

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN KELAYAKAN PINJAMAN BANK MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Nurul Azikin

Universitas Islam Kuantan Singingi, Jl. Gatot Subroto KM 7 Teluk Kuantan Kode POS 29511, Indonesia
azikinnurul08@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Diterima : 01 – 12 – 2025
Direvisi : 23 – 12 – 2025
Diterbitkan : 30 – 12 – 2025

Kata Kunci:

Fuzzy
Kelayakan Pinjaman
Sistem Pendukung Keputusan
Mamdani

ABSTRAK

Salah satu langkah penting dalam industri perbankan adalah penentuan kelayakan pinjaman untuk mengurangi kemungkinan kredit macet. Banyak variabel yang sering terlibat dalam proses ini, seperti penghasilan klien, usia, dan jumlah pinjaman yang diajukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis logika fuzzy untuk menilai kelayakan nasabah untuk mendapatkan pinjaman. Metode fuzzy dipilih karena mampu menangani ketidakpastian dan unsur-unsur subjektivitas yang terlibat dalam proses penilaian. Penghasilan per bulan, usia nasabah, dan jumlah pinjaman adalah variabel input yang digunakan. Tingkat kelayakan pinjaman dengan kategori tidak layak, dipertimbangkan, dan layak adalah variabel output. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem fuzzy dapat melakukan penilaian yang lebih fleksibel dan mendekati keputusan manusia dalam menentukan kelayakan pinjaman bank.

Keywords:

Fuzzy Logic
Loan Eligibility
Decision Support System
Fuzzy Inference System
Mamdani

ABSTRACT

The assessment of loan eligibility constitutes a pivotal procedure within the banking sector, aimed at mitigating the risks associated with non-performing credits. This evaluation typically incorporates multiple determinants, including the applicant's income, age, and the requested loan quantum. The present investigation seeks to develop a decision support system employing fuzzy logic to appraise customer suitability for bank loans. The adoption of fuzzy methodology is justified by its capacity to accommodate uncertainty and subjective elements inherent in the appraisal process. The input parameters encompass monthly income, customer age, and loan amount, yielding on output that classifies eligibility into categories of ineligibility, conditional consideration, and eligibility. The empirical outcomes demonstrate that the fuzzy system facilitates more adaptable evaluations, thereby approximating the nuances of human judgement in ascertaining bank loan eligibility.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. Pendahuluan

Perbankan memainkan peran krusial dalam mendorong pertumbuhan ekonomi melalui penyediaan kredit kepada masyarakat. Akan tetapi, proses evaluasi kelayakan peminjaman tidaklah sederhana, mengingat melibatkan sejumlah faktor yang perlu dianalisis dengan teliti, termasuk pendapat nasabah, usia, besaran pinjaman yang dimohonkan, serta kapasitas pembayaran kembali. Kesalahan dalam penilaian kelayakan tersebut berpotensi memicu risiko kredit bermasalah yang dapat merugikan institusi perbankan.

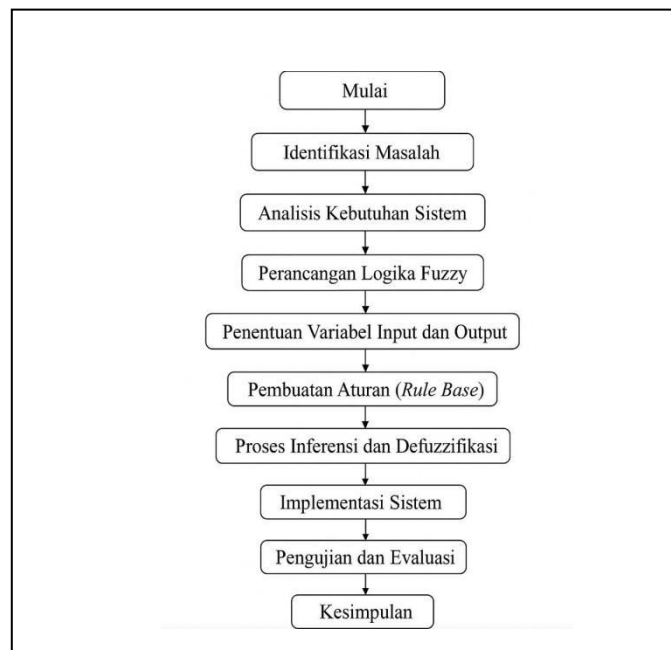
Untuk menangani tantangan tersebut, diperlukan suatu sistem yang dapat mendukung lembaga perbankan dalam merumuskan keputusan dengan lebih objektif dan konsisten. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah logika fuzzy, sebab pendekatan ini mampu mensimulasikan pola pikir manusia ketika menghadapi situasi yang tidak pasti serta nilai-nilai yang ambigu. Melalui logika fuzzy, evaluasi kelayakan calon nasabah tidak semata-mata bergantung pada nilai-nilai absolut, melainkan juga pada derajat keanggotaan masing-masing variabel, seperti kategori rendah, sedang, dan tinggi.

