



Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit UMKM Menggunakan Metode AHP dan Weighted Product

Andhita Firman Syah Putra^{1*}, A Sidiq Purnomo²

Fakultas Teknologi Informasi, Informatika, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia

Email: ^{1,*}211110027@student.mercuana-yogya.ac.id, ²sidiq@mercubuana-yogya.ac.id

Email Penulis Korespondensi: 211110027@student.mercuana-yogya.ac.id

Abstrak—Lembaga keuangan mikro sering kali melakukan evaluasi kelayakan pemberian kredit untuk UMKM secara manual yang menyebabkan keputusan bersifat subjektif dan kurang konsisten. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan penentuan kelayakan pemberian kredit kepada UMKM menggunakan metode Analytical Hierarchy Process dan Weighted Product. AHP digunakan untuk mengevaluasi tingkat kepentingan relatif antar kriteria melalui perbandingan berpasangan. Proses ini menghasilkan bobot untuk masing-masing kriteria dengan matriks konsistensi sebagai alat validasi. Hasil pembobotan tadi kemudian digunakan dalam metode WP, yang menghitung skor akhir untuk setiap calon debitur melalui perkalian antar nilai performa terhadap kriteria dan bobot. Studi kasus dalam penelitian ini ada pada Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Makmur Jaya. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan pemeringkatan alternatif secara objektif, di mana calon debitur dengan nilai V_1 terbesar dianggap paling layak untuk menerima kredit. Setelah diuji, sistem ini juga menunjukkan konsistensinya dengan hasil perhitungan manual. Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) dapat diterapkan secara efektif dalam pengambilan keputusan multi-kriteria di sektor keuangan mikro.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; UMKM; Kelayakan Kredit; Analytical Hierarchy Process; Weighted Product

Abstract—Microfinance institutions often conduct manual evaluations of creditworthiness for UMKM, resulting in subjective and inconsistent decisions. This study aims to develop a decision support system for determining creditworthiness for UMKM using the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Weighted Product (WP) methods. AHP is used to evaluate the relative importance of criteria through pairwise comparisons. This process generates weights for each criterion with a consistency matrix as a validation tool. The results of the weighting are then used in the WP method, which calculates the final score for each prospective borrower by multiplying the performance value against the criteria and weights. The case study in this research is at the Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Makmur Jaya. The results obtained show that the system is capable of producing objective alternative rankings, where prospective borrowers with the highest V_1 values are considered the most eligible to receive credit. After testing, the system also demonstrated consistency with manual calculations. Overall, this study shows that the combination of the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Weighted Product (WP) can be effectively applied in multi-criteria decision-making in the microfinance sector.

Keywords: Decision Support System; UMKM; Creditworthiness; Analytical Hierarchy Process; Weighted Product

1. PENDAHULUAN

Usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) memainkan peranan krusial dalam pembangunan ekonomi negara, terutama dalam menciptakan peluang kerja dan meningkatkan pendapatan masyarakat, dan memperkuat struktur ekonomi domestik. UMKM adalah bisnis yang dijalankan oleh individu atau pengusaha kecil dengan modal kecil. Berdasar berbagai sumber, 88,8% hingga 99,9% bentuk usaha di ASEAN adalah UMKM. Di Indonesia UMKM menyumbang lebih dari 60% Produk Domestik Bruto (PDB) dan menyerap lebih dari 97% tenaga kerja [1]. Walaupun demikian, banyak usaha mikro, kecil, dan menengah yang menghadapi tantangan dalam memperoleh pinjaman. Penyebab dari masalah tersebut adalah karena belum optimalnya sistem penilaian kelayakan kredit yang digunakan oleh lembaga keuangan, terutama pada aspek subjektivitas dalam pengambilan keputusan [1][2].

Proses evaluasi kelayakan kredit menjadi tidak pasti bagi pemberi dan penerima pinjaman karena masalah subjektivitas. Apabila kredit diberikan kepada pelaku usaha yang sebenarnya tidak layak secara finansial atau sebaliknya, pelaku usaha yang layak secara finansial tetapi gagal mendapatkan pembiayaan karena proses evaluasi yang tidak objektif. Hal ini yang akan memicu risiko pembiayaan meningkat. Karena itu, diperlukan sebuah sistem yang teroganisasi, didasarkan pada data, dan bersifat objektif untuk mendukung proses pengambilan keputusan [3][5]. Dalam konteks ini, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menjadi solusi yang efektif. SPK menawarkan proses evaluasi yang dapat direplikasi dan logis, sehingga digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan multi-kriteria yang kompleks [1]. Studi kasus dalam penelitian ini ada pada Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Makmur Jaya, salah satu koperasi yang berperan menyalurkan pembiayaan kepada pelaku UMKM. Namun, dalam praktiknya, KSP ini menghadapi tantangan dalam menyusun sistem penilaian kelayakan kredit yang objektif dan efisien dalam menjalankan operasinya.

Analytical Hierarchy Process (AHP) dan *Weighted Product* (WP) adalah dua metode yang umum digunakan dalam pengembangan SPK. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk menentukan bobot kriteria berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing melalui perbandingan berpasangan, sedangkan *Weighted Product* (WP) digunakan untuk menghitung nilai akhir dari setiap alternatif berdasarkan hasil perkalian dari nilai atribut yang telah dibobot [4][6]. Metode AHP banyak ditemukan penggunaannya dalam beberapa bidang untuk menilai dan menentukan prioritas dalam proses pengambilan keputusan. Penelitian yang dilakukan pada tahun 2021 menggunakan metode ini dalam pemilihan model pembelajaran [7]. Ada pun penelitian di tahun 2024, penelitian ini mengkombinasikan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) untuk sistem penerimaan karyawan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) efektif [8]. Sejalan



dengan penelitian tersebut mengenai efektivitas kombinasi *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP), penelitian di tahun 2024 juga menunjukkan bahwa kombinasi *Analytical Hierarchy Process* (AHP) - *Weighted Product* (WP) efektif dalam menghasilkan keputusan akhir yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan dalam konteks pemilihan rumah ideal [9]. Hasil yang sama juga disampaikan pada penelitian di tahun 2021, yang menggunakan kombinasi metode ini untuk penentuan dosen pembimbing skripsi berdasarkan sejumlah kriteria akademik dan administratif [5].

