

IMPLEMENTASI ALGORITMA FUZZY UNTUK PENILAIAN KEPUASAN NASABAH PNM MEKAR DI PASAMAN

Rahma Yanti¹, Sela Ramadani², Dina Selvia³, Rini Sovia⁴

Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Padang

e-mail: ¹rahmayanti210602@gmail.com, ²selar0706@gmail.com,

³dinaselvia2610@gmail.com, ⁴rini_sovia@upiypk.ac.id

Abstract: *Customer satisfaction assessment is an essential component in improving the service quality of PNM Mekar, a microfinance institution focused on empowering women through ultra-micro financing. Conventional evaluations rely heavily on subjective perceptions, creating a need for a more structured and objective method. This study applies the Fuzzy Logic algorithm to measure customer satisfaction by transforming numerical data into linguistic variables through fuzzification. Annual operational data, including the number of customers and returning customers, were processed using membership functions and fuzzy rules, followed by defuzzification to obtain a crisp satisfaction value. The results indicate that all satisfaction levels fall into the low category, suggesting the need for service improvement. The fuzzy-based model proves effective in providing adaptive, consistent, and realistic satisfaction evaluation.*

Keyword: *Customer Satisfaction, Fuzzy Logic, Fuzzification, Defuzzification, PNM Mekar.*

Abstrak: Penilaian kepuasan nasabah merupakan aspek penting dalam meningkatkan kualitas layanan PNM Mekar sebagai lembaga pembiayaan mikro yang berfokus pada pemberdayaan perempuan. Selama ini, evaluasi kepuasan masih bersifat subjektif sehingga dibutuhkan metode yang mampu mengolah ketidakpastian penilaian secara lebih objektif. Penelitian ini menerapkan algoritma Logika Fuzzy untuk mengukur tingkat kepuasan nasabah melalui proses fuzzifikasi, pembentukan aturan fuzzy, serta defuzzifikasi guna memperoleh nilai kepuasan yang bersifat kuantitatif. Data operasional tahunan berupa jumlah nasabah dan nasabah yang kembali digunakan sebagai dasar pengolahan sistem fuzzy. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kepuasan nasabah berada pada kategori rendah, sehingga diperlukan perbaikan layanan. Model fuzzy yang digunakan terbukti efektif dalam memberikan evaluasi kepuasan yang lebih adaptif, konsisten, dan realistis.

Kata kunci: Kepuasan Nasabah, Logika Fuzzy, Fuzzifikasi, Defuzzifikasi, PNM Mekar.

PENDAHULUAN

PNM Mekar merupakan lembaga pembiayaan mikro yang berfokus pada pemberdayaan perempuan melalui pembiayaan ultra mikro. Tingginya jumlah nasabah setiap tahun menunjukkan bahwa layanan PNM Mekar memiliki peran penting dalam peningkatan perekonomian masyarakat, terutama di Pasaman. Namun, peningkatan jumlah nasabah harus

diimbangi dengan peningkatan kualitas layanan.

Penilaian kepuasan nasabah selama ini masih mengandalkan persepsi subyektif petugas lapangan, sehingga dibutuhkan metode yang mampu mengakomodasi ketidakpastian penilaian (Rifanti et al., 2023a). Teori Fuzzy digunakan sebagai sarana untuk merepresentasikan ketidakpastian dan merupakan alat yang sangat bagus untuk permodelan ketidakpastian yang berhubungan dengan kesamaran,

ketidakpastian dan kekurangan informasi mengenai elemen tertentu dari problem yang dihadapi (Rahmat Yusran, 2024). Algoritma Fuzzy Logic merupakan salah satu metode komputasi cerdas yang mampu mengolah variabel linguistik menjadi kuantitatif, sehingga penilaian kepuasan dapat lebih objektif (Febri Kuncoro & Purwono, 2024).

Beberapa penelitian terdahulu oleh (Hibban Uchyana & Mustafidah, 2020) dan (Yunita et al., 2025) menunjukkan bahwa fuzzy Mamdani dan Sugeno efektif untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggan pada berbagai sektor. Namun, penelitian penerapan fuzzy untuk kepuasan nasabah pada lembaga pembiayaan mikro seperti PNM Mekar masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi kekosongan tersebut.

