

IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN PINJAMAN KOPERASI SWADAYA BRI DENGAN METODE WEIGHTED AGGREGATED SUM PRODUCT ASSESSMENT

Melinda Purnama Dewi, Mochzen Gito Resmi, Dede Irmayanti

Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana
Jalan Cikopak No.53, Mulyamekar, Kec. Babakancikao, Kab Purwakarta, Jawa Barat 41151
melindapurnama82@wastukencana.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan ekonomi global dan kemajuan teknologi mendorong koperasi untuk beradaptasi agar tetap menjadi penggerak ekonomi masyarakat. Koperasi Swadaya BRI merupakan lembaga yang menyediakan layanan simpan pinjam bagi karyawan aktif dan pensiunan Bank BRI. Namun, penilaian kelayakan pinjaman masih dilakukan secara manual dan berdasarkan penilaian subjektif dari kepala koperasi, yang mengakibatkan proses verifikasi menjadi lambat dan meningkatkan terjadinya kesalahan. Tingginya angka kredit bermasalah yang mencapai 20% menunjukkan kebutuhan akan sistem pendukung keputusan yang lebih objektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dalam menentukan kelayakan pemberian pinjaman di Koperasi Swadaya BRI dengan menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*. Sistem ini dirancang dengan *framework CodeIgniter*, bahasa pemrograman *PHP*, serta menggunakan basis data *MySQL*, pengujian menggunakan *Black Box Testing* dan dikembangkan dengan pendekatan *Waterfall*. Proses penilaian didasarkan pada lima kriteria utama: jumlah simpanan, sisa penghasilan gaji, jangka waktu pinjaman, status keanggotaan, dan usia peminjam. Hasil uji coba pada sepuluh calon peminjam menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan rekomendasi yang akurat, dengan skor tertinggi Tresna Kurniawan sebesar 0,963466, sedangkan skor terendah diperoleh Hj. Selly Heryati sebesar 0,3886850. Sistem ini efektif dalam mempercepat proses verifikasi, mengurangi unsur subjektif, dan membantu koperasi meminimalkan risiko kredit macet.

Kata kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Kelayakan Pinjaman, Koperasi Swadaya BRI, Metode WASPAS, Waterfall

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ekonomi dunia saat ini tengah berlangsung menyebabkan persaingan bebas antar pelaku ekonomi termasuk koperasi menjadi semakin ketat. *Globalisasi* ditandai dengan semakin terbukanya akses informasi dan meningkatnya mobilitas sumber daya ekonomi antarnegara. Keadaan ini menuntut koperasi untuk terus beradaptasi agar tetap menjadi pilar utama dalam menggerakkan roda ekonomi masyarakat[1].

Menurut Undang-Undang Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian, koperasi adalah badan usaha yang beranggotakan orang perseorangan atau badan hukum berdasarkan asas kekeluargaan dan demokrasi ekonomi[2]. Salah satu jenis koperasi yang memegang peranan penting dalam perekonomian adalah koperasi simpan pinjam, yang berfungsi memberikan jasa simpan pinjam secara mandiri kepada para anggotanya[3].

Koperasi Swadaya BRI adalah mitra Bank BRI yang berperan sebagai lembaga simpan pinjam bagi pegawai aktif dan pensiunan BRI. Proses penilaian kelayakan peminjam masih dilakukan secara manual, Tanpa adanya dukungan dari sistem analisis yang terstruktur, pengurus koperasi masih menjalankan pemeriksaan dokumen administratif secara manual. Selain itu, penilaian kelayakan pemberian pinjaman

masih bergantung pada pertimbangan subjektif dari kepala koperasi.

Tingginya angka kredit bermasalah yang mencapai 20% dari total peminjam yang mengalami kredit macet. Hal ini berdampak langsung pada arus kas dan stabilitas keuangan koperasi. Ketidakseimbangan antara tingginya permintaan dan terbatasnya kapasitas pembiayaan dapat meningkatkan risiko terjadinya gagal bayar, terutama karena tidak adanya analisis mendalam terhadap kemampuan finansial calon peminjam.

Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan penerapan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah *Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*. Metode ini dipilih karena karena dapat mengurangi kesalahan atau meningkatkan keakuratan dalam menentukan nilai maksimum dan minimum. Ini sangat penting dalam proses pemilihan nasabah di mana keakuratan diperlukan untuk mencegah keputusan yang tidak menguntungkan[4]. Kriteria yang digunakan adalah jumlah simpanan, penghasilan sisa gaji, jangka waktu, status anggota dan usia peminjam. Dengan penerapan metode ini, diharapkan koperasi dapat meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mengurangi risiko gagal bayar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Implementasi

Implementasi adalah proses penerapan ide, konsep, kebijakan, atau inovasi ke dalam tindakan praktis. Melalui proses ini, diharapkan dapat memberikan dampak yang signifikan, baik dalam bentuk perubahan pengetahuan, peningkatan keterampilan, maupun transformasi nilai dan sikap[5].