Penelitian lain juga telah menguji metode ini seperti pada penelitian di tahun 2021 yang mengembangkan sistem pendukung keputusan pemberian kredit berbasis web dengan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW). Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan multi-metode dapat meningkatkan akurasi dan objektivitas sistem [3]. Selain itu, ada pun penelitian di tahun 2022 yang menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) untuk penentuan kelayakan manajemen kredit di sektor perbankan [2]. Penerapan metode *Weighted Product* (WP) juga terbukti mampu memberikan hasil pengurutan alternatif yang akurat berdasarkan bobot kriteria, seperti pada penelitian di tahun 2022 mengenai pemilihan laptop [10], penelitian di tahun 2023 mengenai seleksi karyawan [11], penelitian di tahun 2021 mengenai pemilihan objek wisata [12], serta pada penelitian di tahun 2023 mengenai evaluasi siswa berprestasi [13]. Khusus dalam konteks UMKM, penelitian di tahun 2024 mengembangkan SPK penentuan kelayakan lembaga keuangan dan jenisnya dalam pemberian modal kepada UMKM menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan Decision Tree, menunjukkan bahwa metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat mengakomodasi penilaian kompleks terhadap variabel-variabel kelayakan usaha [1].

Meskipun demikian, masih ada celah penelitian yang perlu dijabatani. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya membahas salah satu metode atau mengaplikasikan kombinasi *Analytical Hierarchy Process* (AHP) - *Weighted Product* (WP) pada konteks yang berbeda. Selain itu, belum banyak sistem yang didesain secara khusus untuk menyasar kompleksitas kriteria kredit UMKM dalam satu sistem berbasis *Analytical Hierarchy Process* (AHP) - *Weighted Product* (WP). Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mengembangkan model SPK yang tidak hanya mengintegrasikan dua metode pengambilan keputusan yang kuat, tetapi juga menerapkan secara kontekstual pada kasus pemberian kredit UMKM di KSP Makmur Jaya. Diharapkan model ini dapat menghasilkan proses evaluasi kelayakan kredit yang lebih objektif, transparan, dan konsisten. Dengan menghilangkan elemen subjektivitas, sistem ini tidak hanya akan mengurangi risiko pembiayaan bagi lembaga kredit, tetapi juga akan memberikan akses yang lebih adil bagi pelaku UMKM yang layak.

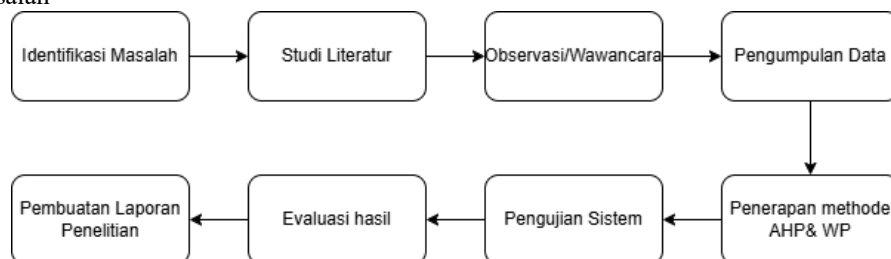
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan penentuan kelayakan pemberian kredit kepada UMKM menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Weighted Product*. Secara keseluruhan, sistem pendukung keputusan berbasis *Analytical Hierarchy Process* dan *Weighted Product* memiliki potensi besar untuk menjadi solusi teknologi yang strategis untuk memperbaiki sistem penilaian kelayakan kredit UMKM di Indonesia. Penelitian ini memperkuat literatur ilmiah di bidang pengambilan keputusan multi-kriteria berbasis data serta memberikan kontribusi signifikan dalam proses membuat sistem yang lebih sesuai dengan kebutuhan UMKM dan lembaga keuangan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah pengembangan dari kerangka penelitian yang sistematis. Dalam konteks penelitian pengembangan sistem pendukung keputusan (SPK) untuk penentuan kelayakan kredit UMKM berbasis *Analytical Hierarchy Process* dan *Weighted Product*, tahapan ini menjadi fondasi penting untuk menghasilkan solusi yang terstruktur dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan [14]. Tahapan penelitian digambarkan pada Gambar 1.

a. Identifikasi Masalah



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Dalam tahap pertama, peneliti meninjau langsung proses pemberian kredit kepada UMKM, khususnya Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Makmur Jaya. Proses identifikasi ini digunakan untuk menemukan masalah utama. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pengambil keputusan saat ini masih bergantung pada intuisi analisis dan pengurus tanpa bantuan sistem berbasis data yang terukur.

b. Studi Literatur

Dalam tahap kedua, studi literatur dilakukan untuk mendapatkan landasan teori dari metode yang akan digunakan, serta untuk menemukan kekuatan dan kelemahan dari metode yang telah digunakan [15].



c. Observasi/Wawancara

Pada tahap selanjutnya, observasi dan wawancara informal dengan ketua koperasi, yaitu Bapak Gianto, agar memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terkait prosedur evaluasi kelayakan kredit yang selama ini diterapkan. Pada wawancara ini memberikan informasi mengenai kriteria-kriteria utama yang menjadi dasar penilaian calon debitur, serta kendala yang dihadapi dalam proses pengambilan Keputusan. Penelitian ini juga menggunakan data historis pengajuan kredit UMKM yang tersedia di koperasi sebagai acuan dalam menyusun struktur data, alternatif, serta bobot kriteria dalam sistem. Data tersebut menjadi hal yang penting dalam pengembangan sistem yang mencerminkan kondisi nyata dan kebutuhan di lapangan.