Penelitian ini bertujuan merancang dan menerapkan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang berbasis pada logika fuzzy guna menilai kelayakan pinjaman perbankan. Sistem tersebut diantisipasi mampu mendukung lembaga perbankan dalam menghasilkan keputusan yang lebih tepat, imparial, dan efektif. Lebih lanjut, pemanfaatan metode fuzzy diharapkan dapat mempercepat analisis data nasabah serta mengurangi kesalahan subjektif yang mungkin timbul dari analisis kredit.

Melalui implementasi sistem ini, proses evaluasi kelayakan pinjaman diperkirakan menjadi lebih sederhana, terkuantifikasi, dan mampu memperkuat kepercayaan antara nasabah dan institusi perbankan.

II. Metode

Metode penelitian ini menerapkan metode kuantitatif-deskriptif dengan integrasi logika fuzzy sebagai pondasi utama dalam mekanisme pengambilan keputusan. Proses penelitian dilaksanakan secara bertahap, dimulai dari tahap analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan perancangan sistem, serta berakhir pada implementasi dan evaluasi.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

A. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah mengenai penerapan dan cara menganalisis permasalahan menggunakan Fuzzy Logic

B. Analisis Kebutuhan

Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan data mengenai kriteria yang digunakan untuk menentukan kelayakan pinjaman di lembaga perbankan. Data dikumpulkan melalui kajian literatur, observasi lapangan, serta wawancara dengan para ahli yang berpengalaman dalam proses evaluasi kredit. Sementara itu, variabel outputnya adalah **Tingkat Kelayakan Pinjaman**, yang dikategorikan menjadi Tidak Layak, Dipertimbangkan, dan Layak

C. Perancangan sistem fuzzy

Pada tahapan ini, perancangan sistem fuzzy dilakukan dengan menggunakan metode **Fuzzy Inference System (FIS)** berdasarkan model Mamdani. Setiap variabel masukan didefinisikan melalui fungsi keanggotaan (membership function) yang mencakup kategori *rendah, sedang, dan tinggi*. Selanjutnya, basis aturan (rule base) dikembangkan dalam format if-then untuk menggambarkan korelasi antara masukan keluaran. Proses inferensi dilaksanakan untuk mengintegrasikan seluruh aturan tersebut, dan hasil akhir diperoleh melalui **defuzzifikasi**, yaitu konversi nilai fuzzy menjadi crisp guna menentukan keputusan akhir

D. Implementasi Sistem

Setelah tahap perancangan sistem diselesaikan, langkah berikutnya adalah mengimplementasikan logika fuzzy ke dalam program menggunakan bahasa pemrograman seperti MATLAB atau Python, atau mengembangkannya dalam bentuk aplikasi dengan antarmuka grafis pengguna (GUI) sederhana berbasis Java atau Visual Studio. Pada tahap ini dilakukan pengujian data untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan logika dan rancangan yang telah ditetapkan

E. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dilakukan menggunakan sejumlah data nasabah untuk mengukur tingkat ketepatan keputusan yang dihasilkan sistem dengan membandingkannya terhadap penilaian manual yang dilakukan oleh pihak bank. Evaluasi ini

Tabel 1. kelayakan pinjaman bank

NO	Kepala Tabel				
	Jenis Variabel	Nama Variabel	Domain	Himpunan Fuzzy	Keterangan
1	Input	Penghasilan	0 - 10.000.000	Rendah, Sedang, Tinggi	Gaji per bulan nasabah
2	Input	Usia	20 - 60	Muda, Dewasa ,tua	Umur nasabah
3	Input	Jumlah Pinjaman	0 – 100 Juta	Kecil, Sedang, Besar	Nilai pinjaman yang diajukan
4	Output	Kelayakan	0 -100	Tidak layak, Dipertimbangkan, Layak	Hasil keputusan fuzzy

III. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menguraikan hasil penerapan sistem pendukung keputusan untuk menilai kelayakan pinjaman perbankan yang berbasis pada logika fuzzy, serta analisis terhadap hasil pengujian yang telah dilakukan. Sistem ini dikembangkan untuk mendukung lembaga perbankan dalam mengevaluasi kelayakan calon nasabah, dengan mempertimbangkan variabel-variabel utama seperti penghasilan, usia, dan besaran pinjaman.