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan diperkenalkan untuk pertama kalinya pada awal tahun 1970 oleh Michael S. Scott dengan istilah *Management Decision System*, yang merupakan sebuah sistem berbasis komputer yang mendukung pengambilan keputusan dengan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur[6].

2.3. Koperasi

Koperasi adalah sebuah badan usaha yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan anggota secara khusus dan masyarakat secara umum[7].

2.4. Koperasi Simpan Pinjam

Koperasi simpan pinjam atau yang sering disebut koperasi *kredit* adalah suatu jenis koperasi yang berdiri sendiri dimana anggotanya adalah individu atau entitas yang tergabung dalam koperasi tersebut. Orang-orang yang tidak terdaftar sebagai anggota tidak dapat melakukan penyimpanan atau peminjaman uang dari koperasi simpan pinjam[8].

2.5. Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Waspas).

Metode Weighted Aggregated Sum Product Assessment (Waspas) adalah teknik yang dirancang untuk mengurangi kesalahan dan meningkatkan akurasi dalam penilaian untuk menentukan nilai maksimum dan minimum. *Waspas* adalah kombinasi dari *Weighted Sum Model (WSM)* dan *Weighted Product Model (WPM)*[9]. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengupas penggunaan sistem pendukung keputusan untuk menilai kelayakan pinjaman dengan berbagai metode. Menurut [10] penelitian ini berhasil menerapkan metode WASPAS guna menilai kelayakan peminjam dana di koperasi UB Amanah Syariah. Sistem pendukung keputusan ini mempercepat proses pemilihan dan mengurangi kemungkinan terjadinya kredit macet. Sistem ini mempertimbangkan 5 kriteria: pendapatan, jaminan, usia, pengalaman usaha, dan status usaha. Penelitian lain oleh [11] menghasilkan sistem pendukung keputusan untuk menentukan kelayakan kredit dengan kriteria seperti gaji, lama pinjaman, angsuran, kelengkapan berkas, jaminan, dan tanggungan keluarga. Sistem menghasilkan nilai Q_i untuk masing-masing alternatif dan menetapkan kelayakan berdasarkan nilai tertinggi.

a. Membuat matriks keputusan

$$\begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

b. Menormalisasikan pada nilai R_{ij} dengan rumus seperti dibawah berikut:

Kriteria Benefit

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{ij}} \dots \dots \dots (1)$$

Kriteria Cost

$$R_{ij} = \frac{\min_{ij}}{x_{ij}} \dots \dots \dots (2)$$

c. Menentukan nilai Alternatif (Q_i) dengan menggunakan rumus yang tertera di bawah ini:

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n R_{ij} w_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (R_{ij})^{w_j} \dots \dots \dots (3)$$

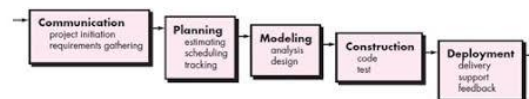
Dimana

Q_i = Nilai dari Q ke 1

X_i = Perkalian nilai x_{ij} dengan bobot dengan bobot w
0.5= Ketetapan

2.5. Waterfall

Model air terjun (*waterfall*) atau yang biasa disebut dengan Siklus Hidup klasik merupakan model klasik yang sifatnya sistematis dan berurutan[12].



Gambar 1. Metode Waterfall [12].

Aktivitas-aktivitas dalam model metode *waterfall* adalah sebagai berikut:

a. Communication (komunikasi)

Langkah ini meliputi analisis terhadap kebutuhan perangkat lunak.

b. Planing (perencanaan)

Proses perencanaan merupakan kelanjutan dari proses komunikasi (analisis kebutuhan).

c. Modelling (pemodelan)

Proses pemodelan ini akan menerjemahkan kondisi kebutuhan ke dalam sebuah perancangan perangkat lunak yang dapat diprediksi sebelum dilakukan pengkodean.

d. Construction (konstruksi)

Konstruksi merupakan proses pembuatan kode. Pengkodean adalah penerjemah desain ke dalam bahasa yang dapat dikenal oleh computer.

