. I., & Prabowo, A. (2025). Analisis servicescape, hedonic lifestyle dan promotion intention terhadap keputusan pembelian konsumen pada Suara Coffee & Space. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 4547–4555. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2656>
- [17] Riska, A., & Prabowo, A. (2025). Analisis social media marketing, servicescape, dan harga terhadap keputusan pembelian konsumen di Romansa Kopi. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 4917–4925. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.2710>
- [18] Arini, D. P., & Prabowo, A. (2025). Analisis customer experience dan customer trust terhadap keputusan pasien berkunjung kembali pada Klinik Alternatif Akupuntur Serumpun Bambu. *ANALISIS*, 15(2), 310–328. <https://doi.org/10.37478/als.v15i02.6497>
- [19] Prabowo, A., Adam, A. A., Subhan, Z. N., Tanjung, Y., Parhusip, A. A., Deviana, A., & Irwansyah. (2025). Sustainable business practices in coffee shops: The role of marketing innovation, digital marketing, and branding innovation through market development. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 12(6), 43–50. <https://doi.org/10.14419/p0k0pc78>
- [20] Akila, F., & Prabowo, A. (2025). Pengaruh customer experience, perceived product quality dan brand trust terhadap keputusan pembelian konsumen Dunkin Donuts Gatot Subroto. *ProBisnis: Jurnal Manajemen*, 16(5), 1157–1165. <https://ejournal.joninstitute.org/index.php/ProBisnis/article/view/1158>
- [21] Kurniawan, D., & Prabowo, A. (2025). Analisis customer relationship marketing, marketing communications dan service quality personal trainer terhadap tingkat kepuasan member pada Vizta Gym Cemara Asri Medan. *VALUE: Jurnal Ilmiah Akuntansi, Keuangan dan Bisnis*, 6(2), 392–407. <https://doi.org/10.36490/value.v6i2.2160>
- [22] Prabowo, A., Tanjung, Y., Enzelia, E. L., Bangun, R., Simarmata, H. M. P., & Wahyuni, E. S. (2025). Eksplorasi promosi berbasis social media marketing dan brand image: Identifikasi impulsive buying behaviour melalui customer engagement pada konsumen brand fashion ZARA di Kota Medan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 6(3), 727–747. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v6i3.4431>
- [23] Prabowo, A., & Tarigan, T. D. (2025). Analisis servicescape, social media marketing dan customer experience terhadap minat berkunjung kembali konsumen Fore Coffee Citraland Helvetia Medan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 6(3), 996–1010. <https://doi.org/10.55081/jurdip.v6i3.4581>
- [24] Prabowo, A., Siburian, P., & Bangun, R. (2025). Repurchase intention among millennial coffee shop customers: Exploring key determinants. *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 12(8), 761–769. <https://doi.org/10.14419/j7ch0q39>

- [25] Tanjung, S., & Prabowo, A. (2025). Analisis social media marketing dan customer relationship marketing terhadap kepuasan konsumen Sikologi Coffee. *Economic and Education Journal (Ecoducation)*, 7(3), 975–989. <https://doi.org/10.33503/ecoducation.v7i3.2345>
- [26] Rizki, S., Prabowo, A., & Pasaribu, E. S. (2025). Optimalisasi kinerja karyawan pada kawasan industri di Sumatera Utara: Peran work engagement dan employee experience melalui safety knowledge. *Economic and Education Journal (Ecoducation)*, 7(3), 1022–1038. <https://doi.org/10.33503/ecoducation.v7i3.2386>
- [27] Tarigan, R. R. M. T., Wahyuni, E. S., Prabowo, A., & Mauliza, P. (2026). Pengaruh pemasaran digital terhadap keputusan pembelian dengan citra merek sebagai variabel mediasi. *MARAS: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 4(1), 110–119. <https://doi.org/10.60126/maras.v4i1.1503>
- [28] Mahlia, M., & Prabowo, A. (2026). Analisis experiential marketing, word of mouth, dan online customer review terhadap keputusan pembelian pada PT. Alfa Scorpii. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 5(1), 14596–14606. <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i1.8083>
- [29] Dalimunthe, S. M., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh budaya digital, pengembangan sumber daya manusia (SDM) dan lingkungan kerja fisik terhadap kinerja pegawai Dinas Ketenagakerjaan Kota Medan. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 7004–7014. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3050>
- [30] Tambunan, A. M., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh inovasi produk, free layanan after sales dan kualitas informasi produk di website terhadap keputusan pembelian mesin Inkjet PT. Megasatria Hiticher. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 7412–7422. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3107>