d. Pengumpulan Data

Langkah selanjutnya adalah pengumpulan data. Pada tahap ini terdapat dua jenis data utama yang digunakan untuk membentuk dasar sistem pengambilan keputusan. Pertama, data kriteria kelayakan kredit, yang mencakup lima aspek penilaian, yaitu kelayakan usaha (K1), riwayat kredit (K2), potensi pendapatan (K3), jaminan (K4), dan analisis pasar (K5). Kedua data alternatif calon debitur, yaitu sejumlah UMKM yang dinilai berdasarkan masing-masing kriteria tersebut. Penilaian untuk alternatif diberikan dalam bentuk kuantitatif seperti “Sangat Baik”, “Baik”, hingga “Sangat Buruk”. Untuk mempermudah pengolahan data dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP), nilai yang di dapatkan kemudian di konversi ke dalam bentuk angka dengan menggunakan skala penilaian 1 sampai 5.

e. Penerapan Metode *Analytical Hierarchy Process* dan *Weighted Product*

Setelah data dikumpulkan, barulah penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) dilakukan. AHP digunakan untuk mengevaluasi tingkat kepentingan relatif antar kriteria melalui perbandingan berpasangan. Proses ini menghasilkan bobot untuk masing-masing kriteria dengan matriks konsistensi sebagai alat validasi. Hasil pembobotan tadi kemudian digunakan dalam metode WP, yang menghitung skor akhir untuk setiap calon debitur melalui perkalian antar nilai performa terhadap kriteria dan bobot.

f. Pengujian Sistem

Tahap selanjutnya adalah pengujian sistem. Hal ini dilakukan dengan data uji dari kasus nyata pengajuan kredit UMKM yang pernah diproses oleh koperasi. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah hasil peringkat yang dibuat oleh SPK konsisten dengan keputusan yang telah dibuat secara manual sebelumnya. Pengujian fungsional juga dilakukan untuk memastikan bahwa fitur sistem bekerja sesuai rencana.

g. Evaluasi Hasil

Setelah sistem diuji, evaluasi hasil dilakukan. Ini merupakan langkah untuk menilai keakuratan sistem dan validitas outputnya terhadap kondisi sebenarnya. Proses ini dilakukan dengan membandingkan keputusan SPK dengan hasil evaluasi manual dalam situasi yang sama. Jika ada perbedaan, penyebabnya dicari dari data input, parameter bobot, dan metode perhitungan.

h. Pembuatan Laporan Penelitian

Tahapan terakhir adalah pembuatan laporan penelitian. Laporan ini disusun untuk kepentingan diseminasi hasil penelitian, dokumen ilmiah, dan sebagai rujukan untuk sistem SPK serupa di lembaga keuangan lain.

2. 2. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah konsep dalam cabang ilmu komputer yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dan secara luas digunakan untuk menyusun prioritas dari sejumlah alternatif berdasarkan sejumlah kriteria [1], [16]. Metode ini sangat berguna ketika berbagai kriteria mempengaruhi satu sama lain tetapi memiliki tingkat kepentingan yang berbeda. Metode AHP diawali dengan membentuk hierarki keputusan yang terdiri dari tiga tingkat, tujuan utama, kriteria, dan alternatif. Proses hierarkis ini memudahkan penguraian masalah yang kompleks menjadi struktur yang lebih sederhana dan dapat dianalisis secara sistematis [3]. Langkah selanjutnya adalah membuat matriks perbandingan berpasangan antar kriteria dengan menggunakan skala penilaian seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Penilaian

Skor	Tingkat Kepentingan
1	Sama penting
3	Sedikit lebih penting
5	Cukup lebih penting
7	Jelas lebih penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Nilai tengah diantara nilai berdekatan

Tabel 1 menunjukkan skala penilaian yang dimulai dari level 1 dan naik ke level 9, hasil dari penilaian ini yang kemudian akan dimasukkan ke dalam matriks perbandingan berpasangan.

Rumus matriks perbandingan berpasangan:



$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ \frac{1}{a_{13}} & \frac{1}{a_{23}} & 1 & \dots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{a_{1n}} & \frac{1}{a_{2n}} & \frac{1}{a_{3n}} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad (1)$$

Setelah matriks perbandingan dibuat, kemudian dilanjutkan perhitungan vektor eigen dan normalisasi matriks. Setelah itu baru menghitung bobot prioritas. Bobot dari masing-masing kriteria dihitung rata-rata setiap baris dalam matriks normalisasi.

Rumus normalisasi matriks:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_k x_{kj}} \quad (2)$$

Keterangan : r_{ij} merupakan nilai normalisasi pada baris i dan kolom j sementara x_{ij} merupakan pada baris i dan kolom j dalam matriks perbandingan berpasangan. Dan $\sum_k x_{kj}$ merupakan jumlah dari semua elemen di kolom j

Rumus bobot prioritas :

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{ij} \quad (3)$$

Keterangan: W_i merupakan bobot kriteria i , sementara n adalah jumlah kriteria dan untuk r_i adalah nilai normalisasi pada baris i dan kolom j

Kemudian, untuk memastikan bahwa penilaian tidak inkonsisten maka dilakukan perhitungan nilai rasio konsistensi (CR).

a. Hitung Consistency Index (CI)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (4)$$

Keterangan : λ_{max} merupakan Nilai eigen maksimal, sementara CI adalah Consistency Index, dan n adalah jumlah kriteria

b. Hitung Consistency Ratio (CR)

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5)$$

Keterangan : CR merupakan Consistency Ratio, sementara CI Consistency Index dan RI adalah nilai index acak sesuai umlah kriteria

RI adalah indeks yang ditentukan berdasarkan jumlah kriteria. Penelitian ini menggunakan lima kriteria atau matriks. Nilai RI seperti yang dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ukuran Matriks dan Random indeks (RI)

Matriks	RI
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Seperti yang tercantum pada Tabel 2, maka nilai RI untuk penelitian ini adalah 1,12.

