



IMPLEMENTASI AHP-TOPSIS UNTUK SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN KREDIT PADA NASABAH MIKRO

Ahnaf Sofi'an Eka Putra¹, Asif Faruqi²

^{1,2} Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

E-mail: ahnafputra258@gmail.com¹, asiffaruqi.si@upnjatim.ac.id²

ABSTRACT

Micro, small, and medium enterprises, particularly micro-segment borrowers, continue to face limited access to formal bank credit, while credit feasibility assessment is still largely conducted manually and remains prone to inconsistency, subjectivity, and elevated credit risk. This study aims to implement the Analytical Hierarchy Process (AHP) and the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) methods to build a Decision Support System for micro-credit approval that is more objective, consistent, and measurable. AHP was used to determine the weights of five credit feasibility criteria, namely Net Profit, Maximum Credit Limit, Revenue, Age, and Loan Tenor, while TOPSIS was used to generate a credit feasibility ranking based on those weights. The study used real data from 229 micro-credit borrowers of an Indonesian bank, disguised as Bank XYZ for confidentiality purposes. The results show criterion weights of 46.2 percent for Net Profit, 19.5 percent each for Maximum Credit Limit and Revenue, and 7.4 percent each for Age and Loan Tenor, with a Consistency Ratio of 0.0124, indicating a consistent pairwise comparison matrix. Further testing showed that the TOPSIS model remained stable under a twenty percent change in criterion weights, with an average ranking stability of 98 percent, and was internally valid, evidenced by a 0.9825 correlation between the TOPSIS score and Net Profit. This study contributes a credit feasibility decision support model that is proven consistent, robust to weight changes, and implemented as a Streamlit-based web prototype to support practical, real-time credit decisions.

Keywords: Decision Support System, AHP, TOPSIS, Credit Feasibility, Micro Borrowers

ABSTRAK

UMKM khususnya nasabah mikro menghadapi tantangan akses kredit perbankan, sementara proses analisis kelayakan kredit yang masih dilakukan secara manual rentan terhadap inkonsistensi penilaian, subjektivitas, dan risiko kredit bermasalah. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan metode Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) untuk membangun Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pemberian kredit pada nasabah mikro yang lebih objektif, konsisten, dan terukur. Metode AHP digunakan untuk

Article History

Received: Juli 2026

Reviewed: Juli 2026

Published: Juli 2026

Plagiarism Checker No
237.u873247.fh8374

Copyright : Author
Publish by : Kohesi



This work is licensed
under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



menentukan bobot lima kriteria kelayakan kredit, yaitu Laba Bersih, Maksimal Kredit, Omzet, Usia, dan Jangka Waktu Pinjaman, sedangkan metode TOPSIS digunakan untuk menghasilkan perankingan kelayakan kredit berdasarkan bobot tersebut. Penelitian menggunakan data riil 229 nasabah kredit mikro dari salah satu bank di Indonesia yang disamakan sebagai Bank XYZ. Hasil penelitian menunjukkan bobot kriteria Laba Bersih sebesar 46,2 persen, Maksimal Kredit dan Omzet masing-masing 19,5 persen, serta Usia dan Jangka Waktu Pinjaman masing-masing 7,4 persen, dengan nilai Consistency Ratio sebesar 0,0124 yang menyatakan matriks perbandingan berpasangan konsisten. Pengujian lebih lanjut menunjukkan model TOPSIS stabil terhadap perubahan bobot kriteria sebesar dua puluh persen, dengan rata-rata stabilitas peringkat 98 persen, serta valid secara internal dengan korelasi 0,9825 antara skor TOPSIS dan Laba Bersih. Penelitian ini berkontribusi dalam menyediakan model SPK kelayakan kredit nasabah mikro yang teruji konsistensinya, stabil terhadap perubahan bobot, dan telah diimplementasikan dalam bentuk prototipe aplikasi web berbasis Streamlit untuk mendukung keputusan kredit secara praktis dan real-time.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, AHP, TOPSIS, Kelayakan Kredit, Nasabah Mikro

1. PENDAHULUAN

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memainkan peran strategis dalam perekonomian Indonesia, dengan jumlah unit usaha mikro mendominasi hingga 99,71 persen dari total sekitar 30,17 juta unit usaha UMKM yang ada [1]. Meski demikian, akses pelaku usaha mikro terhadap pembiayaan perbankan masih sangat terbatas; sekitar 69 persen UMKM di Indonesia belum mendapatkan akses kredit dari lembaga keuangan formal [1]. Kondisi ini menjadikan penyaluran kredit mikro oleh perbankan sebagai instrumen penting dalam mendorong inklusi keuangan sekaligus pertumbuhan sektor riil.

Namun penyaluran kredit pada segmen mikro tidak terlepas dari risiko kredit yang signifikan. Data Otoritas Jasa Keuangan (OJK) per September 2024 mencatat bahwa pertumbuhan kredit UMKM melambat menjadi 5,04 persen secara tahunan – turun dari 8,34 persen pada periode yang sama tahun sebelumnya – seiring meningkatnya rasio Non Performing Loan (NPL) dari 3,88 persen menjadi 4 persen [2]. Pada segmen mikro secara khusus, NPL tercatat sebesar 3,25 persen dengan pertumbuhan kredit yang melambat tajam dari 25,69 persen menjadi hanya 4,77 persen [2]. Perlambatan ini mendorong perbankan untuk semakin berhati-hati dalam menyeleksi calon penerima kredit, sehingga akurasi dan objektivitas proses analisis kelayakan menjadi semakin krusial.

