

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PRIORITAS PERAWATAN SARANA KERETA API MENGGUNAKAN METODE SAW

Ahmad Khoirul Ma'ali¹, Lukman², Meri Chrismes Aruan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No 80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur

ahmadkhoirulmaali61@gmail.com¹, lkmnaja51@gmail.com², meri08aruan@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang mampu memberikan rekomendasi pemilihan prioritas perawatan sarana KA serta menciptakan sebuah sistem yang dapat mempersingkat waktu prioritas perawatan sarana KA baru. Sistem ini akan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) untuk memberikan rekomendasi yang efektif kepada perusahaan berdasarkan referensi mereka. Metode yang digunakan adalah *Simple Additive Weighting* (SAW) yang telah diterapkan pada sistem pendukung keputusan dalam konteks rekomendasi penerimaan prioritas perawatan sarana KA. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan data yang akurat dan relevan untuk menghasilkan rekomendasi yang optimal.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Karyawan, SAW

Abstract

This research aims to develop a system capable of providing recommendations for prioritizing railway facility maintenance and creating a system that can shorten the time required to determine maintenance priorities for new railway facilities. The system will use the Simple Additive Weighting (SAW) method to provide effective recommendations to companies based on their references. The method applied is the Simple Additive Weighting (SAW), which has been implemented in decision support systems within the context of recommending railway facility maintenance priorities. The goal of this research is to provide accurate and relevant data to produce optimal recommendations.

Keywords: Decision Support System, Employess, SAW

PENDAHULUAN

Perawatan sarana kereta api merupakan aspek penting dalam menjamin keselamatan, kenyamanan, dan kelancaran transportasi perkeretaapian. Unit Pelaksana Teknis (UPT) Depo Gerbong Kelas A Jakartagudang PT Kereta Api Indonesia (Persero) memiliki tanggung jawab besar dalam melaksanakan perawatan gerbong, kereta, dan lokomotif secara berkala. Namun, proses penentuan prioritas perawatan selama ini masih dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman teknisi maupun supervisor, sehingga rentan terhadap subjektivitas, inkonsistensi, dan keterlambatan jadwal. Selain itu, belum tersedia sistem terkomputerisasi yang mampu membantu manajemen depo dalam menyusun skala prioritas secara objektif dan terdokumentasi. Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu merekomendasikan prioritas perawatan berdasarkan sejumlah kriteria, seperti tingkat kerusakan, usia pakai sarana, jadwal operasional, dan histori perawatan. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengambilan keputusan multikriteria adalah *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode ini sederhana namun efektif karena menghitung skor alternatif melalui normalisasi dan pembobotan nilai kriteria, sehingga menghasilkan peringkat prioritas yang lebih sistematis, adil, dan transparan. Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkonfirmasi efektivitas metode SAW dalam konteks pengambilan keputusan berbasis kriteria: SAW diterapkan untuk menentukan prioritas pemeliharaan fasilitas di rusunawa Depok menunjukkan efisiensi dibanding AHP[1], dalam evaluasi perpanjangan kontrak karyawan[2], penilaian kinerja karyawan di PT. Sarma Amarise Anugerah Sejahtera[3],

seleksi dan penentuan jurusan siswa di sekolah menggunakan aplikasi berbasis SAW[4], perancangan SPK penilaian performa pegawai PT. Surya Toto[5], penentuan prioritas penanganan keluhan pelanggan[6], identifikasi wilayah rawan bencana di Tanggamus[7], studi komparatif SAW vs AHP dalam tender stasiun transmisi TV[8], evaluasi performa karyawan kontrak di PT. Tirta Sukses Perkasa[9], dan sistem pendukung kelayakan pelatihan kerja berbasis web[10]. Hasil-hasil penelitian ini menunjukkan bahwa SAW dapat diadaptasi secara flexibel dan efektif di berbagai domain nyata yang melibatkan pengambilan keputusan multikriteria.