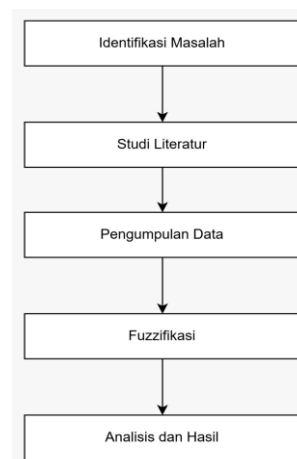
METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan menerapkan algoritma Fuzzy Logic tipe Mamdani sebagai metode utama dalam penilaian tingkat kepuasan nasabah PNM Mekar di Pasaman. Data yang digunakan berasal dari kuesioner yang dibagikan kepada nasabah aktif serta wawancara singkat dengan petugas lapangan untuk memperkuat informasi terkait kualitas pelayanan yang diberikan. Variabel yang dinilai mencakup kualitas pelayanan, ketepatan informasi, keramahan petugas, dan kemudahan prosedur, yang kemudian dijadikan sebagai input dalam sistem fuzzy.

Setiap variabel diubah ke dalam bentuk linguistik seperti rendah, sedang, dan tinggi melalui proses fuzzifikasi menggunakan fungsi keanggotaan berbentuk segitiga dan trapesium (Fadhli Rachman, 2022). Selanjutnya, sistem disusun berdasarkan sekumpulan aturan IF-THEN yang menggambarkan hubungan antar variabel terhadap tingkat kepuasan (Nurraharjo et al., 2022). Proses inferensi Mamdani digunakan untuk

menggabungkan aturan-aturan tersebut sehingga menghasilkan keluaran dalam bentuk himpunan fuzzy (Nasution et al., 2024).

Tahap akhir adalah defuzzifikasi menggunakan metode centroid untuk memperoleh nilai kepuasan dalam bentuk numerik (Verdian et al., 2023). Seluruh tahapan dilakukan secara terstruktur untuk memastikan bahwa hasil akhir mencerminkan persepsi nasabah secara lebih objektif dan konsisten dibandingkan metode penilaian konvensional (Rifanti et al., 2023b). Penulisan rumus dan tabel agar tidak *dicapture* dari lembaran lain. Untuk penulisan tabel dapat mengikuti contoh tabel 1. Penulisan tabel tidak menggunakan garis kolom. Apabila gambar atau tabel yang memiliki ukuran kolom yang besar, dapat menggunakan satu kolom yang ditempatkan di awal atau di akhir halaman.



Gambar 1 Alur Kerja penelitian

Identifikasi Masalah

Tahap pertama dilakukan dengan mengamati kondisi lapangan dan mengidentifikasi permasalahan yang muncul terkait penilaian kepuasan nasabah PNM Mekar di Pasaman. Pada tahap ini ditentukan apa yang menjadi kendala, kebutuhan sistem, serta alasan perlunya penggunaan algoritma Fuzzy sebagai metode penilaian.

Studi Literatur

Peneliti mengumpulkan berbagai

referensi yang relevan seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang membahas tentang logika fuzzy, penilaian kepuasan pelanggan, serta sistem pendukung keputusan. Studi literature membantu memperkuat dasar teori dan merancang model fuzzy yang sesuai untuk penelitian.

PengumpulanData

Data diperoleh melalui kuesioner kepuasan nasabah, wawancara dengan petugas lapangan, dokumentasi internal, hingga data operasional PNM Mekar. Data ini mencakup berbagai indikator pelayanan seperti keramahan, ketepatan informasi, kecepatan layanan, dan kenyamanan proses.

Fuzzifikasi

Data kuesioner yang bersifat numerik kemudian diubah menjadi nilai linguistik menggunakan fungsi keanggotaan (membership function) (Irawan et al., 2024). Misalnya nilai 1–5 diubah menjadi kategori *rendah*, *sedang*, dan *tinggi*. Proses fuzzifikasi bertujuan untuk menyesuaikan data dengan konsep fuzzy yang lebih fleksibel (Kurniadi et al., 2022).