Dalam praktiknya, proses analisis kelayakan kredit pada banyak lembaga keuangan masih mengandalkan penilaian manual oleh analis, yang harus mempertimbangkan berbagai kriteria secara bersamaan – seperti kemampuan finansial, riwayat usaha, dan profil demografis nasabah. Pendekatan semacam ini rentan terhadap inkonsistensi antar-analis, subjektivitas, dan human error, yang pada akhirnya dapat berkontribusi terhadap meningkatnya risiko kredit bermasalah [3]. Risiko tersebut juga diperparah oleh lemahnya manajemen risiko dalam institusi keuangan, yang menjadi salah satu faktor utama meningkatnya kredit macet [4]. Kondisi ini menunjukkan bahwa dibutuhkan pendekatan yang lebih sistematis dan terukur dalam menilai kelayakan kredit nasabah mikro.

Salah satu pendekatan yang relevan adalah penerapan Multi-Criteria Decision Making (MCDM) melalui Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Berbagai metode MCDM telah dikembangkan dan diimplementasikan pada domain kelayakan kredit dan pembiayaan UMKM. Riyanto dan Yunus [3] mengombinasikan AHP dengan SAW untuk membangun SPK pemberian kredit berbasis web. Setyadi dkk. [5] mengombinasikan AHP dengan Decision Tree untuk menentukan kelayakan dan jenis lembaga keuangan yang sesuai bagi pelaku UMKM. Putra dan Purnomo [6] menerapkan AHP bersama Weighted Product untuk menilai kelayakan kredit UMKM, sementara Polii dan Arnomo [7] menggunakan TOPSIS secara mandiri untuk tujuan yang serupa. Oktapiani dkk. [8] menggunakan AHP untuk mendukung manajemen kelayakan kredit pada salah satu lembaga perbankan. Pada lingkup internasional, Roy dan Shaw [9] mengembangkan model credit scoring bagi usaha kecil dan menengah (SME) dengan menggabungkan AHP dan TOPSIS, dan menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu menghasilkan penilaian kredit yang dapat dikustomisasi dengan biaya implementasi yang relatif rendah dibandingkan model credit rating komersial. Kombinasi AHP-TOPSIS juga telah diterapkan oleh Apriliani dkk. [10] pada konteks penentuan prioritas penerima bantuan usaha kecil dan menengah di Kota Tegal.

Dari kajian penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode AHP terbukti efektif untuk pembobotan kriteria secara terstruktur melalui perbandingan berpasangan [11], sedangkan TOPSIS unggul dalam menghasilkan perankingan alternatif yang objektif berdasarkan kedekatan terhadap solusi ideal [12]. Kombinasi keduanya saling melengkapi dan telah terbukti menghasilkan sistem pendukung keputusan yang lebih akurat dibandingkan penggunaan metode tunggal [13]. Namun demikian, penerapan kombinasi AHP-TOPSIS yang secara khusus difokuskan pada kelayakan kredit nasabah mikro menggunakan data riil dari institusi perbankan formal masih relatif terbatas dalam literatur. Kesenjangan inilah yang mendasari urgensi penelitian ini.

Penelitian ini mengimplementasikan kombinasi AHP-TOPSIS untuk membangun SPK pemberian kredit pada nasabah mikro menggunakan data riil dari salah satu bank di Indonesia, yang identitasnya disamarkan sebagai "Bank XYZ" demi menjaga kerahasiaan data nasabah. AHP digunakan untuk menentukan bobot kepentingan setiap kriteria melalui perbandingan berpasangan yang disertai uji Consistency Ratio (CR), sementara TOPSIS digunakan untuk menghasilkan perankingan nasabah berdasarkan lima kriteria yang tersedia pada dataset, yaitu Laba Bersih, Maksimal Kredit, Omzet, Usia, dan Jangka Waktu Pinjaman. Hasil penelitian ini berupa perankingan kelayakan kredit beserta prototipe antarmuka SPK, yang diharapkan dapat membantu pihak bank dalam mengambil keputusan pemberian kredit yang lebih objektif, konsisten, dan transparan dibandingkan proses penilaian manual yang berjalan saat ini.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) dengan pendekatan kuantitatif, yang bertujuan menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) berbasis kombinasi metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) untuk menilai kelayakan pemberian kredit pada nasabah mikro. AHP digunakan pada tahap pembobotan kriteria, sedangkan TOPSIS digunakan pada tahap perankingan alternatif (nasabah), sejalan dengan pendekatan yang banyak digunakan pada penelitian-penelitian sejenis [4], [7], [9], [13].

2.1. Objek dan Sumber Data

Objek penelitian adalah data nasabah kredit mikro pada salah satu bank di Indonesia yang dalam penulisan ini disamarkan dengan nama "Bank XYZ" demi menjaga kerahasiaan data nasabah. Data yang digunakan merupakan data riil (sekunder internal) yang diambil pada periode tahun 2026, terdiri dari 229 data nasabah kredit mikro. Setiap baris data merepresentasikan satu nasabah sebagai satu alternatif (A_i) dalam perhitungan TOPSIS, sehingga terdapat 229 alternatif yang akan diranking berdasarkan tingkat kelayakan kreditnya.

