

Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi

Vol. 8 No. 2 Thn 2026 Hal 210-216
E ISSN : 2685-6565

IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK MENGIDENTIFIKASI RISIKO TERHADAP PINJAMAN ONLINE

Rinda Purwenti [a], *Gusrianty* [b]

[a]*Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, rinda.purwenti@student.pelitaindonesia.ac.id*
[b]*Institut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, gusrianty@lecturer.pelitaindonesia.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:
Diterima Redaksi: 11 Juli 2026
Revisi Akhir: 30 Juli 2026
Diterbitkan *Online*: 31 Agustus 2026

KATA KUNCI

Logika Fuzzy, Metode Mamdani, Pinjaman Online, Risiko, Defuzzifikasi

KORESPONDENSI

Rinda.purwenti@student.pelitaindonesia.ac.id

A B S T R A C T

Layanan pinjaman online (pinjol) menjadi salah satu solusi bagi masyarakat yang membutuhkan dana secara cepat dibandingkan dengan layanan perbankan konvensional. Namun, layanan tersebut juga memiliki berbagai risiko yang menimbulkan beragam persepsi di kalangan masyarakat. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi risiko dan kepuasan konsumen terhadap pinjaman online menggunakan metode logika fuzzy Mamdani dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian dilakukan terhadap 200 responden melalui tahapan fuzzifikasi, pembentukan basis aturan, inferensi, dan defuzzifikasi. Variabel input risiko meliputi bunga, keamanan data, dan penagihan, sedangkan variabel input kepuasan meliputi kemudahan aplikasi, kecepatan pencairan dan limit, serta kualitas layanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat risiko memiliki nilai rata-rata sebesar 50,18 yang berada pada kondisi risiko sedang. Artinya, masih terdapat risiko yang perlu diperhatikan, terutama pada aspek bunga, keamanan data, dan penagihan. Dengan demikian, metode logika fuzzy Mamdani mampu mengidentifikasi tingkat risiko dan kepuasan konsumen terhadap pinjaman online sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi masyarakat sebelum menggunakan layanan pinjaman online. Hasil implementasi juga sesuai dengan pengujian menggunakan MATLAB dengan perbedaan nilai akhir yang disebabkan oleh pembulatan angka.

1. PENDAHULUAN

Dalam era teknologi yang semakin berkembang ini, banyak sektor kehidupan berubah dan makin mudah, salah satunya pada sektor keuangan. Perkembangan teknologi informasi telah menciptakan berbagai inovasi pada sektor keuangan di antaranya adalah adanya layanan pinjaman *online* yang sering dikenal dengan singkatan pinjol. Pinjaman *online* (*Fintech technology*) merupakan sebuah inovasi di sektor keuangan dengan mempermudah penggunanya dalam melakukan transaksi keuangan. Layanan ini menjadi solusi singkat bagi masyarakat yang membutuhkan uang secara cepat, mudah, serta tanpa proses yang panjang dan rumit dibandingkan dengan bank konvensional. Dengan hanya bermodalkan perangkat seluler masyarakat bisa melakukan peminjaman kapan saja dan di mana saja. Peminjaman *online* ini makin meluas sejak wabah Covid-19 yang mana pada masa itu ekonomi tidak stabil dan kebutuhan akan dana darurat meningkat secara signifikan [1]. Namun, masyarakat yang pernah terlambat membayar kedepannya mereka tidak akan bisa melakukan pinjaman, kerabat yang terkait pun akan diminta untuk mempertanggungjawabkan pinjamannya [2].

Dengan demikian, dibalik kemudahan tersebut muncul berbagai masalah terutama dalam penilaian mengenai risiko dan kepuasan konsumen terhadap peminjaman online. Kelayakan pada peminjaman online sering kali dihadapkan pada kondisi yang tidak pasti. Hal ini disebabkan oleh banyaknya perbedaan pendapat mengenai pinjaman online. Misalnya, untuk menilai kecepatan pencairan dana yang dikategorikan ke dalam rentang antara "lambat", "sedang", dan "cepat". Tolak ukur waktu untuk menentukan apakah pencairan tersebut masuk dalam kondisi cepat atau lambat tidak memiliki batasan waktu yang pasti, melainkan berada dalam rentang pemaknaan yang sangat subjektif dan samar bagi masing-masing konsumen.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan suatu metode yang mampu menangani data yang samar atau data yang tidak pasti. Salah satu metode yang dapat digunakan adalahh metode logika fuzzy. Logika *fuzzy* menjadi pendekatan yang tepat untuk menangani data yang tidak pasti dan subjektif [3] dalam bentuk matematis. Adapun kriteria input yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko konsumen meliputi bunga, keamanan data dan penagihan, dengan output berupa tingkat risiko (risiko rendah, risiko sedang, atau risiko tinggi),