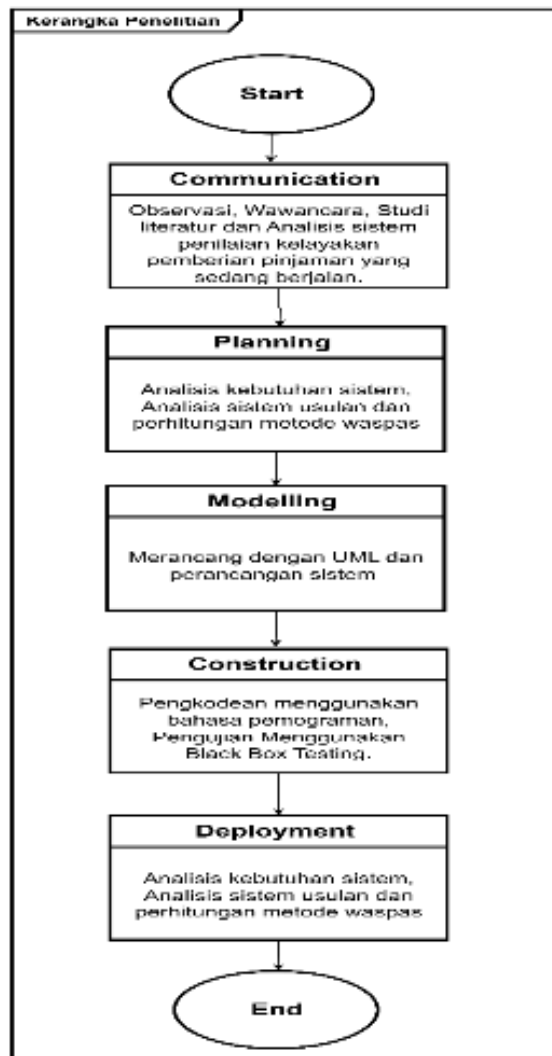
e. Deployment

Tahapan ini dapat dianggap final dalam pembuatan sebuah perangkat lunak atau sistem. Setelah melakukan analisis, desain, dan pengkodean, maka sistem yang telah jadi akan digunakan oleh pengguna.

3. METODE PENELITIAN

Metodologi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*. Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran yang sistematis dalam

proses menentukan kelayakan pemberian pinjaman koperasi di Swadaya BRI Purwakarta. Untuk memastikan penelitian berjalan secara terstruktur sesuai dengan konsep yang telah dirancang, peneliti telah menyusun alur penelitian sebagai langkah untuk mengatasi permasalahan yang ada. Kerangka penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Kerangka Penelitian.

3.1. Communication

Tahap communication merupakan fase yang sangat penting, karena menjadi langkah awal atau inisialisasi untuk menentukan arah proyek ke depannya. Oleh karena itu, dalam tahap ini, penulis mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk sistem pendukung keputusan yang akan dikembangkan, serta menganalisis kebutuhan sistem yang sudah ada di lokasi penelitian.

3.2. Planning

Pada tahap perencanaan, proses perencanaan sistem dilakukan dengan merujuk pada sistem yang sudah ada sebagai landasan untuk pengembangan lebih lanjut. Setelah itu, langkah selanjutnya adalah

menganalisis sistem yang diusulkan serta menentukan data yang akan diolah menggunakan metode *waspas* dan melakukan perhitungan menggunakan metode *waspas*.

Data Alternatif Dalam penentuan kelayakan pemberian pinjaman pada Koperasi Swadaya BRI terdapat 10 Alternatif yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan staf ksp Koperasi Swadaya BRI. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Alternatif.

Kode	Alternatif
A1	M. Adis
A2	Achmad Kurniasa H.
A3	Tresna Kurniawan
A4	Andi Sobandi
A5	Mia Zebonia
A6	Yovianus D. Karlos
A7	Leni Nurmawati
A8	Desi Senjawati
A9	Hj. Selly Heryati
A10	Mery Arifiani

Data Kriteria Dalam menentukan kelayakan untuk memberikan pinjaman pada Koperasi Swadaya BRI, terdapat 4 alternatif yang didapatkan dari wawancara langsung dengan staf ksp koperasi tersebut dan 1 kriteria tambahan yang diambil dari jurnal. Informasi mengenai data kriteria dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Data Kriteria.

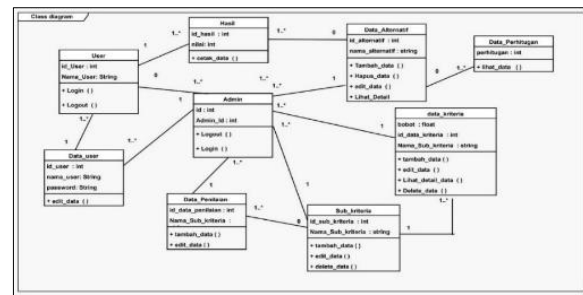
Kode	Kriteria	Bobot	Jenis
C1	Jumlah Simpanan	0.30	Benefit
C2	Penghasilan Sisa Gaji	0.25	Benefit
C3	Status Anggota	0.20	Benefit
C4	Jangka Waktu	0.15	Cost
C5	Umur Peminjam	0.10	Cost

Data Sub Kriteria adalah penjelasan atau rincian dari setiap kriteria yang bertujuan untuk mempermudah pengelompokan nilai melalui parameter alternatif yang dapat dilihat pada Tabel 3. dibawah ini.

Tabel 3. Data Sub Kriteria.