2.2. Kriteria Penilaian

Berdasarkan ketersediaan data dan studi literatur terkait kriteria kelayakan kredit [3], [6], [8], penelitian ini menggunakan lima kriteria sebagai dasar penilaian, sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan Algoritma A dan Algoritma B

Kode	Kriteria	Jenis Atribut	Keterangan
C1	Laba Bersih	<i>Benefit</i>	Semakin tinggi laba bersih usaha nasabah, semakin tinggi kapasitas membayar kredit
C2	Maksimal Kredit	<i>Benefit</i>	Merepresentasikan kapasitas/plafon kredit yang dapat diberikan kepada nasabah
C3	<i>Omzet</i>	<i>Benefit</i>	Semakin tinggi omzet usaha, semakin baik indikasi keberlangsungan dan skala usaha nasabah
C4	Usia	<i>Cost</i>	Nasabah yang lebih muda dianggap memiliki sisa masa produktif dan jangka waktu pelunasan yang lebih panjang, sehingga risiko gagal bayar relatif lebih rendah
C5	Jangka Waktu Pinjaman	<i>Cost</i>	Semakin pendek tenor, semakin rendah eksposur risiko kredit bagi bank

Klasifikasi atribut *benefit* (semakin besar nilai semakin baik) dan *cost* (semakin kecil nilai semakin baik) digunakan pada tahap normalisasi dan penentuan solusi ideal dalam metode TOPSIS. Bobot masing-masing kriteria (w_1 - w_5) ditentukan melalui perhitungan AHP dan hasilnya disajikan pada Bab 3.

2.3. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui enam tahapan: (1) studi literatur dan pengumpulan data nasabah kredit mikro Bank XYZ; (2) identifikasi dan penetapan kriteria penilaian; (3) perhitungan bobot kriteria menggunakan metode AHP; (4) perhitungan dan perankingan kelayakan kredit nasabah menggunakan metode TOPSIS dengan bobot dari tahap AHP; (5) analisis dan pembahasan hasil perankingan; serta (6) penyusunan prototipe antarmuka SPK sebagai bentuk visualisasi hasil bagi pengguna non-teknis.

2.4. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

AHP merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Saaty untuk menstrukturkan permasalahan kompleks ke dalam hierarki tujuan, kriteria, dan alternatif, kemudian menentukan bobot kepentingan setiap elemen melalui perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) [11].

2.4.1. Matriks Perbandingan Berpasangan

Struktur hierarki disusun dengan tujuan utama (kelayakan kredit nasabah mikro) pada level teratas, diikuti oleh lima kriteria (C1-C5) pada level kedua. Setiap pasangan kriteria dibandingkan tingkat kepentingannya menggunakan skala 1-9 yang dikembangkan oleh Saaty [11], sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Hasil perbandingan disusun ke dalam matriks A berukuran $n \times n$ ($n = 5$), dengan elemen $a_{ji} = 1/a_{ij}$.

Tabel 2. Perbandingan Algoritma A dan Algoritma B

Nilai	Tingkat Kepentingan
1	Kedua kriteria sama penting
3	Kriteria pertama sedikit lebih penting
5	Kriteria pertama lebih penting
7	Kriteria pertama sangat lebih penting
9	Kriteria pertama mutlak lebih penting



2, 4, 6, 8	Nilai tengah antara dua tingkat kepentingan di atasnya
---------------	--

2.4.2. Normalisasi dan Penentuan Bobot Prioritas

Setiap elemen matriks dinormalisasi dengan membagi nilai elemen terhadap jumlah nilai pada kolomnya. Bobot prioritas (w_i) setiap kriteria diperoleh dari rata-rata baris matriks ternormalisasi.

2.4.3. Uji Konsistensi

Untuk memastikan konsistensi penilaian, dihitung *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR) menggunakan persamaan berikut.

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

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2)$$

dengan λ_{maks} adalah nilai eigen maksimum hasil perkalian matriks A dengan vektor bobot w, dan RI (*Random Index*) adalah nilai indeks acak berdasarkan ukuran matriks n sebagaimana disajikan pada Tabel 3. Matriks perbandingan dinyatakan konsisten dan bobot kriteria dapat digunakan pada tahap selanjutnya apabila $CR < 0,1$ [11].

Tabel 3. Perbandingan Algoritma A dan Algoritma B

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

2.5. Metode TOPSIS

TOPSIS adalah metode pengambilan keputusan multikriteria yang dikembangkan oleh Hwang dan Yoon, dengan prinsip dasar bahwa alternatif terbaik adalah alternatif yang memiliki jarak terdekat terhadap solusi ideal positif dan jarak terjauh terhadap solusi ideal negatif [12]. Bobot kriteria yang digunakan dalam tahap TOPSIS diperoleh dari hasil perhitungan AHP pada Subbab 2.4, sejalan dengan pendekatan kombinasi AHP-TOPSIS pada penelitian sejenis [4], [9].