2. 3. Weighted Product (WP)

Salah satu pendekatan MADM yang menggunakan operator total perkalian untuk menghubungkan nilai atribut adalah *Weighted Product (WP)*, di mana nilai setiap atribut dipangkatkan berdasarkan bobot yang dimiliki masing-masing kriteria [4], [10], [14]. Keunggulan metode WP terletak pada kemampuannya melakukan proses perbandingan dengan memperhitungkan pengaruh bobot secara langsung selama proses perkalian [6]. Ini akan menghasilkan penilaian akhir yang lebih proposional dan logis terhadap opsi yang tersedia. Berikut adalah persamaan dalam WP:

a. Vektor S



$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (6)$$

Dalam metode *Weighted Product*, S_i merupakan nilai preferensi dari alternatif ke-I, yang di peroleh dari hasil perpangkatan nilai kriteria X_{ij} dengan bobot W_j . Notasi i menunjukkan indeks alternatif, sedangkan j menunjukkan indeks kriteria. Jumlah total kriteria yang digunakan dalam perhitungan dilambangkan dengan nilai n . Nilai S_i ini menjadi dasar untuk menentukan alternatif terbaik berdasarkan bobot dan nilai dari masing-masing kriteria.

b. Normalisasi Preferensi (Vektor V)

$$V_i = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^m S_i} \quad (7)$$

Dalam proses perhitungan Normalisasi Preferensi, V merupakan nilai vektor akhir yang di gunakan untuk menentukan peringkat alternatif. Nilai di hitung berdasarkan X , yaitu nilai dari masing-masing kriteria, dan W , yaitu bobot dari setiap kriteria. Indeks i digunakan untuk menyatakan alternatif ke- i , sedangkan j menunjukkan kriteria ke- j . Adapun n menyatakan jumlah total elemen kriteria yang di gunakan dalam proses pengambilan keputusan.

Metode WP telah banyak digunakan dalam berbagai sistem pendukung keputusan, seperti pada penentuan pelanggan terbaik [17], pemilihan anggota organisasi [15], pemberian bonus karyawan [18], seleksi tenaga kependidikan [19], penentuan ketua himpunan [20], dan pada penentuan kelas tunagrahita [21]. Melalui studi ini, WP terbukti sebagai metode yang kuat dalam pengambilan keputusan berbasis data dan bobot.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3. 1. Identifikasi Masalah

Di wilayah operasionalnya, Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Makmur Jaya adalah salah satu lembaga keuangan mikro yang aktif memberikan kredit modal usaha kepada pelaku UMKM. Hingga saat ini, evaluasi kelayakan pemohon kredit masih dilakukan secara manual dan sangat bergantung pada penilaian subjektif dari petugas atau manajer pembiayaan. Tidak adanya sistem yang mendukung menyebabkan pengambilan keputusan antar petugas tidak seragam dan sering dipengaruhi oleh intuisi atau pertimbangan personal. Sistem pendukung keputusan penentuan kelayakan pemberian kredit kepada UMKM menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) diharapkan dapat menekan tingkat kredit bermasalah dan meningkatkan akurasi dalam penyaluran pembiayaan kepada UMKM yang benar-benar layak. Penilaian dalam sistem ini didasari beberapa kriteria yang telah ditetapkan seperti pada Table 3.

Tabel 3. Data Kriteria

Kode Kriteria	Nama Kriteria
K1	Kelayakan Usaha
K2	Riwayat Kredit
K3	Potensi Pendapatan
K4	Jaminan
K5	Analisis Pasar

Tabel 3 menunjukkan kriteria apa saja yang digunakan dalam sistem ini, meliputi kelayakan usaha, riwayat kredit, potensi pendapatan, jaminan, dan analisis pasar. Dari kelima kriteria tersebut kemudian ditentukanlah pembobotan terhadap masing-masing kriteria seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Bobot Kepentingan Kriteria

Bobot	Kepentingan
1	Sangat Buruk
2	Buruk
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Tabel 4 menunjukkan bagaimana pembobotan terhadap masing-masing kriteria, di mana pembagiannya dari yang tidak penting ke sangat penting dengan nilai bobot 1 hingga 5. Kemudian ada pun data alternatif terhadap kriteria yang telah dikumpulkan seperti yang dipaparkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian Data Alternatif terhadap Kriteria

Kode	Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
A1	UMKM A	Sangat baik	Baik	Baik	Cukup	Sangat baik
A2	UMKM B	Baik	Cukup	Sangat baik	Baik	Baik
A3	UMKM C	Cukup	Sangat baik	Cukup	Sangat baik	Cukup
A4	UMKM D	Buruk	Buruk	Baik	Buruk	Baik



Kode	Alternatif	K1	K2	K3	K4	K5
A5	UMKM E	Baik	Baik	Cukup	Baik	Sangat baik

Tabel 5 menunjukkan data alternatif yang sudah dinilai berdasarkan kriteria yang ada dan tingkat kepentingannya. Data penilaian ini kemudian diubah ke bentuk penilaian pembobotan seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Alternatif dalam Bentuk Bobot Kepentingan

Kode	K1	K2	K3	K4	K5
A1	5	4	4	3	5
A2	4	3	5	4	4
A3	3	5	3	5	3
A4	2	2	4	2	4
A5	4	4	3	4	5

Tabel 6 menunjukkan nilai data alternatif setelah disesuaikan dengan bobot kepentingan. Data ini yang nantinya akan digunakan dalam proses perhitungan.