Kode	Kriteria	Sub Kriteria	Nilai Bobot
C1	Jumlah Simpanan	1.000.000-2.000.000	1
		3.000.000-5.000.000	2
		5.000.000-10.000.000	3
		11.000.000-19.000.000	4
		>20.000.000	5
C2	Sisa Penghasilan Gaji	<500.000	1
		1.000.000-2.000.000	2
		3.000.000-4.000.000	3
		5.000.000-6.000.000	4
		>7.000.000	5
C3	Status Keanggotaan	Pensiunan	3
		Pegawai PKWT (Kontrak)	4
		Pegawai BRI	5

Kode	Kriteria	Sub Kriteria	Nilai Bobot
C4	Jangka Waktu	36 Bulan	1
		30 Bulan	2
		24 Bulan	3
		12 Bulan	4
		6 Bulan	5
C5	Umur Peminjam	>60 Tahun	2
		40- 59 Tahun	3
		30- 39 Tahun	4
		20-29 Tahun	5



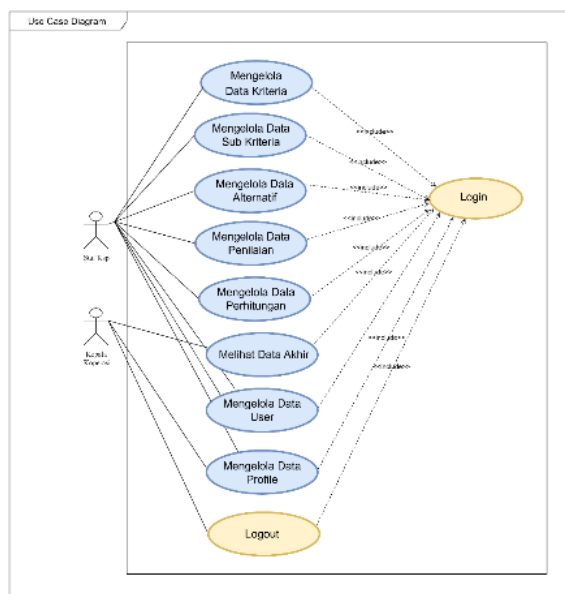
Gambar 4 Class Diagram.

3.3. Modelling

Tahapan pemodelan dilakukan sebagai lanjutan dari hasil analisis yang telah diperoleh sebelumnya. Pada tahap ini, penulis merancang dan memodelkan sistem agar mempermudah pengguna dalam memahami alur dan fungsi dari sistem yang akan dikembangkan. Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language (UML)* sebagai alat bantu visualisasi.

3.4. Use Case Diagram

Menggambarkan dua aktor utama, yaitu Staf Ksp dan Kepala Koperasi. Aktor Staf ksp terlibat dalam 10 skenario (*use case*), sedangkan Kepala Desa memiliki 3 skenario sesuai perannya masing-masing. Ilustrasi lebih lanjut mengenai interaksi antara aktor dan sistem dapat dilihat pada Gambar 2. di bawah ini.



Gambar 3. Use Case Diagram.

3.5. Class Diagram

Menggambarkan organisasi sistem dari segi pengaturan definisi kelas-kelas yang akan dibuat guna membangun sistem. Untuk ilustrasi diagram kelas bisa dilihat pada gambar di bawah ini.

3.6. Construction

Pada tahap construction adalah proses mengubah desain menjadi pengkodean atau yang juga dapat disebut sebagai penerapan atau implementasi dari rencana sistem tersebut. Selanjutnya dilakukan pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat sudah sesuai dengan desain yang telah dibuat.

3.7. Deployment

Tahap ini adalah tahap terakhir metode waterfall, pengujian aplikasi atau program yang telah dikembangkan dilakukan dengan metode Black Box Testing untuk memastikan bahwa fungsionalitasnya beroperasi sesuai dengan yang diharapkan. Setelah pengujian selesai, aplikasi diserahkan dan diimplementasikan kepada pihak yang bersangkutan untuk digunakan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Membuat Tabel Kriteria, Bobot dan Alternatif

Tahap pertama adalah mengumpulkan data alternatif, menetapkan kriteria, dan memberikan nilai untuk kriteria tersebut pada setiap alternatif, Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Tabel Kriteria, Bobot dan Alternatif.