2.5.1. Pembentukan dan Normalisasi Matriks Keputusan

Matriks keputusan X berukuran $m \times n$ dibentuk dengan $m = 229$ (jumlah nasabah) dan $n = 5$ (jumlah kriteria), di mana x_{ij} merupakan nilai kriteria ke-j untuk nasabah ke-i. Setiap elemen matriks kemudian dinormalisasi menggunakan normalisasi vektor:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (3)$$

2.5.2. Matriks Ternormalisasi Terbobot

Matriks ternormalisasi dikalikan dengan bobot kriteria hasil AHP:

$$v_{ij} = w_j \times r_{ij} \quad (4)$$

2.5.3. Solusi Ideal Positif dan Negatif

Solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) ditentukan berdasarkan jenis atribut kriteria. Untuk kriteria benefit (C_1, C_2, C_3), A^+ diambil dari nilai maksimum dan A^- dari nilai minimum kolom v_{ij} ; sebaliknya untuk kriteria cost (C_4, C_5), A^+ diambil dari nilai minimum dan A^- dari nilai maksimum.

2.5.4. Perhitungan Jarak dan Nilai Preferensi

Jarak setiap alternatif terhadap A^+ (D_i^+) dan A^- (D_i^-) dihitung menggunakan jarak Euclidean:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - A_j^+)^2} \quad (5)$$



$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=i}^n (v_{ij} - A_j^-)^2} \quad (6)$$

Nilai kedekatan relatif (C_i) setiap nasabah terhadap solusi ideal kemudian dihitung dengan:

$$C_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (7)$$

dengan nilai C_i berada pada rentang 0 sampai 1. Semakin tinggi nilai C_i , semakin tinggi tingkat kelayakan kredit nasabah tersebut. Seluruh 229 nasabah selanjutnya diurutkan berdasarkan nilai C_i secara *descending* untuk menghasilkan rekomendasi kelayakan kredit dari yang paling layak hingga paling tidak layak.

2.6. Pengujian dan Evaluasi

Validitas hasil pembobotan AHP diuji melalui nilai CR dengan ambang batas $CR < 0,1$ sebagai syarat bobot dapat digunakan [11]. Hasil perankingan TOPSIS selanjutnya dianalisis secara deskriptif untuk melihat distribusi skor kelayakan dan mengidentifikasi nasabah dengan tingkat kelayakan tertinggi dan terendah, sejalan dengan pendekatan evaluasi pada penelitian sejenis [4], [13].

2.7. Alat dan Bahan

Implementasi perhitungan AHP dan TOPSIS menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pustaka NumPy dan Pandas untuk pengolahan data dan komputasi matriks. Dataset nasabah disimpan dalam format tabular (CSV) sebelum diproses. Prototipe antarmuka SPK berbasis web dikembangkan menggunakan *framework* Streamlit sebagai bentuk visualisasi hasil bagi pengguna non-teknis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Perhitungan Bobot Kriteria dengan AHP

Perhitungan bobot kriteria dilakukan berdasarkan matriks perbandingan berpasangan terhadap lima kriteria kelayakan kredit (Laba Bersih, Max Kredit, Omzet, Usia, dan Jangka Waktu) sesuai prosedur pada Subbab 2.4. Ringkasan parameter konsistensi AHP disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter Konsistensi AHP

Parameter	Nilai
Jumlah Kriteria (n)	5
Lambda Max (λ_{maks})	5,0555
Consistency Index (CI)	0,0139
Random Index (RI)	1,12
Consistency Ratio (CR)	0,0124
Status	☒ Konsisten ($CR < 0,10$)

Nilai $CR = 0,0124$ berada jauh di bawah ambang batas 0,1 yang disyaratkan [11], sehingga matriks perbandingan berpasangan dinyatakan konsisten dan bobot kriteria layak digunakan pada tahap TOPSIS. Bobot masing-masing kriteria disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Bobot Kriteria Hasil Perhitungan AHP

Kriteria	Bobot (w_i)	Persentase
Laba Bersih	0,4624	46,2%
Max Kredit	0,1952	19,5%
Omzet	0,1952	19,5%



Usia	0,0737	7,4%
Jangka Waktu	0,0737	7,4%

Laba Bersih menjadi kriteria paling dominan (46,2%), hampir 2,4 kali bobot Max Kredit/Omzet dan lebih dari 6 kali bobot Usia/Jangka Waktu. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan membayar (*ability to pay*) ditempatkan sebagai pertimbangan utama dalam menilai kelayakan kredit nasabah mikro, sejalan dengan prinsip analisis kredit yang menempatkan kapasitas finansial debitur sebagai faktor penentu utama [8], [11].

3.2. Hasil Perankingan Kelayakan Kredit dengan TOPSIS

Bobot pada Tabel 5 digunakan dalam perhitungan TOPSIS terhadap seluruh 229 nasabah. Sepuluh nasabah dengan skor TOPSIS tertinggi disajikan pada Tabel 6. Atribut deskriptif tambahan (Jenis Kredit, Tiering Kredit, *Repayment Capacity*/RC, dan Kategori Risiko) ditampilkan sebagai indikator independen untuk keperluan profiling dan validasi pada Subbab 3.4, bukan sebagai kriteria dalam perhitungan AHP-TOPSIS.