Perhitungan Fuzzy dengan Nilai Numerik :

1. Fuzzyfikasi Penghasilan (P)

a. Penghasilan Rendah

$$\mu_{PR}(P) = \begin{cases} 1, & P \leq 2.000.000 \\ \frac{5.000.000-P}{5.000.000-2.000.000}, & 2.000.000 < P < 5.000.000 \\ 0, & P \geq 5.000.000 \end{cases}$$

b. Penghasilan Sedang

$$\mu_{PS}(P) = \begin{cases} 0, & P \leq 2.000.000 \text{ atau} \\ \frac{P-2.000.000}{5.000.000-2.000.000}, & 2.000.000 < P < 5.000.000 \\ \frac{8.000.000-P}{8.000.000-5.000.000}, & 5.000.000 \leq P < 8.000.000 \end{cases}$$

c. Penghasilan Tinggi

$$\mu_{PT}(P) = \begin{cases} 0, & P \leq 5.000.000 \\ \frac{P-5.000.000}{8.000.000-5.000.000}, & 5.000.000 < P < 8.000.000 \\ 1, & P \geq 8.000.000 \end{cases}$$

2. Fuzzyfikasi Jumlah Pinjaman (J)

a. Pinjaman Kecil

$$\mu_{JK}(J) = \begin{cases} 1, & J \leq 5.000.000 \\ \frac{20.000.000-J}{20.000.000-5.000.000}, & 5.000.000 < J < 20.000.000 \\ 0, & J \geq 20.000.000 \end{cases}$$

b. Pinjaman Sedang

$$\mu_{JS}(J) = \begin{cases} 0, & J \leq 5.000.000 \text{ a} \\ \frac{J-5.000.000}{20.000.000-5.000.000}, & 5.000.000 < J < 20.000.000 \\ \frac{35.000.000-J}{35.000.000-20.000.000}, & 20.000.000 \leq J < 35.000.000 \end{cases}$$

c. Pinjaman Besar

$$\mu_{JB}(J) = \begin{cases} 0, & J \leq 20.000.000 \\ \frac{J-20.000.000}{35.000.000-20.000.000}, & 20.000.000 < J < 35.000.000 \\ 1, & J \geq 35.000.000 \end{cases}$$

3. Defuzzyfikasi

Hasil agregasi :

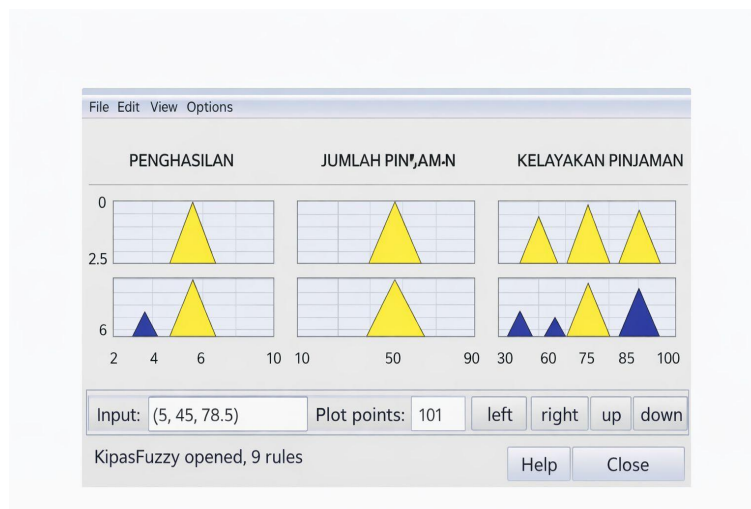
μ Tidak Layak = 0,2
 μ Dipertimbangkan = 0,5
 μ Layak = 0,3
 Dengan nilai domain :
 Tidak Layak = 30
 Dipertimbangkan = 60
 Layak = 85
 Maka :

$$Z = \frac{(0,2 \times 30) + (0,5 \times 60) + (0,3 \times 85)}{0,2 + 0,5 + 0,3}$$

$$Z = \frac{6+30+25,5}{1} = 61,5$$

Interpretasi :

Nilai 61,5 berada pada kategori **Dipertimbangkan**.