Kode	Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
A1	M.Adis	3	2	3	3	2
A2	Ahmad Kurniasa	3	3	3	3	2
A3	Tresna Kurniawan	5	5	5	1	3
A4	Andi Sobandi	5	4	5	1	4
A5	Mia Zenobia	5	5	5	3	3
A6	Yovianus D Karlos	3	4	5	3	4
A7	Leni Nurmawati	2	4	4	4	5
A8	Desi Senjawati	2	4	4	5	5
A9	Hj.Selly Heryati	1	2	3	4	2
A10	Merry Arifiani	2	4	5	5	4
Nilai Maksimal		5	5	5	5	5
Nilai Minimal		1	2	3	1	2
Bobot		0.35	0.25	0.2	0.15	0.1

4.2. Perhitungan Normalisasi Matriks

Kriteria C1:

Kriteria Benefit

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{ij}}$$

$$\begin{aligned} A1 &= \frac{3}{5} = 0.6 & A6 &= \frac{3}{5} = 0.6 \\ A2 &= \frac{3}{5} = 0.6 & A7 &= \frac{3}{5} = 0.4 \\ A3 &= \frac{3}{5} = 0.1 & A8 &= \frac{3}{5} = 0.4 \\ A4 &= \frac{3}{5} = 0.1 & A9 &= \frac{3}{5} = 0.2 \\ A5 &= \frac{3}{5} = 0.1 & A10 &= \frac{3}{5} = 0.4 \end{aligned}$$

Kriteria C2:

Kriteria Benefit

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{ij}} \dots$$

$$\begin{aligned} A1 &= \frac{3}{5} = 0.4 & A6 &= \frac{3}{5} = 0.8 \\ A2 &= \frac{3}{5} = 0.6 & A7 &= \frac{3}{5} = 0.8 \\ A3 &= \frac{3}{5} = 0.1 & A8 &= \frac{3}{5} = 0.8 \\ A4 &= \frac{3}{5} = 0.8 & A9 &= \frac{3}{5} = 0.4 \\ A5 &= \frac{3}{5} = 0.1 & A10 &= \frac{3}{5} = 0.8 \end{aligned}$$

Kriteria C3:

Kriteria Benefit

$$R_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{ij}} \dots$$

$$\begin{aligned} A1 &= \frac{3}{5} = 0.6 & A6 &= \frac{3}{5} = 1 \\ A2 &= \frac{3}{5} = 0.6 & A7 &= \frac{3}{5} = 0.8 \\ A3 &= \frac{3}{5} = 1 & A8 &= \frac{3}{5} = 0.8 \\ A4 &= \frac{3}{5} = 1 & A9 &= \frac{3}{5} = 0.6 \\ A5 &= \frac{3}{5} = 1 & A10 &= \frac{3}{5} = 0.1 \end{aligned}$$

Kriteria C4:

Kriteria Cost

$$R_{ij} = \frac{\min_{ij}}{x_{ij}}$$

$$\begin{aligned} A1 &= \frac{3}{5} = 0.333 & A6 &= \frac{3}{5} = 0.333 \\ A2 &= \frac{3}{5} = 0.333 & A7 &= \frac{3}{5} = 0.25 \\ A3 &= \frac{3}{5} = 1 & A8 &= \frac{3}{5} = 0.2 \\ A4 &= \frac{3}{5} = 1 & A9 &= \frac{3}{5} = 0.25 \\ A5 &= \frac{3}{5} = 0.333 & A10 &= \frac{3}{5} = 0.2 \end{aligned}$$

Kriteria C5:

Kriteria Cost

$$R_{ij} = \frac{\min_{ij}}{x_{ij}}$$

$$\begin{aligned} A1 &= \frac{3}{5} = 1 & A6 &= \frac{3}{5} = 0.5 \\ A2 &= \frac{3}{5} = 1 & A7 &= \frac{3}{5} = 0.4 \\ A3 &= \frac{3}{5} = 0.666 & A8 &= \frac{3}{5} = 0.4 \\ A4 &= \frac{3}{5} = 0.5 & A9 &= \frac{3}{5} = 0.1 \\ A5 &= \frac{3}{5} = 0.666 & A10 &= \frac{3}{5} = 0.4 \end{aligned}$$

Hasil Normalisasi

0.6	0.4	0.6	0.333	1
0.6	0.6	0.6	0.333	1
1	1	1	1	0.666
1	0.8	1	1	0.5
1	1	1	1	0.666
0.6	0.8	1	0.333	0.5
0.4	0.8	0.8	0.25	0.4
0.4	0.8	0.8	0.2	0.4
0.2	0.4	0.6	0.25	1
0.4	0.8	1	0.2	0.5

4.3. Menentukan nilai Alternatif (Qi)

Tahap ketiga ini menerapkan perhitungan nilai Qi berdasarkan hasil matriks yang telah dinormalisasi.