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah logika *fuzzy* Mamdani, metode Mamdani ini digunakan karena memiliki kemampuan memahami masukan dalam bentuk kata-kata dan mengubahnya dalam bentuk hasil yang mudah dipahami. Untuk mengidentifikasi risiko dan kepuasan konsumen terhadap pinjaman *online*, metode Mamdani ini tepat karena dapat menangani ketidakpastian dalam mengambil keputusan berdasarkan persepsi manusia [4]. Dari penelitian ini nanti akan menghasilkan gambaran bagaimana masyarakat memberikan penilaian terkait pinjaman *online* sehingga dari sini didapatkan hasil akhir berupa tingkat risiko (risiko rendah, risiko sedang, atau risiko tinggi), maupun kepuasan konsumen (tidak puas, cukup puas, atau sangat puas) terhadap pinjaman *online.*

Beberapa penelitian terdahulu juga mengkaji penerapan logika *fuzzy* di antaranya yaitu Implementasi logika *fuzzy* Pada Pengaruh Penggunaan Aplikasi Simulasi Cisco Packet Tracer Terhadap Gairah Belajar Mahasiswa [5], Penerapan Metode Logika *Fuzzy* Dalam Analisis Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Perkuliahan *Online* [6]. Dan Penelitian yang dilakukan oleh Astuti dkk. [7] megenai analisis tingkat kepuasan pengguna dompet elektronik DANA menggunakan metode logika fuzzy Mamdani menunjukkan bahwa metode tersebut mampu mengolah persepsi pengguna berdasarkan lima dimensi kualitas layanan (*SERVQUAL*), yaitu *tangible, reliability, responsiveness, assurance,* dan *empathy*

Dengan demikian penelitian yang akan dilakukan dengan judul implementasi logika *fuzzy* untuk mengidentifikasi risiko terhadap Pinjaman *Online* ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai tingkat risiko sebagai bahan pertimbangan masyarakat sehingga membantu dalam pengambilan keputusan secara bijak sebelum menggunakan layanan pinjaman *online*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pinjaman Online

Menurut Tio Waskito Erdi [8], pinjaman *online* adalah layanan *financial technology* yang meminjamkan uang kepada masyarakat yang membutuhkan tanpa proses yang rumit seperti di bank konvensional. Hanya bermodalkan aplikasi, uang yang dipinjam bisa cair dalam waktu yang dekat dan tanpa jaminan. Selain itu pengembalian peminjaman pun tergolong mudah dengan cara mencicil diikuti dengan jumlah bunga tertentu yang sesuai dengan berapa lama waktu peminjaman ini dipilih [9]. Jadi dapat disimpulkan bahwa pinjaman *online* adalah sebuah layanan yang memberikan tawaran pinjam meminjam uang yang dapat mempertemukan antara peminjam dan yang memberi pinjaman tanpa perlu tatap muka secara langsung, sehingga transaksi ini dapat dilakukan kapan pun dan di mana pun dengan mengikuti syarat yang telah ditentukan.

2.2. Risiko

Menurut Gloria Pelatta dkk. [8], risiko merupakan suatu akibat yang tidak disukai dan tidak dapat diprediksi secara pasti sehingga nantinya akan mempengaruhi suatu tujuan dengan memberikan hasil yang bisa saja tidak diinginkan. Dalam lingkup pinjaman *online* beberapa risiko yang bisa terjadi di antaranya seperti risiko finansial. Dengan bunga yang tinggi akan membuat konsumen memiliki beban utang yang berat, dan risiko keamanan data. Karena dengan hal yang serba digital ini akan memungkinkan penyalahgunaan data pribadi oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Risiko hukum, yakni dengan adanya *platform* pinjaman ilegal akan memungkinkan adanya pelanggaran perlindungan konsumen [10]. Selain itu, adanya risiko psikologis, hal ini dikarenakan penagihan utang yang disertai tekanan atau intimidasi yang akan menyebabkan stres, depresi, takut, panik, dan malu [11].

.

2.3. Logika Fuzzy

2.3.1. Definisi Logika Fuzzy

Menurut Haidar Hari & Darmawan [8] logika *fuzzy* merupakan suatu metode matematika yang dapat digunakan sebagai pemecahan masalah dalam menangani ketidakpastian atau kekaburan dalam pemrosesan data dengan mengubah nilai numerik menjadi istilah linguistik yang mudah dimengerti oleh manusia. Logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan oleh Lotfi Zadeh pada tahum 1965.