3. 2. Penerapan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Langkah awal dalam penerapan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah membentuk struktur hierarki keputusan. Tujuan utama dalam konteks sistem ini adalah menentukan kelayakan pemberian kredit UMKM. Kriteria yang digunakan sesuai yang telah dipaparkan pada Tabel 3. Setelah struktur hierarki dibuat, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perbandingan berpasangan antar kriteria sesuai dengan pendapat analis koperasi. Matriks perbandingan berpasangan seperti yang ada pada Tabel 7.

Tabel 7. Matriks Perbandingan Berpasangan Kriteria

Kriteria	Kelayakan Usaha	Riwayat Kredit	Potensi Pendapatan	Jaminan	Analisis Pasar
Kelayakan Usaha	1	0,333333333	0,2	0,142857143	0,111111111
Riwayat Kredit	3	1	0,333333333	0,2	0,142857143
Potensi Pendapatan	5	3	1	0,333333333	0,2
Jaminan	7	5	3	1	0,333333333
Analisis Pasar	9	7	5	3	1

Tabel 7 memperlihatkan hasil penilaian perbandingan berpasangan antara lima kriteria yang ada berdasarkan skala intensitas 1 – 9. Setelah dijumlahkan nilai perkolomnya, maka selanjutnya adalah membuat matriks normalisasinya. Matriks normalisasi ditampilkan seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Matriks Normalisasi

Kriteria	Kelayakan Usaha	Riwayat Kredit	Potensi Pendapatan	Jaminan	Analisis Pasar	Jumlah
Kelayakan Usaha	0,04	0,020408163	0,020979021	0,030549898	0,062166963	0,174104045
Riwayat Kredit	0,12	0,06122449	0,034965035	0,042769857	0,079928952	0,338888334
Potensi Pendapatan	0,2	0,183673469	0,104895105	0,071283096	0,111900533	0,671752203
Jaminan	0,28	0,306122449	0,314685315	0,213849287	0,186500888	1,301157939
Analisis Pasar	0,36	0,428571429	0,524475524	0,641547862	0,559502664	2,514097479
Total	1	1	1	1	1	5

Tabel 8 menunjukkan hasil perhitungan matriks normalisasi di mana bobot masing-masing kriteria didapat. Bobot masing-masing kriteria dipaparkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot Kriteria

Kriteria	Bobot Prioritas
Kelayakan Usaha	0,03
Riwayat Kredit	0,07
Potensi Pendapatan	0,1
Jaminan	0,3
Analisis Pasar	0,5

Tabel 9 menunjukkan bobot akhir dari masing-masing kriteria setelah proses normalisasi matriks. Bobot ini memperlihatkan tingkat kepentingan dari setiap kriteria. Hal selanjutnya yang perlu dilakukan adalah pengujian konsistensi. Perhitungan yang pertama ialah menghitung nilai *Consistency Index* (CI), dengan hasil seperti berikut :



$$CI = \frac{4,43-5}{5-1} = -0,14$$

Perhitungan selanjutnya ialah menghitung *Consistency Ratio* (CR), dengan hasil seperti berikut:

$$CR = \frac{-0,14}{1,12} = -0,12$$

Karena nilai $CR < 0,1$ maka matriks perbandingan berpasangan dapat dikatakan konsisten dan nilai pembobotan valid sehingga dapat digunakan pada perhitungan metode *Weighted Product* (WP).

3. 3. Penerapan Metode dan *Weighted Product* (WP)

Setelah memperoleh bobot kriteria menggunakan *Analytical Hierarchy Process* (AHP), langkah selanjutnya adalah menggunakan *Weighted Product* (WP) untuk menghitung nilai akhir dari masing-masing alternatif. *Weighted Product* (WP) bekerja dengan mengalikan nilai kinerja masing-masing alternatif pada masing-masing kriteria yang telah dipangkatkan dengan bobot kriteria yang sesuai. Metode ini memungkinkan penggabungan proposional nilai dan bobot alternatif untuk menghasilkan nilai preferensi terakhir.

Data alternatif yang digunakan dalam penelitian ini seperti yang disajikan pada Tabel 6 sebelumnya. Data alternatif tadi kemudian dihitung dengan menyesuaikan bobot prioritas pada Tabel 9 untuk dicari nilai S_i dan V_i menggunakan rumus (6) dan (7). Hasil perhitungan *Weighted Product* (WP) disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Perhitungan WP

Alternatif	Nilai S_i	Nilai V_i
A1	4,129910853	0,215779271
A2	4,008715922	0,209447087
A3	3,624142721	0,189353936
A4	3,031433133	0,15838609
A5	4,345313594	0,227033617

Tabel 10 menunjukkan nilai hasil vektor S dan vektor V untuk masing-masing alternatif. Nilai V_i menunjukkan tingkat relatif, yang berarti semakin tinggi nilainya maka peluang diberikan kredit semakin besar. Berdasarkan hasil Tabel 10, didapatkanlah sebuah pemeringkatan seperti pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pemeringkatan

Alternatif	Nilai	Ranking
A1	0,215779271	2
A2	0,209447087	3
A3	0,189353936	4
A4	0,15838609	5
A5	0,227033617	1

Tabel 11 memperlihatkan bahwa A5 memperoleh nilai V_i tertinggi, yang menandakan bahwa UMKM ini paling layak menerima kredit. Dimana A5 memiliki usaha yang stabil, jaminan yang kuat, dan potensi pasar yang luas. Dengan demikian, hasil dari perhitungan sistem memiliki pengalaman subjektif analisis kredit. Sementara itu, A4 memperoleh nilai terendah hampir di setiap kriteria, terutama pada aspek kelayakan usaha dan jaminan. Pada sistem yang di bangun ini berhasil mengurangi subjektivitas dalam pengambilan Keputusan pemberian kredit menjadi lebih logis dan akurat

Dari hasil Tersebut, seluruh peringkat sistem menunjukkan hasil yang identik dengan penilaian manual, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi 100%. Ini membuktikan bahwa sistem tidak hanya mempercepat proses penilaian.