Rumus:

$$\begin{aligned} Q_i &= 0.5 \sum_{j=1}^n R_{ij} W_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (R_{ij}) W_j \\ Q1 &= 0.5 \sum ((0.6 \cdot 0.3) + (0.4 \cdot 0.25) + (0.6 \cdot 0.2) + (0.333 \cdot 0.15) + (1 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((0.6^{0.3}) \cdot (0.4^{0.25}) \cdot (0.6^{0.2}) \cdot (0.333^{0.15}) \cdot (1^{0.1})) \\ Q1 &= (0.5 \cdot 550000) + (0.5 \cdot 522423) = 0.536212 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q2 &= 0.5 \sum ((0.6 \cdot 0.3) + (0.6 \cdot 0.25) + (0.6 \cdot 0.2) + (0.333 \cdot 0.15) + (1 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((0.6^{0.3}) \cdot (0.6^{0.25}) \cdot (0.6^{0.2}) \cdot (0.333^{0.15}) \cdot (1^{0.1})) \\ Q2 &= (0.5 \cdot 600000) + (0.5 \cdot 578156) = 0.589078 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q3 &= 0.5 \sum ((1 \cdot 0.3) + (1 \cdot 0.25) + (1 \cdot 0.2) + (1 \cdot 0.15) + (0.666 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((1^{0.3}) \cdot (0.8^{0.25}) \cdot (1^{0.2}) \cdot (1^{0.15}) \cdot (0.666^{0.1})) \\ Q3 &= (0.5 \cdot 966667) + (0.5 \cdot 960265) = 0.963466 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q4 &= 0.5 \sum ((1 \cdot 0.3) + (0.8 \cdot 0.25) + (1 \cdot 0.2) + (1 \cdot 0.15) + (0.5 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((1^{0.3}) \cdot (0.8^{0.25}) \cdot (1^{0.2}) \cdot (1^{0.15}) \cdot (0.5^{0.1})) \\ Q4 &= (0.5 \cdot 900000) + (0.5 \cdot 882408) = 0.891204 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q5 &= 0.5 \sum ((1 \cdot 0.3) + (1 \cdot 0.25) + (1 \cdot 0.2) + (0.333 \cdot 0.15) + (0.666 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((1^{0.3}) \cdot (1^{0.25}) \cdot (1^{0.2}) \cdot (0.333^{0.15}) \cdot (0.666^{0.1})) \\ Q5 &= (0.5 \cdot 866667) + (0.5 \cdot 814372) = 0.840519 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q6 &= 0.5 \sum ((0.6 \cdot 0.3) + (0.8 \cdot 0.25) + (1 \cdot 0.2) + (0.333 \cdot 0.15) + (0.5 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((0.6^{0.3}) \cdot (0.8^{0.25}) \cdot (0.1^{0.2}) \cdot (0.333^{0.15}) \cdot (0.5^{0.1})) \\ Q6 &= (0.5 \cdot 680000) + (0.5 \cdot 642017) = 0.661009 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q7 &= 0.5 \sum ((0.4 \cdot 0.3) + (0.8 \cdot 0.25) + (0.8 \cdot 0.2) + (0.25 \cdot 0.15) + (0.4 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((0.4^{0.3}) \cdot (0.8^{0.25}) \cdot (0.8^{0.2}) \cdot (0.25^{0.15}) \cdot (0.4^{0.1})) \\ Q7 &= (0.5 \cdot 557500) + (0.5 \cdot 509220) = 0.53360 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q8 &= 0.5 \sum ((0.4 \cdot 0.3) + (0.8 \cdot 0.25) + (0.8 \cdot 0.2) + (0.2 \cdot 0.15) + (0.4 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((0.4^{0.3}) \cdot (0.8^{0.25}) \cdot (0.8^{0.2}) \cdot (0.2^{0.15}) \cdot (0.4^{0.1})) \\ Q8 &= (0.5 \cdot 550000) + (0.5 \cdot 492458) = 0.521229 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q9 &= 0.5 \sum ((0.2 \cdot 0.3) + (0.4 \cdot 0.25) + (0.6 \cdot 0.2) + (0.25 \cdot 0.15) + (1 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((0.2^{0.3}) \cdot (0.4^{0.25}) \cdot (0.6^{0.2}) \cdot (0.25^{0.15}) \cdot (1^{0.1})) \\ Q9 &= (0.5 \cdot 417500) + (0.5 \cdot 359870) = 0.388685 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q10 &= 0.5 \sum ((0.4 \cdot 0.3) + (0.8 \cdot 0.25) + (1 \cdot 0.2) + (0.2 \cdot 0.15) + (0.5 \cdot 0.1)) \\ &\quad + 0.5 \prod ((0.3^{0.3}) \cdot (0.8^{0.25}) \cdot (1^{0.2}) \cdot (0.2^{0.15}) \cdot (0.5^{0.1})) \\ Q10 &= (0.600000) + (0.5 \cdot 526553) = 0.56327 \end{aligned}$$

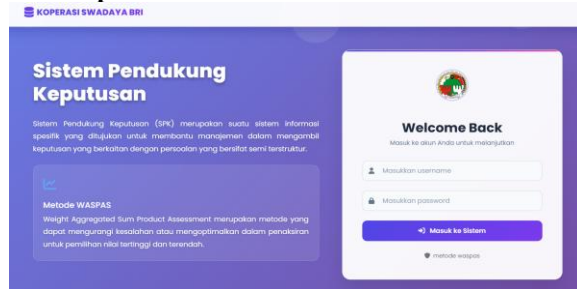
4.4. Perangkingan

Pada tahap akhir ini, dilakukan urutan berdasarkan metode Waspas. Penilaian dilakukan terhadap hasil nilai preferensi untuk melihat nilai tertinggi, sehingga alternatif kelayakan calon peminjam Koperasi Swadaya BRI dapat diberikan kepada mereka yang memenuhi syarat, Tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Perangkingan