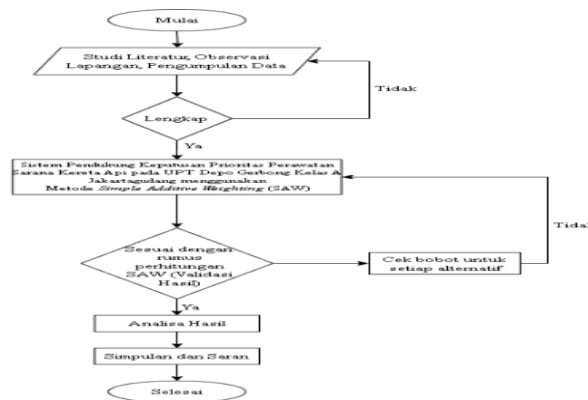
Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan Prioritas Perawatan Sarana Kereta Api pada UPT Depo Gerbong Kelas A Jakartagudang menggunakan metode SAW. Sistem ini diharapkan mampu membantu manajemen depo dalam menentukan skala prioritas secara lebih cepat, objektif, dan akurat, sehingga perawatan dapat dilakukan tepat waktu, mengurangi risiko gangguan operasional, serta meningkatkan keselamatan dan keandalan layanan transportasi perkeretaapian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu enam bulan, mulai Maret hingga Agustus 2025. Kegiatan penelitian disusun secara sistematis dalam beberapa tahapan. Tahap awal adalah studi literatur yang dilaksanakan pada minggu pertama hingga ketiga bulan Maret 2025. Selanjutnya, observasi dan identifikasi masalah dilakukan sepanjang Maret hingga pertengahan April 2025. Memasuki April, kegiatan dilanjutkan dengan pengumpulan data dan analisis kebutuhan sistem yang berlangsung hingga awal Mei. Setelah itu dilakukan perancangan sistem SPK (SAW) yang dilaksanakan sepanjang Mei hingga pertengahan Juni. Implementasi sistem dilakukan pada akhir Juni hingga awal Juli 2025, kemudian tahap pengujian dan validasi sistem berlangsung sepanjang Juli. Tahap selanjutnya adalah analisis hasil dan evaluasi yang dilaksanakan dari akhir Juli hingga awal Agustus 2025. Penelitian laporan akhir dimulai sejak pertengahan Juli hingga Agustus, dan ditutup dengan seminar hasil serta revisi akhir yang direncanakan berlangsung pada akhir Agustus 2025. Penelitian ini berlokasi di UTP Depo Gerbong Kelas A Jakartagudang.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan tahap pengumpulan data kemudian dilakukan studi literatur, observasi lapangan, serta pengumpulan data. Data yang terkumpul dicek kelengkapannya. Jika data belum lengkap, maka proses kembali pada tahap pengumpulan data, sedangkan jika sudah lengkap dilanjutkan ke tahap penentuan kriteria, pemberian bobot, dan perhitungan nilai preferensi dengan metode SAW. Hasil perhitungan nilai preferensi kemudian diperiksa kesesuaiannya dengan kondisi nyata di lapangan. Jika hasil perhitungan sudah sesuai dan mencerminkan prioritas yang logis, maka penelitian berlanjut pada tahap analisis hasil secara menyeluruh serta penyusunan laporan akhir hingga penelitian dinyatakan selesai. Namun, apabila hasil perhitungan belum sesuai, maka dilakukan pemeriksaan ulang terhadap bobot kriteria maupun data alternatif untuk diperbaiki hingga diperoleh hasil yang valid. Secara keseluruhan, alur penelitian ini divisualisasikan dalam bentuk flowchart yang menggambarkan tahapan sistematis mulai dari pengumpulan data, proses pengolahan menggunakan metode SAW, evaluasi hasil, hingga menghasilkan laporan penelitian akhir. Dengan demikian, *flowchart* ini berfungsi sebagai panduan utama agar penelitian berjalan terarah, logis, serta menghasilkan temuan yang dapat dipertanggungjawabkan. Diagram alir (*flowchart*) penelitian ini ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Tahapan Penelitian

Algoritma Simple Additive Weighting (SAW)