Tabel 6. Sepuluh Nasabah dengan Skor TOPSIS Tertinggi

CC	No	Jenis Kredit	Tiering	Max Kredit (Rp)	Laba Bersih (Rp)	RC (%)	Kategori Risiko	Skor TOPSIS
1	100	Kredit Program	Reguler/Kecil	250.000.000	66.731.033	32,24	Aman	0,8664
2	106	Kredit Program	Reguler/Kecil	330.000.000	47.600.678	16,28	Aman	0,5921
3	129	Kredit Program	Reguler/Kecil	275.000.000	43.554.167	14,83	Aman	0,5638
4	10	Kredit Program	Reguler/Kecil	500.000.000	38.251.019	30,7	Aman	0,5496
5	90	Kredit Program	Reguler/Kecil	500.000.000	40.555.282	28,95	Aman	0,5487
6	86	Kredit Program	Reguler/Kecil	500.000.000	42.506.842	27,63	Aman	0,5443
7	143	Kredit Program	Reguler/Kecil	500.000.000	40.085.397	24,11	Aman	0,5258
8	74	Kredit Reguler	Reguler/Kecil	400.000.000	36.021.333	29,11	Aman	0,5197
9	103	Kredit Program	Reguler/Kecil	300.000.000	38.551.205	23,67	Aman	0,4984
10	81	Kredit Program	Reguler/Kecil	500.000.000	35.280.000	33,28	Aman	0,4886

Catatan: RC = Repayment Capacity (rasio angsuran terhadap kapasitas bayar nasabah; semakin rendah semakin baik). Seluruh sepuluh nasabah teratas berkategori risiko Aman.

3.3. Profil dan Statistik Deskriptif Nasabah

Profil keseluruhan 229 nasabah pada Bank XYZ berdasarkan dashboard yang dikembangkan disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Statistik Umum Dataset Nasabah

Indikator	Nilai
Total Nasabah	229
Total Kredit Tersalurkan	Rp40,97 miliar



Rata-rata Kredit per Nasabah	Rp179 juta
Rata-rata Repayment Capacity	42,90%

Tabel 8. Distribusi Kategori Nasabah

Kategori	Proporsi
Jenis Kredit – Kredit Program	96,10%
Jenis Kredit – Kredit Reguler	3,90%
Tiering – Reguler/Kecil	72,90%
Tiering – Mikro	24,50%
Tiering – Super Mikro	2,60%
Kategori Risiko – Aman	53,70%
Kategori Risiko – Early Warning	46,30%

Proporsi nasabah berkategori *Early Warning* yang cukup besar (46,3%) menunjukkan bahwa hampir separuh nasabah pada dataset memiliki indikator risiko yang perlu dicermati. Kondisi ini menegaskan relevansi sistem perankingan kelayakan kredit berbasis AHP-TOPSIS sebagai alat bantu prioritisasi dan deteksi dini risiko, yang merupakan bagian penting dari siklus manajemen risiko perbankan [14].

3.4. Hasil Uji Kelayakan Sistem Pendukung Keputusan

Untuk mengevaluasi keandalan model SPK yang dibangun, dilakukan tiga pengujian: uji konsistensi AHP, uji sensitivitas bobot, dan uji validasi internal TOPSIS. Ringkasan hasil ketiga uji disajikan pada Tabel 11.

3.4.1. Uji Konsistensi AHP

Sebagaimana telah dibahas pada Subbab 3.1, nilai CR = 0,0124 ($< 0,10$) menyatakan bahwa model AHP lulus uji konsistensi, sehingga bobot kriteria dapat dipertanggungjawabkan secara matematis [11].

3.4.2. Uji Sensitivitas Bobot Kriteria

Pengujian sensitivitas dilakukan dengan mensimulasikan perubahan bobot $\pm 20\%$ pada setiap kriteria secara bergiliran (dengan renormalisasi), kemudian mengukur seberapa besar susunan Top 10 nasabah berubah dibandingkan kondisi *baseline*. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Sensitivitas Bobot Kriteria

Kriteria	Perubahan	Top 10 Sama	Stabilitas
Laba Bersih	Naik +20%	10/10	100%
Laba Bersih	Turun -20%	9/10	90%
Max Kredit	Naik +20%	10/10	100%
Max Kredit	Turun -20%	10/10	100%
Omzet	Naik +20%	9/10	90%
Omzet	Turun -20%	10/10	100%
Usia	Naik +20%	10/10	100%
Usia	Turun -20%	10/10	100%
Jangka Waktu	Naik +20%	10/10	100%
Jangka Waktu	Turun -20%	10/10	100%
Rata-rata	—	—	98,0%

Rata-rata stabilitas dari sepuluh skenario adalah 98,0%. Dua skenario yang menghasilkan sedikit penurunan stabilitas (90%) terjadi pada saat bobot Laba Bersih diturunkan 20% dan saat bobot Omzet dinaikkan 20% – keduanya merupakan kriteria dengan bobot terbesar dan menengah, sehingga wajar memberikan pengaruh lebih besar terhadap susunan ranking.

Sebaliknya, perubahan bobot Usia dan Jangka Waktu sama sekali tidak mengubah susunan Top 10. Karena seluruh skenario berada di atas ambang stabilitas 70%, model TOPSIS dinyatakan stabil terhadap perubahan bobot kriteria, sejalan dengan temuan Sharma dkk. [13] dan Rahman [15] yang menunjukkan TOPSIS relatif lebih tahan terhadap perubahan bobot dibandingkan metode lain.