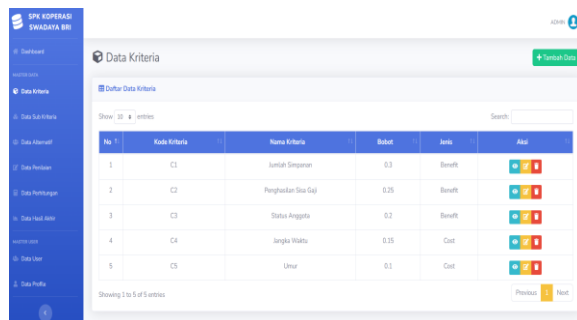
Kode	Alternatif	QI	Rangking
A1	Tresna Kurniawan	0.963466	1
A2	Andi Sobandi	0.891204	2
A3	Mia Zebonia	0.840519	3
A4	Yovianus D. Karlos	0.661009	4
A5	Achmad Kurniasa H.	0.589078	5
A6	Mery Arifiani	0.563276	6
A7	M. Adis	0.536212	7
A8	Leni Nurmawati	0.53336	8
A9	Desi Senjawati	0.521229	9
A10	Hj. Selly Heryati	0.388685	10

4.5. Implementasi sistem



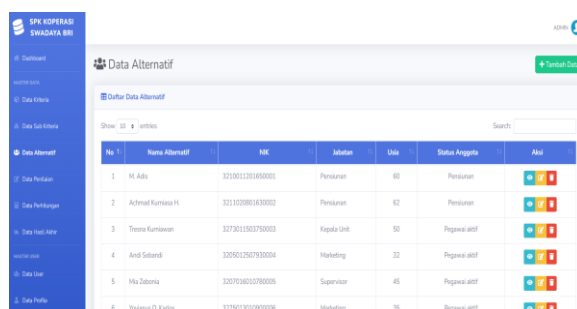
Gambar 5. Halaman Login.

Gambar ini menunjukkan halaman *login*, dimana staf dan user harus memasukkan username dan password agar dapat mengakses sistem.



Gambar 6. Halaman Data Kriteria.

Gambar ini menunjukkan halaman data kriteria, dimana staf dapat menambah, meng edit dan menghapus data kriteria.



Gambar 7. Halaman Data Alternatif.

Gambar ini menunjukkan halaman data alternatif, dimana staf dapat menambah, meng edit dan menghapus data alternatif.

No	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	M. Adis	3	2	3	3	2
2	Achmad Kurniasa H.	3	3	3	3	2
3	Tresna Kurniawan	5	5	5	1	3
4	Andi Sobandi	5	4	5	1	4
5	Mia Zebonia	5	5	5	3	3
6	Yovianus D. Karlos	3	4	5	3	4
7	Leni Nurmawati	2	4	4	4	5

Gambar 8. Halaman Data Perhitungan.

Gambar ini menunjukkan halaman data perhitungan, dimana proses perhitungan menggunakan metode *waspas* dilakukan dari awal hingga akhir pada halaman ini.

Alternatif	Nilai Q	Rangking
Tresna Kurniawan	0.963466	1
Andi Sobandi	0.891204	2
Mia Zebonia	0.840519	3
Yovianus D. Karlos	0.661009	4
Achmad Kurniasa H.	0.589078	5
Mery Arifiani	0.563276	6

Gambar 9. Data Hasil Akhir.

Gambar ini menunjukkan halaman data hasil akhir, dimana memperlihatkan hasil akhir yang berisi urutan rekomendasi calon peminjam berdasarkan skor tertinggi hingga terendah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan yang dibangun mampu mendukung proses penilaian kelayakan pemberian pinjaman pada Koperasi Swadaya BRI menggunakan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* telah selesai dibuat dengan menggunakan pendekatan *Waterfall* dan diimplementasikan sebagai aplikasi web menggunakan *framework CodeIgniter*, bahasa pemrograman *PHP*, dan database *MySQL*. Aplikasi ini telah diuji menggunakan *Black Box Testing*, dimana hasilnya dapat di peroleh nilai *score* alternatif tertinggi dan terendah yang nantinya dapat dijadikan bahan pertimbangan Staf Ksp Koperasi Swadaya BRI dalam proses pengambilan keputusan kelayakan pinjaman yang akan dilaksanakan. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu memberikan rekomendasi yang tepat dan akurat, di mana Tresna Kurniawan memperoleh skor tertinggi yaitu 0,963466 sebagai peminjam yang paling memenuhi kriteria, sementara Hj. Selly Heryati mendapatkan skor terendah sebesar 0,388685. Dengan adanya sistem ini,

proses verifikasi data dapat dilakukan dengan lebih efisien, mengurangi unsur subjektif dalam penilaian, dan membantu koperasi untuk menurunkan risiko kredit tidak lancar.