IV. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem pendukung keputusan berbasis logika fuzzy untuk menilai kelayakan pinjaman pada sektor perbankan. Sistem tersebut memanfaatkan variabel penghasilan, usia, serta jumlah pinjaman sebagai dasar dalam menentukan tingkat kelayakan nasabah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan metode Fuzzy Mamdani mampu menghasilkan keputusan yang akurat dan konsisten dengan standar penilaian yang diterapkan oleh pihak perbankan. Keberadaan sistem ini terbukti dapat mempercepat proses analisis pinjaman, meningkatkan objektivitas, serta meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan.

Selain itu, sistem yang dikembangkan berperan sebagai alat bantu bagi lembaga perbankan dalam meminimalkan risiko kesalahan pada proses pemberian pinjaman kepada nasabah. Melalui penerapan logika fuzzy, keputusan dapat dihasilkan secara lebih adil dan terukur dengan mempertimbangkan berbagai kriteria secara bersamaan. Ke depannya, sistem ini masih dapat dikembangkan dengan menambahkan variabel lain, seperti riwayat kredit, jenis pekerjaan, dan jumlah tanggungan keluarga, sehingga diharapkan mampu meningkatkan tingkat akurasi serta kelengkapan hasil evaluasi kelayakan pinjaman.

Ucapan Terima Kasih

Dengan rasa syukur, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan arahan selama proses pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan jurnal ini. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi bahan referensi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis logika fuzzy di masa yang akan datang.

Daftar Pustaka

- [1] M. K. d. A. S.Shariatmadari, “Fuzzy Inference System for Credit Scoring: Legal Clients in Banking Industry,” *Fuzzy Optimization and Modeling Journal (FOMJ)*, vol.5, no. 1, pp. 46-58, Jun. 2024.
- [2] A. Maulana, “Penerapan Logika Fuzzy Sugeno Untuk Keputusan Kelayakan Kredit Bank,” *Jurnal Desain dan Analisis Teknologi*, vol. 3, no.1, pp. 44-58,2024.
- [3] E. N. Hidayah dan S. D. Sancoko, “Implementation of Tsukamoto Fuzzy Inference System on Loan Eligibility Determination,” *SMATIKA Journal*, vol. 14, pp. no. 2, 2024.
- [4] N. K. K. N. M. d. A. A. J. P. I. G. M. D. S. Gunawan, “Development of a System for Determining Loan Eligibility ... Using the Fuzzy Sugeno Method,” *ALSYSTECH Journal of Education Technology*, vol. 2, no. 3, pp. 359-377, 2024.
- [5] I. C. G. Sindhuraj, “Loan eligibility prediction using adaptive hybrid ...”, *studi model hibrida untuk prediksi kelayakan pinjaman*, (Sciedirect article, 2023) —.
- [6] N. Ayed, “Performance Assessment of Logistic Regression (LR), Artificial Neural Networks (ANN), FIS and ANFIS for credit scoring,” *Comparative study*, (2024).
- [7] S. Maharani et al., “Bank Soundness Level Prediction: ANFIS vs Deep Learning,” *JADS / Bright Journal*, p. — contoh aplikasi ANFIS pada masalah keuangan, 2023.
- [8] M. H. Fajar, “Rekomendasi Kelayakan Peminjam Menggunakan Metode Tsukamoto”, — *implementasi praktis FIS Tsukamoto untuk kelayakan pinjaman*, (repository thesis / 2021).
- [9] I. Adiyana, “Application of Fuzzy C-Means and Weighted Scoring ...,” *contoh metode fuzzy pada pengelompokan/penilaian terkait case-study*, IJSA (2022) — .
- [10] D. Anggeraini Hasri, “Penerapan Fuzzy Set Theory dalam Credit Scoring UMKM,” *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia*, vol. 5, no. 1, 2020.
- [11] I. c. article, “A Fuzzy Logic Model for Loan Recommendations in Online ...,” *penerapan fuzzy pada rekomendasi jumlah pinjaman*, (2025) — .
- [12] “A hybrid intelligent model based on logistic regression and fuzzy MADM method for credit scoring” —, *hybrid models*, (2023).
- [13] publikasi/konferensi, “Implementasi Fuzzy Inference System Tsukamoto Pada Penentuan Kelayakan Pemberian Pinjaman —,” (*ResearchGate / jurnal lokal*), 2024.
- [14] “Loan Eligibility Prediction System (Tsukamoto) —,” *artikel INFOS (2020) yang mendeskripsikan penerapan Tsukamoto untuk peminjaman (berguna sebagai pembandingan metodologis)*.
- [15] “Adaptive hybrid / DNFN / neuro-fuzzy approaches for loan eligibility —,” *artikel dan studi kasus 2023 yang membahas model neuro-fuzzy / hybrid untuk prediksi kredit*.