3. 4. Implementasi Sistem

Penelitian ini membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) penentuan kelayakan pemberian kredit UMKM berbasis web dengan menggabungkan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) yang utuh dan mudah digunakan. Sistem ini dibuat untuk membantu analisis kredit koperasi menilai pengajuan pinjaman secara terdokumentasi, rasional, dan efektif. Sistem ini dilengkapi dengan beberapa fitur seperti yang dijelaskan di bawah:

a. Halaman Login

Gambar 1 menampilkan halaman login, di mana admin sebagai pengguna harus menginputkan username dan password terlebih dahulu jika ingin mengakses sistem ini.



Gambar 2. Halaman Login

Halaman login adalah halaman pertama di mana pengguna dapat masuk ke sistem pendukung keputusan penentuan kelayakan pemberian kredit UMKM. Jika username dan password yang diinputkan sesuai, pengguna akan diarahkan ke halaman berikutnya, tetapi jika username dan password salah, pengguna tidak akan dapat melanjutkan dan akan muncul error. Tampilan halaman login seperti pada Gambar 1.

b. Halaman Kriteria

Halaman kriteria menampilkan data kriteria dan memberi pengguna izin untuk menambah, mengubah, dan menghapus data dengan memilih tombol yang tersedia. Halaman kriteria ditampilkan seperti pada Gambar 2.

No	Kode	Kriteria	Jenis	Bobot	Aksi
1	1	Kelayakan Usaha	Benefit	0.03	Edit Delete
2	2	Riwayat Kredit	Benefit	0.07	Edit Delete
3	3	Potensi Pendapatan	Benefit	0.10	Edit Delete
4	4	Jaminan	Benefit	0.30	Edit Delete
5	5	Analisis Pasar	Benefit	0.50	Edit Delete

Gambar 3. Halaman Kriteria

Gambar 3 menampilkan halaman kriteria yang di mana ada fitur tambah, edit, dan hapus untuk admin atau pengguna.

c. Halaman Alternatif

Halaman alternatif menampilkan daftar alternatif dan memberi pengguna izin untuk menambah, mengubah, dan menghapus data dengan memilih tombol yang tersedia. Halaman kriteria ditampilkan seperti pada Gambar 4.

No	Kode	Nama Alternatif	Kelayakan Usaha	Riwayat Kredit	Potensi Pendapatan	Jaminan	Analisis Pasar	Aksi
1	1	UMKM A	Sangat Baik	Baik	Baik	Cukup	Sangat Baik	Edit Delete
2	2	UMKM B	Baik	Cukup	Sangat Baik	Baik	Baik	Edit Delete
3	3	UMKM C	Cukup	Sangat Baik	Cukup	Sangat Baik	Cukup	Edit Delete
4	4	UMKM D	Buruk	Buruk	Baik	Buruk	Baik	Edit Delete
5	5	UMKM E	Baik	Baik	Cukup	Baik	Sangat Baik	Edit Delete

Gambar 4. Halaman Alternatif

Gambar 4 menampilkan halaman alternatif yang di mana ada fitur tambah, edit, dan hapus untuk admin atau pengguna.

d. Pembobotan Nilai Kriteria

Halaman pembobotan kriteria ini digunakan untuk membantu proses perbandingan antar kriteria dalam metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Pada halaman ini pengguna diminta untuk mengisikan nilai perbandingan berpasangan untuk setiap kriteria sesuai dengan tingkat kepentingannya. Ini dilakukan dengan menggunakan skala intensitas dari 1 hingga 9. Berdasarkan inputan pengguna, sistem secara otomatis membentuk matriks perbandingan berpasangan dan menggunakan proses normalisasi untuk menghitung bobot prioritas masing-masing kriteria. Selain itu, sistem secara otomatis menampilkan nilai *Consistency Ration* (CR) untuk menilai konsistensi penilaian yang dimasukkan. Tampilan halaman ini seperti yang digambarkan pada Gambar 5.



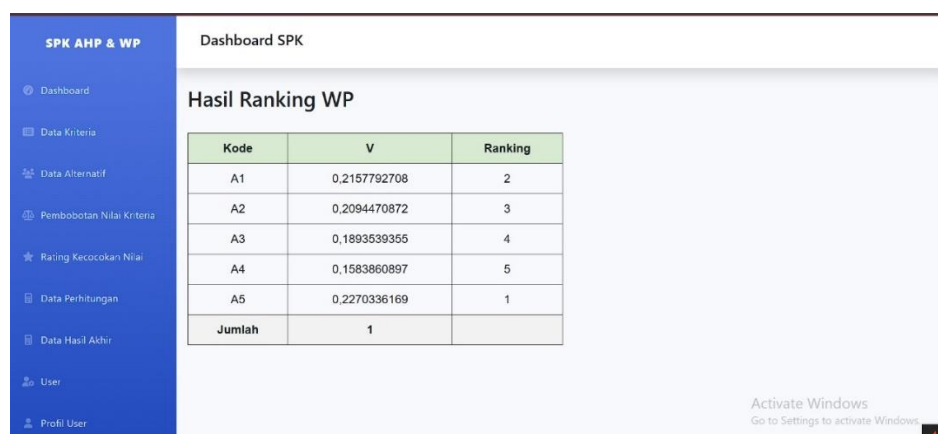
Kriteria 1	Skala Perbandingan	Kriteria 2
(C1) Kelayakan Usaha	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C2) Riwayat Kredit
(C1) Kelayakan Usaha	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C3) Potensi Pendapatan
(C1) Kelayakan Usaha	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C4) Jaminan
(C1) Kelayakan Usaha	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C5) Analisis Pasar
(C2) Riwayat Kredit	9 8 7 6 5 4 3 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9	(C3) Potensi Pendapatan

Gambar 5. Halaman Pembobotan Kriteria

Gambar 4 menunjukkan tampilan halaman pembobotan kriteria, yang di mana pengguna diminta menginputkan nilai matriks perbandingan berpasangan antar kriterianya.

e. Hasil Akhir

Halaman hasil akhir menunjukkan output sistem setelah proses penilaian alternatif menggunakan metode *Weighted Product* (WP). Nilai preferensi akhir dari masing-masing calon debitur disajikan pada halaman ini oleh sistem. Nilai ini dihitung dengan menggunakan bobot kriteria hasil *Analytical Hierarchy Process* (AHP), serta skor kinerja alternatif untuk masing-masing kriteria. Hasil akhir ditampilkan dalam bentuk tabel ranking dengan isi kolom nama alternatif, nilai akhir dan ranking. Tampilan hasil akhir seperti pada Gambar 6.