3.4.3. Uji Validasi Internal TOPSIS

Validasi internal dilakukan dengan membandingkan karakteristik finansial 10 nasabah peringkat teratas terhadap 10 nasabah peringkat terbawah, serta menghitung korelasi antara skor TOPSIS dengan Laba Bersih. Hasil disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Perbandingan Profil Finansial Top 10 vs. Bottom 10 Nasabah

Indikator	Top 10	Bottom 10	Selisih
Rata-rata Laba Bersih	Rp42,9 juta	Rp2,3 juta	+Rp40,7 juta
Rata-rata Max Kredit	Rp405,5 juta	Rp35,5 juta	+Rp370,0 juta
Rata-rata Omzet	Rp189,1 juta	Rp12,3 juta	+Rp176,9 juta
Rata-rata RC	26,10%	51,00%	-25,0%
Proporsi Nasabah "Aman"	100%	20%	+80%
Korelasi Skor TOPSIS-Laba Bersih	0,9825	—	—

Korelasi antara skor TOPSIS dan Laba Bersih tercatat sebesar 0,9825 — korelasi positif yang sangat kuat. Dikombinasikan dengan dominasi nasabah berkategori "Aman" pada Top 10 (100% berbanding 20% pada Bottom 10), hasil ini menunjukkan bahwa perankingan TOPSIS valid secara internal: nasabah dengan skor tinggi secara konsisten memiliki profil finansial yang lebih baik dan dikategorikan berisiko rendah oleh sistem klasifikasi risiko independen Bank XYZ — meskipun kategori risiko tersebut tidak melibatkan sama sekali sebagai kriteria dalam perhitungan AHP-TOPSIS.

Tabel 11. Ringkasan Hasil Pengujian Model SPK

Uji	Hasil	Status
Uji 1 — Konsistensi AHP	CR = 0,0124	☒ Lulus
Uji 2 — Sensitivitas Bobot	Rata-rata stabilitas 98,0%	☒ Stabil
Uji 3 — Validasi Internal	Korelasi 0,9825; 100% Top 10 "Aman"	☒ Valid

3.5. Pembahasan

3.5.1. Pengaruh Bobot Kriteria terhadap Hasil Perankingan

Dominasi bobot Laba Bersih (46,2%) tercermin jelas pada Tabel 6: nasabah No. 100 menempati peringkat pertama dengan skor 0,8664 — jauh di atas peringkat kedua (0,5921) — meskipun memiliki Max Kredit terendah (Rp250 juta) di antara sepuluh besar, semata-mata karena memiliki Laba Bersih tertinggi (Rp66,7 juta). Pola serupa terlihat pada nasabah peringkat 4, 5, 6, dan 10 yang memiliki Max Kredit identik (Rp500 juta), namun tetap terdiferensiasi peringkatnya berdasarkan selisih Laba Bersih. Hal ini menegaskan bahwa metode AHP-TOPSIS yang dibangun berhasil memberikan daya pembeda (*discriminating power*) yang konsisten dengan struktur bobot yang telah ditetapkan.

3.5.2. Interpretasi Hasil Uji Sensitivitas dan Validasi

Tingkat stabilitas 98,0% pada uji sensitivitas menunjukkan bahwa hasil perankingan tidak rentan terhadap ketidakpastian kecil dalam penilaian *pairwise comparison* AHP — sebuah pertimbangan penting mengingat pembobotan AHP pada dasarnya berasal dari penilaian subjektif pengambil keputusan [11]. Korelasi sangat kuat (0,9825) antara skor TOPSIS dan Laba Bersih sekaligus menjadi bentuk validasi silang terhadap sistem klasifikasi risiko Bank XYZ: meskipun Kategori Risiko tidak digunakan sebagai input AHP-TOPSIS, hasil rankingnya tetap selaras 100% dengan label "Aman" pada Top 10. Hal ini mengindikasikan bahwa kelima kriteria

yang dipilih pada Subbab 2.2 sudah cukup representatif dalam menangkap aspek risiko kredit nasabah mikro secara umum.

3.5.3. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Tingkat konsistensi ($CR = 0,0124$) dan stabilitas bobot (98,0%) pada penelitian ini tergolong sangat baik dibandingkan penelitian sejenis [3], [8], yang umumnya hanya melaporkan kepatuhan terhadap ambang $CR < 0,1$ tanpa uji sensitivitas lanjutan. Penggunaan TOPSIS pada tahap akhir – dibandingkan dengan kombinasi AHP-SAW [3] atau AHP-*Weighted Product* [6] – memberikan keunggulan tambahan berupa pertimbangan simultan terhadap solusi ideal positif dan negatif. Pada penelitian ini, pendekatan tersebut terbukti menghasilkan korelasi sangat kuat dengan indikator finansial riil sekaligus selaras dengan sistem klasifikasi risiko independen Bank XYZ; sebuah bentuk validasi yang relatif jarang dilaporkan secara eksplisit pada penelitian-penelitian SPK kredit terdahulu [4], [7], [9], [10].