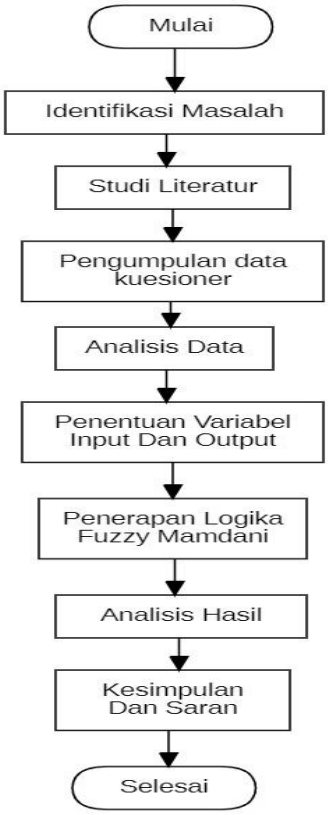
2.3.2. Komponen Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* terdiri dari beberapa komponen di antaranya [12]:

1. Fuzzifikasi
   Fuzzifikasi merupakan tahapan untuk mengubah input sistem berupa nilai tegas menjadi variabel linguistik melalui fungsi keanggotaan yang berada dalam basis pengetahuan *fuzzy*.
2. Basis Aturan *(Rule Base)*
   Basis aturan merupakan erangkaian aturan *fuzzy* yang disusun dalam bentuk pernyataan *IF-THEN*
3. Inferensi *Fuzzy*
   Inferensi *fuzzy* mengubah input *fuzzy* menjadi output *fuzzy* dengan menggunakan aturan *IF-THEN* yang ditetapkan pada basis pengetahuan *fuzzy*.
4. Defuzzifikasi
   Defuzzifikasi merupakan tahapan untuk mengubah output *fuzzy* dari hasil inferensi menjadi nilai tegas dengan memanfaatkan fungsi keanggotaan sesuai proses fuzzifikasi.

3. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode logika *fuzzy* untuk mengidentifikasi risiko dan kepuasan konsumen terhadap pinjaman *online.* Kerangka penelitian diuraikan dalam bentuk bagan dengan tahapan yang sesuai dengan penelitian. Berikut tahapan-tahapan dalam penelitian ini:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini menggambarkan alur sistematis yang dilakukan dalam penelitian "implementasi logika fuzzy untuk mengidentifikasi risiko dan kepuasan konsumen terhadap pinjaman online".
Tahapan-tahapan dari kerangka penelitian ini akan dirincikan sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah
   Dalam tahap ini dilakukan pengidentifikasian masalah yang menjadi latar belakang penelitian. Setelah diuraikan ke dalam latar belakang dilanjutkan dengan pembuatan rumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan penelitian.
2. Studi Literatur
   Pada tahap ini dilakukan pengumpulan jurnal, paper, ataupun situs internet yang relevan terkait teori-teori pinjaman *online* serta pengkajian terhadap penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai rujukan guna mendukung penelitian ini.
3. Pengumpulan Data
   Tahap ini adalah tahap pengambilan data, data dikumpulkan melalui kuesioner dengan *Google Form*, yang disebar di sosial media.
4. Analisis Data
   Pada tahap ini dilakukan persiapan terhadap data dengan melakukan pembersihan atribut, membersihkan data yang tidak sesuai, dengan tujuan mempermudah pengolahannya.
5. Penentuan Variabel Input Output
   Tahap ini adalah langkah menetukan variabel input dan output yang digunakan dalam identifikasi riisko dan kepuasan konsumen terhadap pinjaman *online* yang nantinya akan diolah dengan *fuzzy*.
6. Penerapan Logika *Fuzzy* Mamdani
   Pada tahap ini logika *fuzzy* Mamdani diimplementasikan terhadap data yang telah siap digunakan, dengan melakukan 4 langkah yaitu fuzzifikasi, pembentukan basis aturan *(rule base)*, inferensi, dan defuzzifikasi.
7. Analisis Hasil
   Tahap ini mengkaji bagaimana hasil penelitian ini, seberapa besar risiko dan kepuasan konsumen terhadap pinjaman *online*.
8. Kesimpulan dan Saran
   Pada tahap ini, memaparkan hasil akhir dari penelitian ini secara singkat dan jelas, tingkat risiko dan kepuasan konsumen serta efektivitas logika *fuzzy* untuk mengidentiifikasi risiko dan kepuasan konsumen terhadap pinjaman *online*. Kemudian dilengkapi dengan saran

sebagai catatan bagi peneliti berikutnya agar metode ini lebih optimal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh langsung dari responden dengan ketentuan pernah melakukan pinjaman *online*. Data ini dikumpulkan melalui kuesioner yang dibuat dengan menggunakan *Google* From mengenai pengalaman dan persepsi pengguna terhadap pinjaman *online* yang pernah mereka pakai untuk mengidentifikasi risiko terhadap pinjaman *online* sebagai pennnetuan kelayakan pinjaman *Online*.