Kode	V	Ranking
A1	0,2157792708	2
A2	0,2094470872	3
A3	0,1893539355	4
A4	0,1583860897	5
A5	0,2270336169	1
Jumlah	1	

Gambar 6. Halaman Hasil Akhir

Berdasarkan Gambar 6, hasil akhir yang dihasilkan oleh sistem dan perhitungan manual sama, yang di mana A5 menjadi calon debitur terlayak untuk menerima kredit. Sementara itu, A4 menjadi calon debitur yang tidak layak menerima kredit.

Implementasi sistem ini menunjukkan bahwa pendekatan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) dapat diintegrasikan secara efektif ke dalam aplikasi yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Sistem membantu mempercepat proses evaluasi, mengurangi pekerjaan manual, dan yang paling penting memberikan justifikasi matematis untuk setiap keputusan yang dibuat.

3. 5. Kelebihan dan Keterbatasan Sistem

Sistem Pendukung keputusan (SPK) yang dibangun dengan menggabungkan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan proses evaluasi manual tradisional. Sistem ini



mendasarkan evaluasi pada nilai numerik dan bobot kriteria yang telah dihitung melalui metode ilmiah, yang membuatnya dapat dengan mudah menentukan keputusan yang lebih terukur dan objektif. Kriteria yang sangat kompleks dapat diuraikan menjadi bagian yang lebih sederhana dan dibandingkan secara sistematis ketika menggunakan metode ini. Hal ini karena *Analytical Hierarchy Process* (AHP) memiliki struktur hierarki. Dengan demikian, sistem akan membantu perusahaan keuangan untuk menghindari kesalahan bias personal atau membuat keputusan berdasarkan intuisi.

Sistem ini juga transparan dan dapat dijustifikasi. Pengguna dapat mengikuti seluruh proses evaluasi, mulai dari input nilai, pembobotan kriteria, hingga hasil akhir. Hal ini juga dapat membantu koperasi dalam konteks pertanggungjawaban atau audit internal, terutama dalam kasus kredit macet di kemudian hari. Selain itu, sistem dapat mempercepat proses pengambilan keputusan karena petugas hanya perlu memasukkan data dan nilai, yang setelahnya sistem akan menghitung dan menampilkan hasil evaluasi secara otomatis. Efektivitas ini sangat bermanfaat dalam situasi di mana pengajuan kredit datang dalam jumlah besar dan harus dianalisis dalam waktu terbatas.

Meskipun demikian, sistem ini juga masih memiliki beberapa keterbatasan. Keterbatasan paling menonjol adalah tetap bergantung pada input manual, terutama untuk menilai riwayat kredit dan pasar debitur. Karena kriteria ini seringkali bersifat subjektif. Oleh karena itu, proses input masih memerlukan interpretasi dari petugas untuk menghindari ketidakkonsistenan. Keterbatasan lainnya, sistem ini belum terintegrasi secara langsung dengan data eksternal. Secara keseluruhan Sistem Pendukung keputusan (SPK) berbasis *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) terbukti meningkatkan kualitas dan efisiensi proses evaluasi kelayakan kredit UMKM di Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Makmur Jaya, meskipun masih ada beberapa keterbatasan. Sistem ini dapat menjadi pondasi kuat untuk pengembangan Sistem Pendukung keputusan (SPK) yang lebih otomatis, terintegrasi, dan adaptif terhadap perubahan kebijakan lembaga keuangan.

4. KESIMPULAN

Implementasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Weighted Product* (WP) terbukti meningkatkan kualitas, objektivitas, dan efisiensi proses evaluasi kelayakan kredit UMKM di Koperasi Simpan Pinjam (KSP) Makmur Jaya. Sistem ini mengurangi kemungkinan kesalahan akibat subjektivitas dengan menyederhanakan proses evaluasi yang kompleks menjadi lebih sistematis dan dapat dilacak. Sistem dapat menggunakan hasil evaluasi untuk menghasilkan pemeringkatan logis alternatif. Usaha mikro, kecil dan menengah (UMKM) dengan nilai V_i tertinggi dianggap paling layak menerima pembiayaan. Karena seluruh proses pengambilan keputusan didokumentasikan dengan baik, sistem ini juga mendukung transparansi dan akuntabilitas. Selain itu, waktu yang dibutuhkan untuk menilai satu pengajuan kredit jauh lebih singkat daripada proses manual, memungkinkan koperasi menangani lebih banyak permohonan dalam waktu yang lebih singkat. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem evaluasi kredit UMKM yang canggih dan sesuai dengan kebutuhan lembaga keuangan mikro, meskipun masih ada keterbatasan terkait proses input manual dan integrasi data eksternal. Sistem ini dapat dikembangkan di masa mendatang dengan menambahkan kemampuan adaptif berbasis *machine learning* dan fitur integrasi data otomatis dari lembaga keuangan luar. Oleh karena itu, Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini tidak hanya relevan untuk kebutuhan saat ini, tetapi juga memiliki potensi besar untuk berfungsi sebagai solusi jangka panjang untuk tata kelola kredit UMKM yang kontemporer dan sustainable.