AnalisisdanHasil

Pada tahap akhir dilakukan proses inferensi fuzzy hingga defuzzifikasi untuk memperoleh nilai kepuasan akhir (Fadila et al., 2022). Hasil analisis kemudian diinterpretasikan untuk mengetahui tingkat kepuasan nasabah secara keseluruhan dan memberikan rekomendasi perbaikan pelayanan (Al-Faruq & Hindarto, 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem penilaian kepuasan nasabah pada PNM Mekar di Pasaman dihasilkan dari nilai setiap kriteria pelayanan yang telah ditentukan. Data tersebut diperoleh melalui penilaian langsung dari nasabah aktif PNM Mekar dan kemudian diolah menggunakan algoritma fuzzy,

khususnya metode Mamdani, yang meliputi beberapa tahapan, mulai dari fuzzifikasi, penyusunan aturan, proses inferensi, hingga defuzzifikasi untuk menghasilkan tingkat kepuasan akhir secara objektif dan terukur.

Input data awal

Data awal pada penelitian ini berasal dari rekapitulasi jumlah nasabah PNM Mekar di Pasaman selama satu tahun, termasuk jumlah nasabah yang kembali melakukan pembiayaan. Total terdapat 4.125 nasabah dengan 476 nasabah kembali, sehingga data ini menjadi dasar untuk mengidentifikasi pola kepuasan dan loyalitas nasabah. Informasi pada data awal ini selanjutnya digunakan sebagai input untuk proses pengolahan menggunakan algoritma fuzzy.

Tabel 1 Data Awal Data Pelanggan

Bulan	Jumlah Nasabah	Nasabah yang Kembali
Januari	328	27
Februari	310	31
Maret	340	43
April	362	45
Mei	358	49
Juni	333	44
Juli	348	47
Agustus	342	53
September	365	50
Oktober	354	30
November	336	33
Desember	349	24
JUMLAH	4.125	476

Fuzzifikasi

Langkah selanjutnya adalah tahap fuzzifikasi, yaitu proses mengubah nilai crisp menjadi derajat keanggotaan pada himpunan fuzzy (Fadhillah Tauhid et al., 2025). Pada tahap ini, setiap variabel input seperti kualitas pelayanan, keramahan petugas, ketepatan informasi, dan kemudahan prosedur direpresentasikan dalam bentuk fungsi keanggotaan sesuai kategori penilaian

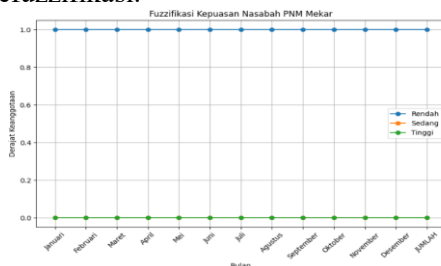
yang telah ditentukan. Representasi dari masing-masing variabel input dalam bentuk kurva keanggotaan dapat dilihat pada diagram yang menggambarkan struktur fuzzifikasi untuk penelitian ini.



Gambar 2 Hasil Fuzzifikasi

Gambar di atas menunjukkan fungsi keanggotaan fuzzy untuk variabel output *kepuasan nasabah* yang dibagi ke dalam tiga kategori, yaitu Rendah, Sedang, dan Tinggi. Kurva biru (Rendah) memiliki nilai keanggotaan tinggi pada rentang 0–40%, kemudian menurun hingga 0 pada sekitar 60%. Kurva oranye (Sedang) berbentuk segitiga dengan puncak keanggotaan 1 pada nilai sekitar 50%, mencakup rentang 40–60%. Sementara itu, kurva hijau (Tinggi) mulai meningkat dari nilai 60%, mencapai keanggotaan penuh pada 80%, dan tetap tinggi sampai 100%.

Secara keseluruhan, grafik ini menggambarkan bagaimana setiap nilai persentase kepuasan nasabah dipetakan menjadi derajat keanggotaan dalam kategori Rendah, Sedang, atau Tinggi pada proses fuzzy, yang nantinya digunakan dalam inferensi dan defuzzifikasi.



Gambar 3 Fuzzifikasi Kepuasan Nasabah

Gambar tersebut menunjukkan hasil fuzzifikasi nilai kepuasan nasabah berdasarkan data tiap bulan yang telah diubah ke dalam derajat keanggotaan

fuzzy. Pada grafik terlihat bahwa seluruh nilai kepuasan bulanan berada pada kategori rendah, ditunjukkan oleh garis biru yang konsisten pada derajat keanggotaan 1. Sementara itu, kategori sedang dan tinggi memiliki derajat keanggotaan 0, yang berarti tidak ada nilai kepuasan yang memenuhi kriteria kedua kategori tersebut pada data awal. Grafik ini menegaskan bahwa kondisi kepuasan nasabah PNM Mekar pada periode yang diamati didominasi oleh tingkat kepuasan yang tergolong rendah sehingga diperlukan analisis lanjutan untuk perbaikan kualitas pelayanan.