Dalam metode SAW, proses pengambilan keputusan melibatkan beberapa langkah utama, yaitu menentukan kriteria dan alternatif, membuat matriks keputusan, melakukan normalisasi matriks keputusan, menentukan bobot kriteria, menghitung skor akhir untuk setiap alternatif, dan akhirnya menentukan alternatif terbaik. Setelah menentukan nilai-nilai rating kecocokan dari setiap kriteria. Maka tahap selanjutnya adalah melakukan proses normalisasi matrik terlebih dahulu, dengan cara menggunakan rumus seperti berikut :

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij}}{\max_i X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{\min_i X_{ij}}{X_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Permasalahan

Proses penentuan prioritas perawatan sarana KA masih menjadi tantangan karena sering kali tidak dilakukan secara sistematis dan objektif. Hal ini menyebabkan keputusan yang diambil kurang terukur, cenderung subjektif, serta tidak didasarkan pada data yang valid. Kondisi tersebut membuat karyawan kesulitan dalam menentukan skala prioritas perawatan yang tepat, sehingga berpotensi mengurangi efektivitas perawatan sarana KA dan kontribusi maksimal terhadap perusahaan.

Alternatif Penyelesaian

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dengan memanfaatkan metode *Simple Additive Weighting* (SAW). SPK berbasis SAW dapat membantu mengolah data secara terstruktur, mempertimbangkan berbagai kriteria penilaian, dan menghasilkan rekomendasi prioritas yang lebih objektif dan terukur. Dengan demikian, proses pengambilan keputusan menjadi lebih efektif, efisien, dan mampu mendorong karyawan dalam melaksanakan perawatan sarana KA secara tepat sasaran.

Pembahasan Algoritma

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) sebagai pendekatan dalam proses pengambilan Keputusan. Berikut Langkah-langkah perhitungannya yaitu:

1. Menentukan Kriteria

Pada tahap awal menentukan kriteria terlebih dahulu yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan. Berikut pemilihan prioritas perawatan pada sarana KA sebagai alternatif pada penelitian ini yang tersaji di tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Pemilihan Prioritas Perawatan Sarana KA

No	Kode	Nama Kriteria
1	C1	Tingkat Kerusakan
2	C2	Usia Pemakaian
3	C3	Jadwal Operasional
4	C4	Histori Perawatan

5	C5	Ketersediaan Suku Cadang
---	----	--------------------------

Setelah kriteria ditentukan, langkah selanjutnya adalah memberikan bobot pada masing-masing kriteria sesuai dengan tingkat kepentingannya. Bobot ini merepresentasikan seberapa besar pengaruh masing-masing kriteria terhadap hasil akhir. Penentuan bobot ini berdasarkan kebijakan perusahaan yang tersaji pada tabel 2.

Tabel 2. Bobot Kriteria

No	Kode Kriteria	Kriteria	Bobot	Tipe
1	C1	Tingkat Kerusakan	0.30	<i>Benefit</i>
2	C2	Usia Pemakaian	0.20	<i>Benefit</i>
3	C3	Jadwal Operasional	0.15	<i>Cost</i>
4	C4	Histori Perawatan	0.20	<i>Benefit</i>
5	C5	Ketersediaan Suku Cadang	0.15	<i>Benefit</i>

2. Menentukan Nilai Alternatif

Nilai masing-masing alternatif sebagai sample penilaian pada setiap kriteria Matriks ini menjadi dasar perhitungan dalam metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang tersaji pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai Alternatif

ID Perawatan	Kriteria				
	C1	C2	C3	C4	C5
3	2	3	4	4	2
4	3	3	4	3	4
7	4	4	3	4	3

3. Melakukan Normalisasi

Setelah matriks keputusan terbentuk, langkah selanjutnya adalah melakukan proses normalisasi. Normalisasi bertujuan untuk menyetarakan skala antar nilai kriteria agar dapat dibandingkan secara adil, terutama ketika setiap kriteria memiliki satuan atau skala penilaian yang berbeda. Hasil dari tahap ini berupa matriks normalisasi yang siap digunakan dalam penghitungan nilai preferensi.