- [31] Delvin, S., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh komitmen afektif, komitmen berkelanjutan dan komitmen normatif terhadap kinerja karyawan PT Navya Retail Indonesia. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 7540–7550. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3134>
- [32] Zai, S., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh sanksi keterlambatan, biaya administrasi dan tarif jasa simpan terhadap kepuasan nasabah dalam menggunakan jasa gadai pada PT. Sentral Gadai Persada. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3). <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i3.3284>
- [33] Devini, S. Z., & Pohan, Y. A. (2025). Pengaruh kualitas pelayanan, kualitas produk dan fasilitas terhadap kepuasan pelanggan Lazatto Chicken & Burger cabang UMSU. *Jurnal Daya Saing*, 11(3), 899–905. <https://doi.org/10.35446/dayasaing.v11i3.2504>
- [34] Zulnawati, S. E., & Pohan, Y. A. (2026). Pengaruh perceived ease of use, brand trust dan customer experience terhadap minat pengguna Maxim di Kota Medan. *Jurnal Akutansi Manajemen Ekonomi Kewirausahaan (JAMEK)*, 6(1), 112–120. <https://doi.org/10.47065/jamek.v6i1.2285>
- [35] Rezzaini, H., Kadariah, S., & Riski, B. (2025). Pengaruh pembiayaan murabahah dan literasi keuangan terhadap kesejahteraan nasabah UMKM. *Jurnal Riset Perbankan Syariah*, 4(2), 143–152. <https://doi.org/10.29313/jrps.v4i2.8726>
- [36] Nazli, P., Kadariah, S., & Sari, S. P. (2026). Model peningkatan minat menabung generasi Z di bank syariah melalui media sosial dan edukasi digital untuk penguatan ekosistem keuangan. *Journal of Science and Social Research*, 9(3), 4999–5005. <https://doi.org/10.54314/jssr.v9i3.6723>
- [37] Sipahutar, E., Asshidiq, H., Kadariah, S., Murtani, A., Nazli, P., & Trihapsari, M. (2026). Integrasi pengetahuan, religiusitas, promosi dan minat dalam keputusan menabung berbasis perilaku individu: Pendekatan multidisiplin (MSDM, psikologi, perbankan syariah, dan akuntansi). *Jurnal Ilmiah Edunomika*, 10(2). <https://doi.org/10.29040/jie.v10i2.19873>

- [38] Reza, F., & Nazli, P. (2025). SWOT analysis in the marketing strategy of IB Mudarabah Deposit products at PT. Bank Sumut KCP Syariah Karya Medan. *Digital Business: Tren Bisnis Masa Depan*, 16(4), 171–178. <https://ejournal.cria.or.id/index.php/db/article/view/357>
- [39] Andira, M. F., & Ridwan, M. (2025). The influence of service quality, transparency, and religiosity on PT Bank Mandiri employees' interest in donation to Ziswaf at The Mandiri Amal Insani Zakat (LAZ) Institution Medan Representative. *BISEI: Jurnal Bisnis dan Ekonomi Islam*, 10(2), 117–130. <https://doi.org/10.33752/bisei.v10i2.10758>
- [40] Ainayah, D., Hutagalung, M. K., Riski, B., & Arafah, S. (2025). Pengaruh perceived value dan perceived quality terhadap loyalitas nasabah pembiayaan KPR IB Griya pada PT Bank Sumut Syariah KCPSY Hampan Perak. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 2015–2021. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.3561>
- [41] Daulay, Z., Riski, B., & Hutagalung, M. K. (2025). Analisis implementasi metode pemasaran direct selling pada produk talangan umroh di PT. Bank Sumut Syariah Kantor Cabang Pembantu Hampan Perak. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 2133–2143. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.3551>
- [42] Rahman, R. J., Miko, J., & Rizki, B. (2025). The impact of mobile banking services on customer satisfaction in the digital era at PT. Bank Sumut Syariah KCP Hampan Perak. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 5940–5946. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.4135>
- [43] Rezzaini, H., Kadariah, S., & Riski, B. (2025). Pengaruh pembiayaan murabahah dan literasi keuangan terhadap kesejahteraan nasabah UMKM. *Jurnal Riset Perbankan Syariah*, 4(2), 143–152. <https://doi.org/10.29313/jrps.v4i2.8726>
- [44] Daulay, Z., Riski, B., & Hutagalung, M. K. (2025). Analisis implementasi metode pemasaran direct selling pada produk talangan umroh di PT. Bank Sumut Syariah Kantor Cabang Pembantu Hampan Perak. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(4), 2133–2143. <https://doi.org/10.31004/riggs.v4i4.3551>
- [45] Alfinsyah, R., & Murtani, A. (2025). Analysis of the use of QRIS as financial technology among millennials: A case study at Warkop Kita 2 and Warkop Agam. *Digital Business: Tren Bisnis Masa Depan*, 16(4), 164–170. <https://doi.org/10.59651/digital.v16i4.355>
- [46] Eka Putra, S., Nurmala Sari, T., Simatupang, J., Murtani, A., & Tanjung, Y. (2025). Analysis of the benefits of the 7P marketing mix strategy on the brand image of Butong Tea at PT Perkebunan Nusantara IV Bah Butong. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 28(2), 30–37. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v28i02.41506>