Adapun saran rekomendasi untuk pengembangan sistem ini antara lain adalah menambahkan metode evaluasi lainnya seperti *TOPSIS*, *AHP*, *MOORA*, serta *ROC* agar mendapatkan perbandingan hasil yang lebih komprehensif. Selain itu, sistem yang saat ini hanya difokuskan pada Koperasi Swadaya BRI diharapkan dapat diperluas untuk digunakan oleh koperasi lain, dengan penyesuaian pada kriteria bobot yang dibutuhkan. Uji coba sistem juga sebaiknya dilakukan dengan data yang lebih banyak agar hasil yang didapat menjadi lebih valid dan terpercaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Rivaldy, D. Irmayanti, M. Defriani, S. T. Teknologi, and W. Purwakarta, "Perancangan SPK Kelayakan Pinjaman Koperasi Karyawan Perum Jasa Tirta Karya Bhakti Raharja dengan Metode MAUT," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI)*, vol. 7, no. 1, pp. 172–181, 2023.
- [2] A. Rasyid, "PARADIGMA BARU PERKOPERASIAN DI INDONESIA (ANALISIS UNDANG-UNDANG NOMOR 17 TAHUN 2012 TENTANG PERKOPERASIAN)," vol. 1, no. 2, pp. 258–271, 2021.
- [3] M. Risal, "Berbasis Web Menggunakan Algoritma Smart (Simple Multi Attribute Rating Technique)," vol. 11, no. 2, pp. 87–100, 2020.
- [4] C. A. Lugita and E. F. Ginting, "Decision Support System Menentukan Prioritas Calon Nasabah Surveillance Kredit Pada Koperasi Mekar Sari Dengan Menggunakan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)," vol. 3, no. 6, pp. 1106–1118, 2020.
- [5] Q. Ainiyah, N. Fatikah, and E. Yuyun Faris Daniati, "Konsep Implementasi Pembelajaran Tafsir Amaly Dan Kaitannya Dengan Pemahaman Ayat Tentang Fikih," *Ilmuna J. Stud. Pendidik. Agama Islam*, vol. 4, no. 1, pp. 71–87, 2022, doi: 10.54437/ilmuna.v4i1.407.
- [6] A. Rahmadhani, Mesran, and A. Fau, "Penerapan Metode ARAS Dalam Menentukan Kelayakan Penerima Bantuan PKH Kelurahan Sudirejo-I Medan," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 233–241, 2023, doi: 10.47065/bulletincsr.v3i3.235.
- [7] J. Puspittek, "BAKTI HUKUM Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Volume 1 Nomor 2 | Mei | 2022 Memahami Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 1992 Tentang Perkoperasian Untuk Menghindari Jebakan Rentenir Keywords : Correspondensi Author Fakultas Ilmu Hukum , Univ," vol. 1, pp. 342–348, 2022.
- [8] A. Maulana, "Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Pencatatan Simpan Pinjam," *Koaliansi Coop. J.*, vol. 1, no. 2, pp. 97–110, 2022, doi: 10.32670/koaliansi.v1i2.1147.
- [9] M. A. Zega, I. Lubis, K. Anastasia, and B. Sitepu, "Penentuan Koperasi Terbaik pada Dinas Koperasi dan UMKM Kota Binjai menggunakan Metode WASPAS kerakyatan dan asas kekeluargaan (Darpi et al ., 2021). Kehadiran koperasi di tengah pendukung keputusan adalah metode Waspas (Weighted Aggregated Sum Product," no. 4, pp. 169–193, 2024.
- [10] R. S. Sundari, Z. Azmi, and D. Suherdi, "Sistem Pendukung Keputusan Menentukan Kelayakan Peminjam Modal Industri Kecil dan Menengah Pada Koperasi Simpan Pinjam UB Amanah Syariah ...," *J. Cyber Tech*, vol. 4, no. 2, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/3576%0Ahttps://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/viewFile/3576/1651>
- [11] P. Nanda and A. Syarifuddin, "Kelayakan Pemberian Kredit Dengan Metode Weighting Aggregated Sum Product Assessment (Waspas) Pada Kspps Bmt M Sabilil Muttaqien," vol. 22, no. 2, pp. 1–6, 2022.
- [12] Normah, B. Rifai, S. Vambudi, and R. Maulana, "Analisa Sentimen Perkembangan Vtuber Dengan Metode Support Vector Machine Berbasis SMOTE," *J. Tek. Komput. AMIK BSI*, vol. 8, no. 2, pp. 174–180, 2022, doi: 10.31294/jtk.v4i2.