4. Hasil Akhir Perankingan Berdasarkan Nilai Terbesar

Berikut nilai prefrensi dari hasil normalisasi dengan menggunakan bobot yang telah ditentukan:

$$V(\text{ID } 3) = (0.30 \times 0.500) + (0.20 \times 0.750) + (0.15 \times 1.000) + (0.20 \times 1.000) + (0.15 \times 0.500) = \mathbf{0.725}$$

$$V(\text{ID } 4) = (0.30 \times 0.750) + (0.20 \times 0.750) + (0.15 \times 1.000) + (0.20 \times 0.750) + (0.15 \times 1.000) = \mathbf{0.825}$$

$$V(\text{ID } 5) = (0.30 \times 1.000) + (0.20 \times 1.000) + (0.15 \times 0.750) + (0.20 \times 1.000) + (0.15 \times 0.750) = \mathbf{0.925}$$

Setelah sudah disusun, maka terdapat peringkat atau *ranking* dari nilai yang sudah diperhitungkan dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Perankingan Hasil Akhir

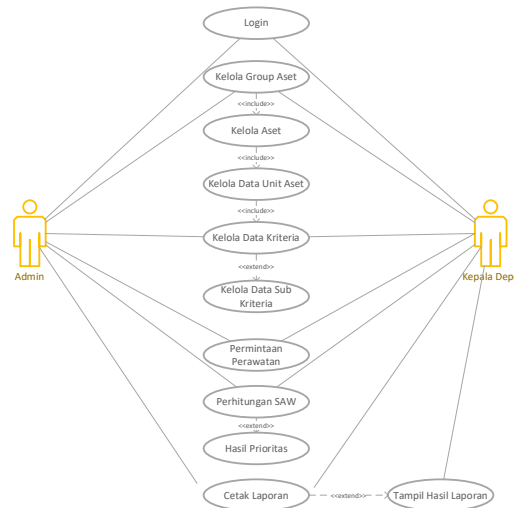
Alternatif (ID Perawatan)	Nilai Preferensi (V)	Peringkat
7	0.925	1
4	0.825	2
3	0.725	3

Unified Modeling Language (UML)

1. Use Case Diagram

Pada *Use case* Diagram yang digunakan dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Prioritas perawatan sarana KA dengan Metode SAW, terdapat satu aktor utama yaitu admin,

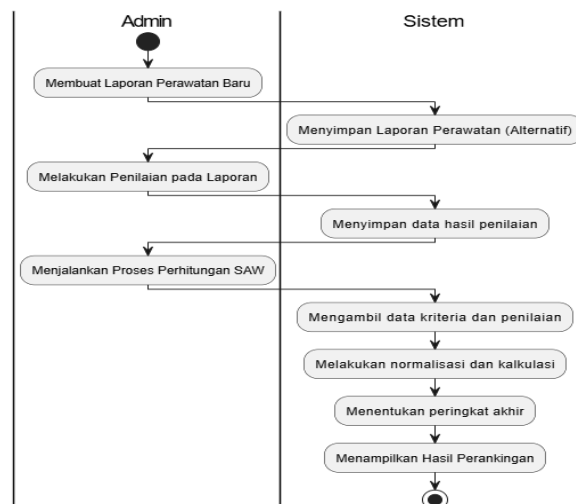
yang memiliki beberapa tugas penting yang harus dilakukan agar sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya. Gambar 2 merupakan representasi *Use case Diagram* untuk admin dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemilihan prioritas perawatan sarana KA yang diusulkan. Pada proses tersebut, Admin, yang bertugas mengelola seluruh data yang diperlukan untuk proses pengambilan keputusan prioritas perawatan. Admin harus login untuk mendapatkan hak akses ke sistem. Setelah itu, Admin dapat mengelola data aset, data kriteria, data laporan perawatan (alternatif), dan melakukan proses perhitungan SAW untuk melihat dan mencetak hasil perankingan .