HASIL DEFUZZIFIKASI:					
Bulan	Jumlah Nasabah	Nasabah yang Kembali	Kepuasan	F_Rendah	\
0	Januari	328	27	8.231707	1.0
1	Februari	310	31	10.000000	1.0
2	Maret	340	43	12.047059	1.0
3	April	362	45	12.430939	1.0
4	Mei	358	49	13.687151	1.0
5	Juni	333	44	13.213213	1.0
6	Juli	348	47	13.505747	1.0
7	Agustus	342	53	15.497076	1.0
8	September	365	50	13.698630	1.0
9	Oktober	354	30	8.474576	1.0
10	November	336	33	9.821429	1.0
11	Desember	349	24	6.876791	1.0
12	JUMLAH	4125	476	11.539394	1.0

F_Sedang	F_Tinggi	Defuzzifikasi
0	0.0	20.365619
1	0.0	20.365619
2	0.0	20.365619
3	0.0	20.365619
4	0.0	20.365619
5	0.0	20.365619
6	0.0	20.365619
7	0.0	20.365619
8	0.0	20.365619
9	0.0	20.365619
10	0.0	20.365619
11	0.0	20.365619
12	0.0	20.365619

Gambar 4 Hasil Defuzzifikasi

Gambar di atas menampilkan hasil defuzzifikasi dari sebuah analisis yang tampaknya menggunakan logika fuzzy untuk mengevaluasi tingkat kepuasan nasabah setiap bulan. Tabel pertama memuat data bulanan yang mencakup jumlah nasabah, jumlah nasabah yang kembali, serta nilai kepuasan yang dihitung. Semua bulan dari Januari hingga Desember ditampilkan, dengan total jumlah nasabah sebanyak 4.125 dan total nasabah kembali sebanyak 476. Nilai kepuasan tiap bulan bervariasi, misalnya Januari 8,23; Maret 12,64; Juli 13,59; hingga nilai terendah di Desember yaitu 6,87. Kolom F_Rendah menunjukkan nilai keanggotaan fuzzy untuk kategori “rendah”, yang semuanya bernilai 1.0. Pada bagian bawah terlihat tabel tambahan yang memuat nilai keanggotaan untuk kategori F_Sedang dan F_Tinggi, yang semuanya bernilai 0.0, serta hasil defuzzifikasi yang konstan yaitu 20.365619. Ini mengindikasikan bahwa

sistem fuzzy menetapkan seluruh data masuk dalam kategori kepuasan rendah, sehingga output crisp yang dihasilkan juga sama untuk semua bulan.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma fuzzy memberikan pendekatan penilaian kepuasan nasabah yang lebih terstruktur, adaptif, dan mampu menangkap variasi persepsi yang sifatnya tidak pasti. Transformasi nilai penilaian nasabah ke dalam bentuk linguistik melalui fuzzifikasi memungkinkan sistem menghasilkan keputusan yang lebih halus dan mencerminkan kondisi pelayanan secara lebih realistis dibandingkan penilaian manual. Model fuzzy yang dibangun mampu mengintegrasikan berbagai aspek pelayanan menjadi satu nilai evaluasi yang konsisten, sehingga memperkuat validitas hasil penilaian sebagai dasar untuk memahami kecenderungan kepuasan nasabah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma fuzzy dapat menjadi metode komputasi yang efektif untuk mendukung evaluasi kualitas layanan pada lembaga pembiayaan mikro seperti PNM Mekar serta berpotensi dikembangkan untuk pengukuran kinerja pada konteks pelayanan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Faruq, R. N., & Hindarto, H. (2024). Prediksi Produksi Rokok Klobot Menggunakan Metode Logika Fuzzy Mamdani. *Indonesian Journal of Applied Technology*, 1(2), 14. <https://doi.org/10.47134/ijat.v1i2.3052>
- Fadhilah Tauhid, G., Wangni, W. A., Adinata, R. D., Dinargo, R., Muhammad Dwi Julian Saputra, & Abdul Rahman. (2025). Fuzzy Logic dalam Keputusan Jumlah Produksi