3.5.4. Implikasi Praktis bagi Bank XYZ

Hasil pada Tabel 6 dan Tabel 10 dapat langsung dimanfaatkan Bank XYZ sebagai daftar prioritas penyaluran kredit pada kondisi keterbatasan plafon. Lebih jauh, mengingat 46,3% nasabah pada dataset berkategori *Early Warning* (Tabel 8), sistem AHP-TOPSIS ini juga berpotensi diperluas fungsinya sebagai alat pemantauan berkelanjutan – bukan hanya pada saat pengajuan kredit baru – sejalan dengan prinsip bahwa deteksi dini risiko kredit merupakan bagian penting dari siklus manajemen risiko perbankan secara menyeluruh [14].

3.6. Implementasi Prototipe Antarmuka SPK

Hasil AHP-TOPSIS diimplementasikan ke dalam prototipe aplikasi web menggunakan *framework* Streamlit. Prototipe ini terdiri dari lima menu utama: Dashboard Utama, Ranking TOPSIS, Uji Kelayakan, Data Lengkap, dan Tambah/Edit Nasabah – dengan tiga menu pertama menjadi fokus pembahasan pada penelitian ini.

Menu Dashboard Utama menampilkan filter data interaktif (Jenis Kredit, Tiering Kredit, Kategori Risiko) serta empat KPI utama (Total Nasabah, Total Kredit, Rata-rata Kredit, dan Rata-rata *Repayment Capacity*) sebagaimana pada Tabel 7, dilengkapi visualisasi diagram donat untuk distribusi Jenis Kredit, Tiering Kredit, dan Kategori Risiko (Tabel 8). Menu Ranking TOPSIS menampilkan seluruh nasabah yang sudah terurut berdasarkan Skor TOPSIS beserta atribut pendukungnya, sehingga petugas analis dapat langsung melihat peringkat kelayakan tanpa perlu memahami komputasi matriks di baliknya. Menu Uji Kelayakan menyediakan tiga mode input – *Input Manual* (satu nasabah), *Upload File* (banyak nasabah sekaligus), dan *Dari Data yang Ada* – beserta formulir input data nasabah baru. Fitur ini memungkinkan model AHP-TOPSIS digunakan secara *real-time* untuk menghitung skor kelayakan calon nasabah baru, sehingga SPK ini tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis retrospektif terhadap 229 data historis, tetapi juga sebagai alat bantu keputusan operasional sehari-hari bagi petugas kredit Bank XYZ.

[Gambar tangkapan layar prototipe Streamlit – Dashboard Utama, Ranking TOPSIS, dan Uji Kelayakan – dapat disisipkan di sini sesuai urutan pembahasan di atas]

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Metode AHP berhasil diterapkan untuk menentukan bobot lima kriteria kelayakan kredit nasabah mikro (Laba Bersih, Maksimal Kredit, Omzet, Usia, dan Jangka Waktu Pinjaman) dengan nilai *Consistency Ratio* $CR = 0,0124$, jauh di bawah ambang batas 0,1, sehingga bobot yang dihasilkan dinyatakan konsisten dan dapat dipertanggungjawabkan secara matematis. Laba Bersih menjadi kriteria paling dominan dengan bobot 46,2%, mencerminkan bahwa kemampuan membayar (*ability to pay*) merupakan pertimbangan utama dalam penilaian kelayakan kredit nasabah mikro.
2. Metode TOPSIS berhasil diterapkan untuk menghasilkan perankingan kelayakan kredit terhadap 229 nasabah mikro Bank XYZ menggunakan bobot kriteria dari tahap AHP. Nasabah No. 100 menempati peringkat pertama dengan skor tertinggi sebesar 0,8664,

sementara distribusi skor keseluruhan menunjukkan diferensiasi yang jelas antar nasabah sehingga sistem dapat digunakan sebagai dasar prioritas penyaluran kredit.

3. Hasil implementasi kombinasi AHP-TOPSIS terbukti valid dan andal melalui tiga pengujian: (a) uji konsistensi AHP menghasilkan CR = 0,0124 yang memenuhi syarat; (b) uji sensitivitas bobot menunjukkan stabilitas rata-rata 98,0% terhadap sepuluh skenario perubahan bobot $\pm 20\%$; dan (c) uji validasi internal menunjukkan korelasi sangat kuat antara skor TOPSIS dan Laba Bersih ($r = 0,9825$), serta kesesuaian 100% antara Top 10 nasabah hasil TOPSIS dengan kategori risiko "Aman" pada sistem klasifikasi independen Bank XYZ. Kombinasi hasil ini menunjukkan bahwa SPK berbasis AHP-TOPSIS mampu memberikan rekomendasi kelayakan kredit yang lebih objektif, konsisten, dan terukur dibandingkan penilaian manual.