Gambar 2. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

Diagram yang menggambarkan alur kerja laporan atau aktivitas dalam sistem, mulai dari awal hingga akhir proses. Berikut merupakan *activity diagram* dari proses penilaian yang ada pada penelitian ini



Gambar 3. Activity Diagram

Tampilan Layar

1. Tampilan Layar Data Kriteria

Pada Gambar 6. Tampilan Layar Data Kriteria dapat dijelaskan bahwa tampilan ini digunakan untuk mengelola informasi kriteria yang menjadi dasar perhitungan dalam metode SAW untuk menentukan prioritas perawatan. Dalam tampilan ini, pengguna dapat melihat daftar kriteria yang

telah tersimpan di dalam sistem dalam bentuk tabel. Tabel tersebut menampilkan informasi penting seperti kode kriteria, nama kriteria, bobot, serta total bobot yang digunakan.

No	Kode	Nama Kriteria	Bobot	Aksi
1	C1	Tingkat Kerusakan	0.30	Aktif Nonaktif
2	C2	Usia Pemakaian Sarana	0.20	Aktif Nonaktif
3	C3	Jadwal Operasional	0.15	Aktif Nonaktif
4	C4	History Perawatan	0.20	Aktif Nonaktif
5	C5	Ketersediaan Suku Cadang	0.15	Aktif Nonaktif
Total Bobot:			1.00	

Gambar 6. Tampilan Layar Data Kriteria

2. Tampilan Layar Normalisasi

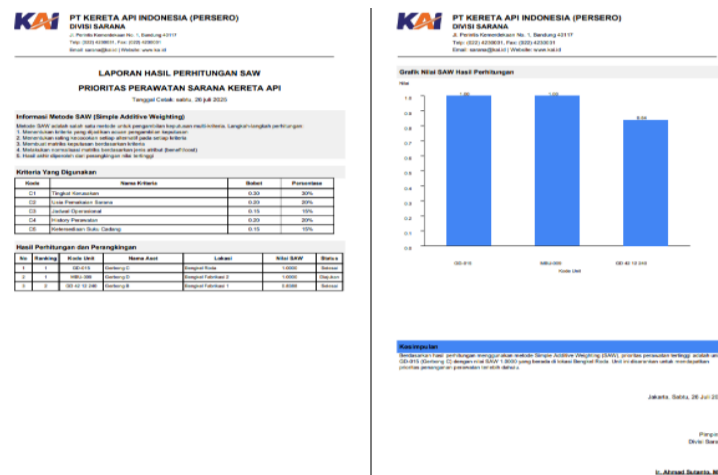
Pada Gambar 7. Tampilan Layar Normalisasi Pada gambar berikut dapat dijelaskan bahwa tampilan layar normalisasi digunakan untuk menampilkan hasil perhitungan normalisasi dari data penilaian perawat. Proses perhitungan normalisasi dilakukan secara otomatis oleh sistem berdasarkan metode pengambilan keputusan yang digunakan.

Ranking	Kode Unit	Nama Asat	Deskripsi Kerusakan	Tanggal Laporan	Nilai SAW	Status
1	GD-015	Gerbong C	Coupler In Rusak	24/06/2025 17:00	1.0000	Selesai
2	MBU-009	Gerbong D	gerbong kereta api rentan terhadap kerusakan dan kebocoran	25/07/2025 16:43	1.0000	Selesai
3	GD-42 1.2 240	Gerbong B	Motor penggerak tidak stabil, hasil budutan tidak presisi	24/06/2025 17:01	0.8388	Selesai

Gambar 7. Tampilan Layar Normalisasi

3. Tampilan Layar Hasil Laporan Hasil Akhir

Dalam tampilan ini sistem menampilkan tabel hasil perhitungan setiap alternatif berdasarkan kriteria yang digunakan, lengkap dengan nilai akhir yang diperoleh. Selain tabel, hasil juga divisualisasikan dalam bentuk grafik batang sehingga memudahkan dalam melihat perbandingan nilai antar alternatif.