Berbasis Website Dengan Metode Mamdani. *Jurnal Inovasi Komputer (INOKOM)*, 1(2). <https://doi.org/10.71200/inokom.v1i2.34>

- Fadhli Rachman, A. (2022). Analisis Tingkat Kepuasan Karyawan terhadap Aplikasi Service Desk menggunakan Metode Fuzzy Service Quality (Studi Kasus: Perusahaan Kliring di Jakarta) Analysis of Employee Satisfaction Levels with Service Desk Applications using the Fuzzy Service Quality Method (Case Study: Clearing Company in Jakarta). *Jurnal Bina Komputer*, 4.
- Fadila, S. R., Kunci, K., Fuzzy, L., Mamdani, M., Produksi, J., & Keputusan, P. (2022). *Aplikasi Ricezzy Untuk Menghitung Irigasi Tanaman Padi Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani* (Vol. 2).
- Febri Kuncoro, D., & Purwono. (2024). Penerapan Logika Fuzzy dalam Penanganan Penyakit Diabetes: Sistematis Literatur Review. *Jurnal Kolaborasi Riset Sarjana*, 14, 36. <https://ejournal.uhb.ac.id/index.php/orisa>
- Hibban Uchyana, M., & Mustafidah, H. (2020). *Penilaian Kepuasan Konsumen Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto pada Produk Knalpot di RI Racing Exhaust Sokaraja Assessment of Customer Satisfaction Using Fuzzy Tsukamoto Method in Muffler Products RI Racing Exhaust Sokaraja*. 17(1).
- Irawan, S. A., Rakhmawati, F., & Panjaitan, D. J. (2024). ANALISIS PENENTUAN STRATEGI PEMASARAN PRODUK SMARTPHONE MENGGUNAKAN FUZZY GAME THEORY. In *Journal of Science and Social Research* (Issue 3). <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Kurniadi, D., Nuraeni, F., & Jaelani, D. (2022). Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Sistem Prediksi Calon Penerima Program Keluarga

- Harapan. *Jurnal Algoritma*, 19. <https://jurnal.itg.ac.id/>
- Nasution, A. S. K. R., Gunadi Widi Nurcahyo, & Agung Ramadhanu. (2024). Penerapan Metode Fuzzy Mamdani untuk Mengidentifikasi Kepribadian Siswa. *Jurnal KomtekInfo*, 157–162. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v11i3.567>
- Nurraharjo, E., Hartono, B., & Sukur, M. (2022). Pemodelan Sistem Kendali Berbasis Embedded-HTML dan Logika Fuzzy. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 21(4). <https://doi.org/10.32409/jikstik.21.4.3216>
- Rahmat Yusran, R. (2024). Pengukuran Kepuasan Pelanggan Menggunakan Konsep Fuzzy Inference System. *BRAHMANA: Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, 5(2), 226–237.
- Rifanti, U. M., Pujiharsono, H., & Pradana, Z. H. (2023a). Implementasi Logika Fuzzy Pada Penilaian Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 12(1), 250–260. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v12i1.50057>
- Rifanti, U. M., Pujiharsono, H., & Pradana, Z. H. (2023b). Implementasi Logika Fuzzy Pada Penilaian Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 12(1), 250–260. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v12i1.50057>
- Verdian, A., Wantoro, A., Tri Utami, Y., Rosalia Metro Jalan Soekarno Hatta Mulyojati Kota Metro, S., Sumantri Brojonegoro Nomor, J., & Bandar Lampung, R. (2023). PENERAPAN LOGIKA FUZZY DENGAN FIS MAMDANI PADA PROTOTYPE VOLUME TELEVISI SECARA OTOMATIS. *Jurnal Teknik Dan Sistem Komputer (JTIKOM)*, 4(1), 2023.
- Yunita, Y., Diajeng Putri Sekar Mayasari, & Rahman, A. (2025). Implementasi Fuzzy Metode Sugeno untuk Penentuan Tingkat Kepuasan Pelanggan. *Jurnal Inovasi Komputer (INOKOM)*, 1(2). <https://doi.org/10.71200/inokom.v1i2>