4.2. Analisis Data

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah pengolahan data mentah yang dikumpulkan dari kuesioner hingga dapat digunakan sebagai input dalam menerapkan logika *fuzzy* Mamdani. beberapa langkah tersebut dimulai dari pembersihan data yang tidak sesuai kategori yang diajukan kemudian dilanjutkan dengan transformasi data, dari bentuk teks menajdi angka, selanjutnya setiap data diubah menjadi persentase, kemudian total data per variabel yang digunakan sebagai input dikelompokkan dan dipersentasekan untuk masuk ke bagian fuzzyfikasi.

4.2.1. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah langkah awal dalam logika *fuzzy* untuk mengubah nilai tegas (hasil dari kuesioner) sebanyak 200 responden menjadi data *fuzzy*. Yang dimulai dari menentukan variabel input dan otuput.

Tabel 1. Variabel Input

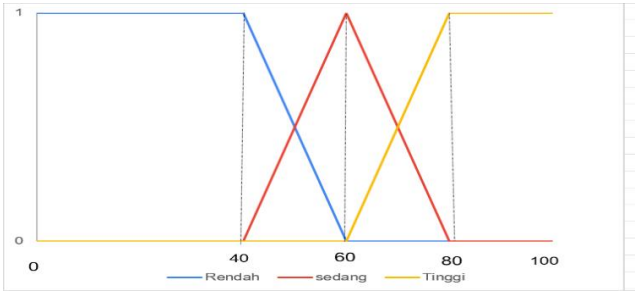
Variabel Input	Himpunan	Parameter
Bunga	Rendah	[0, 0, 40, 60]
	Sedang	[40, 60, 80]
	Tinggi	[60,80,100, 100]
Keamanan Data	Tidak Aman	[0, 0, 10, 40]
	Cukup Aman	[10, 40, 70]
	Aman	[40, 70, 100, 100]
Penagihan	Tidak Etis	[0, 0, 10, 40]
	Cukup Etis	[10, 40, 70]
	Etis	[40, 70, 100, 100]

Tabel 2. Variabel Output

Variabel Output	Himpunan	Parameter
Risiko	Rendah	[0, 0, 25, 50]
	Sedang	[25, 50, 75]
	Tinggi	[50, 75, 100,100]

Tabel 1 adalah tabel variabel input dan output yang menjadi dasar fuzzifikasi. bunga, keamanan data dan penagihan adalah variabel input yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko terhadap pinjaman *online*

1. Grafik Keanggotaan Bunga



Gambar 2. Grafik Keanggotaan Bunga

Fungsi keanggotaan pada variabel bunga adalah sebagai berikut:

$$\mu\ Rendah\ [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 40 \\ (60-x)/(60-40); & 40 \leq x \leq 60 \\ 0; & x \geq 60 \end{cases}$$

$$\mu\ Sedang\ [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40\ atau\ x \geq 80 \\ (x-40)/(60-40); & 40 \leq x \leq 60 \\ (80-x)/(80-60); & 60 \leq x \leq 80 \end{cases}$$

$$\mu\ Tinggi\ [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \\ (x-60)/(80-60); & 60 \leq x \leq 80 \\ 1; & x \geq 80 \end{cases}$$

2. Grafik Keanggotaan Keamanan Data



Gambar 3. Grafik Keanggotaan Keamanan Data

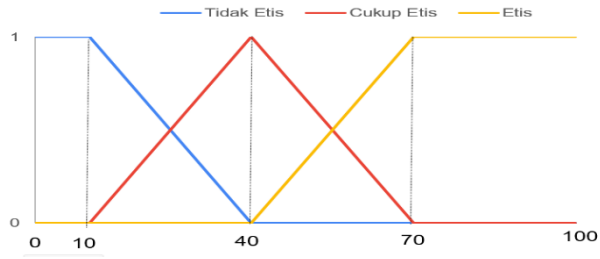
Fungsi keanggotaan pada variabel keamanan data adalah sebagai berikut:

$$\mu\ Tidak\ Aman\ [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 10 \\ (40-x)/(40-10); & 10 \leq x \leq 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu\ Cukup\ Aman\ [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 10\ atau\ x \geq 70 \\ (x-10)/(40-10); & 10 \leq x \leq 40 \\ (70-x)/(70-40); & 40 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu\ Aman\ [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \\ (x-40)/(70-40); & 40 \leq x \leq 70 \\ 1; & x \geq 70 \end{cases}$$