Gambar 8. Tampilan Layar Laporan Hasil Akhir

SIMPULAN

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat disimpulkan bahwa proses penentuan prioritas perawatan sarana kereta api di UPT Depo Gerbong Kelas A Jakartagudang masih menghadapi berbagai kendala, terutama karena dilakukan secara manual, subjektif, dan belum didukung sistem terkomputerisasi yang objektif serta terdokumentasi. Kondisi ini berpotensi menimbulkan keterlambatan perawatan, inefisiensi penggunaan sumber daya, serta meningkatnya risiko gangguan operasional dan keselamatan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang mampu mengintegrasikan data teknis seperti tingkat kerusakan, usia pemakaian, jadwal operasional, dan histori perawatan ke dalam proses pengambilan keputusan. Penerapan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dinilai tepat karena mampu memberikan rekomendasi prioritas secara sistematis, transparan, dan akurat. Dengan adanya sistem ini, manajemen depo diharapkan dapat menyusun skala prioritas perawatan yang lebih efektif, sehingga meningkatkan keandalan, ketepatan waktu, serta keselamatan transportasi perkeretaapian nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Alif, I. R. Arlingga, I. N. Suciati, and B. Priambodo, "Perbandingan Penggunaan SAW dan AHP untuk Penentuan Prioritas Maintenance Rusunawa Depok," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 1, pp. 10–17, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i1.942.
- [2] B. S. Sinaga and F. Riandari, "Implementation of Decision Support System for Determination of Employee Contract Extension Method Using SAW," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 183–186, 2020, doi: 10.47709/cnape.v2i2.397.
- [3] E. Naibaho, "Application of the SAW Method in the Decision Support System for Employee Performance Assessment at PT. Sarma Amarise Anugerah Sejahtera," vol. 06, no. 03, pp. 54–59, 2024.
- [4] D. Ramadaniah, K. S. Nurjannah, M. R. Romahdoni, and J. Andrew, "Development of Decision Support System Application for Admission of New Students and Determination of Major Using Simple Additive Weighting (Saw)," *Asia Inf. Syst. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 42–49, 2023, doi: 10.24042/aisj.v1i2.15766.
- [5] R. Taufiq, R. S. Septarini, and A. Hambali, "Analysis and Design Support System For Employee Performance Appraisal with Simple Additive Weighting (SAW) Method," vol. 5, no. 3, pp. 275–280, 2020.
- [6] Y. Jumaryadi and T. Nugroho, "Implementation of Simple Additive Weighting to Determine Priority for Handling Customer Complaints," *IJISTECH (International J. Inf. Syst. Technol.)*, vol. 5, no. 1, p. 17, 2021, doi: 10.30645/ijistech.v5i1.110.
- [7] T. Susilowati, . N., A. Maseleno, and W. D. Saputra, "Prototype Decision Support System To Detect Disaster Prone Areas With Saw Method (Tanggamus District Case Study)," *Int. J. Appl. Struct. Mech.*, no. 12, pp. 1–11, 2021, doi: 10.55529/ijasm12.1.11.
- [8] P. Sutoyo and Dewi Nusraningrum, "Comparative Study Decision Support System Ahp and Saw Method in Tender Process Tv Transmission Stations," *Dinasti Int. J. Digit. Bus. Manag.*, vol. 1, no. 5, pp. 842–856, 2020, doi: 10.31933/dijdbm.v1i5.487.
- [9] C. Yatusifa, G. W. N. Wibowo, and Sarwido, "Penerapan Sistem Simple Additive Weighting (SAW) dalam Pendukung Keputusan Sistem Kontrak Kerja pada PT. Chia Jiann Furniture Indonesia," *J. Indones. Manaj. Inform. dan Komun.*, vol. 5, no. 3, pp. 2813–2826, 2024, doi: 10.35870/jimik.v5i3.1026.
- [10] K. R. Zubaeti, A. Budianto, and D. Maryono, "Development of Decision-making Support System to Determine the Feasibility of the Job Training Industry Using Simple Additive Weighting Method," *IJIE (Indonesian J. Informatics Educ.)*, vol. 1, no. 1, p. 103, 2017, doi: 10.20961/ijie.v1i2.12332.