REFERENCES

- [1] H. A. Setyadi, G. S. Nurohim, and W. Nugroho, "Penentuan Kelayakan dan Jenis Lembaga Keuangan dalam Pemberian Modal UMKM Menggunakan Metode AHP dan Decision Tree," *J. Ilm. FIFO*, vol. 16, no. 1, p. 64, 2024, doi: 10.22441/fifo.2024.v16i1.007.
- [2] R. Oktapiani, D. Prayudi, A. Fajria, N. S. Z. Nufus, and R. N. Lestari, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Manajemen Kelayakan Pemberian Kredit Di Bank Mandiri Taspen Sukabumi Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process," *Indones. J. Softw. Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 36–45, 2022, doi: 10.31294/ijse.v8i1.12054.
- [3] R. D. Riyanto and M. Yunus, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Berbasis Web Menggunakan Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Manaj. Inform.*, vol. 11, no. 2, pp. 102–117, 2021, doi: 10.34010/jamika.v11i2.4936.
- [4] M. Wati, A. Maulana, and J. A. Widians, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tumbuhan Berkhasiat Obat Menggunakan Metode AHP-WP," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 3, pp. 219–227, 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i3.671.219-227.
- [5] R. Rina, F. Agus, and U. Hairah, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Dosen Pembimbing Skripsi Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Weighted Product (WP)," *Jurti*, vol. 5, no. 1, pp. 17–24, 2021, doi: 10.30872/jurti.v5i1.5877.
- [6] S. Sutrisno, N. Mayasari, M. Rohim, and Y. Boari, "Evaluasi Keputusan Kelayakan Bonus Karyawan Menggunakan Metode AHP-WP," *J. Krisnadana*, vol. 3, no. 1, pp. 49–58, 2023, doi: 10.58982/krisnadana.v3i1.491.
- [7] Z. Azhar, W. Wakhinuddin, and W. Waskito, "Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Pengembangan Model Pembelajaran Dengan Metode Ahp," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 3, pp. 323–332, 2021, doi: 10.33330/jurteks.v7i3.1155.
- [8] T. Roja Abdullah *et al.*, "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Karyawan Baru Menggunakan Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process dan Weighted Product," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 5, no. 4, pp. 1312–1322, 2024, doi: 10.47065/josh.v5i4.5211.
- [9] A. Wantoro, C. A. Lutfy, A. T. Priandika, and V. Aryani, "Kombinasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dengan Metode Weighted Product (WP) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Ideal Combination of the Analytical



- Hierarchy Process (AHP) Method with the Weighted Product (WP) Method in the,” *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 4, no. 9, pp. 409–418, 2024, doi: 10.52436/1.jpti.485.
- [10] A. Kadim, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Laptop Menggunakan Model FMADM (Fuzzy Multiple Attribute Decision Making) dengan Metode Weighted Product (WP),” *J. Multimed. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 02, pp. 83–91, 2022, doi: 10.54209/jatilima.v4i02.331.
- [11] R. Supardi and A. Sudarsono, “Penerapan Metode Weighted Product (WP) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Terbaik Pada PT. Agrotehasen Bengkulu,” *J. Media Infotama*, vol. 19, no. 1, pp. 141–147, 2023, doi: 10.37676/jmi.v19i1.3505.
- [12] S. K. Anwar, A. Priyanto, and C. Ramdani, “Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata Menggunakan Metode Ahp Berbasis Java,” *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 270–279, 2021, doi: 10.30645/j-sakti.v5i1.320.
- [13] D. Mardian, N. Neneng, A. S. Puspaningrum, A. Hasibuan, and M. H. Tinambunan, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Weight Product (WP),” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 2, pp. 158–166, 2023, doi: 10.33365/jatika.v4i2.2593.
- [14] S. Suendri, A. M. Harahap, A. B. Nasution, and S. Kartika, “Analisis Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lulusan Terbaik Menggunakan Lima Algoritma Pada Program Studi Sistem Informasi UIN Sumatera Utara Medan,” *Al-Ulum J. Sains Dan Teknol.*, vol. 7, no. 1, pp. 38–43, 2022, doi: 10.31602/ajst.v7i1.5839.
- [15] M. H. Natanael and D. Kusumaningsih, “Penerapan Metode Weighted Product Pada Sistem Penunjang Keputusan Untuk Pemilihan Anggota Terbaik Naposo,” *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, p. 41, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i1.4181.
- [16] M. Yanto, “Sistem Penunjang Keputusan Dengan Menggunakan Metode Ahp Dalam Seleksi Produk,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 167–174, 2021, doi: 10.47233/jteksis.v3i1.161.
- [17] V. M. M. Siregar, S. Sonang, and E. Damanik, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pelanggan Terbaik Menggunakan Metode Weighted Product,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 239, 2021, doi: 10.37600/tekinkom.v4i2.392.
- [18] F. P. Sihotang and M. Magdalena, “Implementasi Metode Weighted Product (WP) pada Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Bonus Karyawan,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 4, pp. 2158–2170, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i4.1179.
- [19] I. W. A. Agetia, I. M. Candiasa, and D. G. H. Divayana, “Implementasi Metode AHP-WP dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Tenaga Kependidikan Non PNS Teladan di Universitas Udayana,” *Syntax Lit. J. Ilm. Indones.*, vol. 7, no. 11, pp. 15710–15732, 2022, doi: 10.36418/syntax-literat.v7i11.9434.
- [20] Y. B. Utomo, D. E. Yuliana, and H. Kurniadi, “Sistem Pendukung Keputusan Dalam Menentukan Ketua Himaprodi Menggunakan Metode Weighted Product,” *J. Tek. Inf. dan Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 501, 2022, doi: 10.37600/tekinkom.v5i2.703.
- [21] R. Rizky *et al.*, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelas Tunagrahita Menggunakan Metode Weight Product,” *J. Tek. Inform. Unika ST. Thomas*, vol. 08, no. 1, pp. 2657–1501, 2023, doi: 10.54367/jtiust.v8i1.