5. SARAN

Beberapa saran untuk pengembangan penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya dapat memperluas jumlah kriteria penilaian dengan menambahkan variabel yang umum digunakan dalam analisis kredit perbankan, seperti riwayat kredit (*credit history*), jenis agunan, atau skor 5C (*Character, Capacity, Capital, Collateral, Condition*), sehingga model AHP-TOPSIS yang dihasilkan lebih komprehensif dalam menangkap profil risiko nasabah.
2. Perlu dilakukan perbandingan sistematis antara metode TOPSIS dengan metode perankingan MCDM lainnya – seperti VIKOR, MOORA, atau ELECTRE – menggunakan dataset yang sama, guna mengidentifikasi metode yang paling optimal untuk konteks kelayakan kredit nasabah mikro perbankan.
3. Pembobotan kriteria pada penelitian ini menggunakan satu set penilaian *pairwise comparison*. Penelitian lanjutan disarankan melibatkan beberapa pakar kredit perbankan dalam proses pembobotan AHP secara kolektif (*group AHP*), kemudian membandingkan hasilnya dengan bobot tunggal untuk mengukur tingkat konsensus dan robustitas model.
4. Prototipe SPK berbasis Streamlit yang dikembangkan pada penelitian ini masih bersifat *standalone*. Penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi integrasi sistem ini dengan *core banking system* secara langsung, sehingga proses penilaian kelayakan kredit dapat berjalan secara otomatis dan *real-time* dalam ekosistem operasional bank.
5. Dataset yang digunakan terbatas pada 229 nasabah kredit mikro dari satu institusi perbankan pada periode tertentu. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan dataset yang lebih besar dan mencakup periode yang lebih panjang, serta melibatkan data dari lebih dari satu institusi, untuk meningkatkan generalisasi model.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Asif Faroqi, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian ini berlangsung, kepada pihak Bank XYZ yang telah memberikan akses terhadap data nasabah kredit mikro yang digunakan dalam penelitian ini, serta kepada Program Studi dan civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur atas dukungan selama proses penyelesaian penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] ANTARA News, "Maman Ungkap Rasio NPL UMKM Masih Tinggi, Capai 4,02 Persen pada 2024," 2025. [Online]. Available: <https://www.antaranews.com/berita/4720029/maman-ungkap-rasio-npl-umkm-masih-tinggi-capai-402-persen-pada-2024>
- [2] ANTARA News, "OJK: Kredit UMKM Tumbuh 5,04 Persen per September 2024," 2024. [Online]. Available: <https://www.antaranews.com/berita/4467889/ojk-kredit-umkm-tumbuh-504-persen-per-september-2024>



- [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)," *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 11, no. 2, pp. 102-117, 2021, doi: 10.34010/jamika.v11i2.4936.
- [4] V. D. Iswari, F. Y. Arini, and M. A. Muslim, "Decision Support System for the Selection of Outstanding Students Using the AHP-TOPSIS Combination Method," *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, vol. 10, no. 1, p. 40, 2019, doi: 10.24843/LKJITI.2019.v10.i01.p05.
- [5] 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," *Jurnal Ilmiah FIFO*, vol. 16, no. 1, p. 64, 2024, doi: 10.22441/fifo.2024.v16i1.007.
- [6] A. F. S. Putra and A. S. Purnomo, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit UMKM Menggunakan Metode AHP dan Weighted Product," *Bulletin of Computer Science Research*, vol. 5, no. 5, pp. 1261-1271, 2025, doi: 10.47065/bulletincsr.v5i5.646.
- [7] M. M. L. Polii and S. Ani Arnomo, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Kredit dengan Metode TOPSIS," *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, vol. 6, no. 2, pp. 119-126, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal/article/view/5142>
- [8] 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," *Indonesian Journal of Software Engineering*, vol. 8, no. 1, pp. 36-45, 2022, doi: 10.31294/ijse.v8i1.12054.
- [9] P. K. Roy and K. Shaw, "A Credit Scoring Model for SMEs Using AHP and TOPSIS," *International Journal of Finance & Economics*, vol. 28, pp. 372-391, 2023, doi: 10.1002/ijfe.2425.
- [10] D. Apriliani, I. D. Jayanti, and N. Renaningtias, "Implementasi Metode AHP-TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Bantuan Usaha Kecil dan Menengah di Kota Tegal," *Indonesian Journal of Technology, Informatics and Science (IJTIS)*, vol. 2, no. 1, pp. 5-11, 2020, doi: 10.24176/ijtis.v2i1.5603.
- [11] T. L. Saaty, "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 48, no. 1, pp. 9-26, 1990, doi: 10.1016/0377-2217(90)90057-I.
- [12] C.-L. Hwang and K. Yoon, *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications - A State-of-the-Art Survey*, vol. 186. in Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, vol. 186. Berlin, Heidelberg: Springer, 1981. doi: 10.1007/978-3-642-48318-9.
- [13] D. Sharma, S. Sridhar, and D. Claudio, "Comparison of AHP-TOPSIS and AHP-AHP Methods in Multi-Criteria Decision-Making Problems," *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, vol. 34, no. 2, pp. 203-223, 2020, doi: 10.1504/IJISE.2020.105291.
- [14] Moh. R. Akbar, "Peran Manajemen Risiko dalam Pencegahan dan Penanganan Kredit Macet pada Perbankan," *Maliki Interdisciplinary Journal*, vol. 4, no. 6, pp. 868-878, 2026, [Online]. Available: <https://urj.uin-malang.ac.id/index.php/mij/article/view/25722>
- [15] M. Rahman, "Comparative Analysis of AHP and TOPSIS Methods in Retail Business Location Selection Decision Support System," *Journal Electrical and Computer Experiences*, vol. 2, no. 2, pp. 52-57, 2024, doi: 10.59535/jece.v2i2.355.