3. Grafik Keanggotaan Penagihan



Gambar 4. Grafik Keanggotaan Penagihan

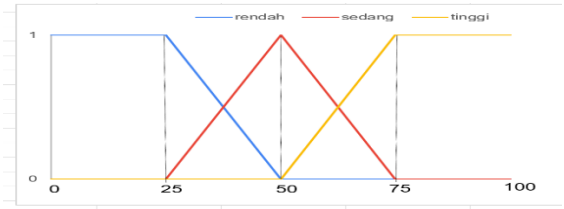
$$\mu\ Tidak\ Etis\ [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 10 \\ (40-x)/(40-10); & 10 \leq x \leq 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu\ Cukup\ Etis\ [x]$$

$$= \begin{cases} 0; & x \leq 10\ atau\ x \geq 70 \\ (x-10)/(40-10); & 10 \leq x \leq 40 \\ (70-x)/(70-40); & 40 \leq x \leq 70 \end{cases}$$

$$\mu\ Etis\ [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \\ (x-40)/(70-40); & 40 \leq x \leq 70 \\ 1; & x \geq 70 \end{cases}$$

4. Grafik Keanggotaan Risiko



Gambar 5. Grafik Keanggotaan Risiko

Fungsi keanggotaan variabel risiko adalah sebagai berikut:

$$\mu\ Rendah\ [x] = \begin{cases} 1; & x \leq 25 \\ (50-x)/(50-25); & 25 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases}$$

$$\mu\ Sedang\ [x]$$

$$= \begin{cases} 0; & x \leq 25\ atau\ x \geq 75 \\ (x-25)/(50-25); & 25 \leq x \leq 50 \\ (75-x)/(75-50); & 50 \leq x \leq 75 \end{cases}$$

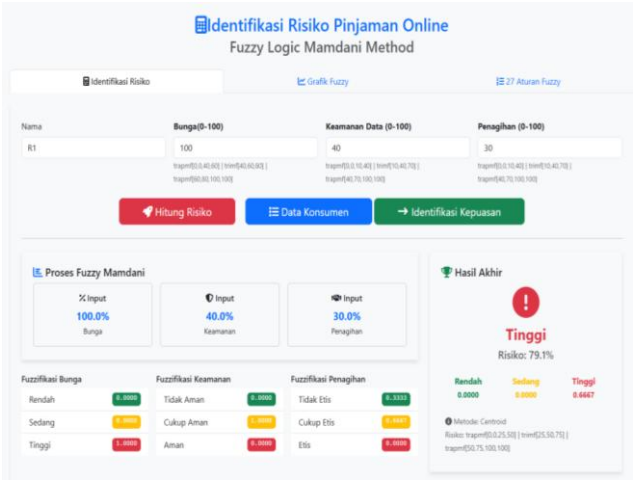
$$\mu\ Tinggi\ [x] = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ (x-50)/(75-50); & 50 \leq x \leq 75 \\ 1; & x \geq 75 \end{cases}$$

4.3. Implementasi Fuzzy

Pada tahap ini logika *fuzzy* mamdani diimplementasikan dalam program dengan desain antarmuka untuk menginputkan nilai bunga, keamanan data, penagihan, kemudahan aplikasi, kecepatan pencairan dan limit, serta kualitas layanan yang kemudian digunakan untuk mengidentifikasi tingkat risiko maupun kepuasan konsumen terhadap pinjaman *online*.

1. Implementasi Program *Fuzzy* Pada Variabel Risiko

Dicontohkan pada responden 1



Gambar 6. Hasil Identifikasi Risiko



Gambar 7. Tampillan Grafik Fungsi Keanggotaan Risiko

Gambar 5 menunjukkan proses implementasi logika fuzzy Mamdani mulai dari fuzzifikasi, inferensi, hingga defuzzifikasi. Data input responden pertama yaitu bunga (100), keamanan data (40), dan penagihan (30) diproses sehingga masing-masing memiliki derajat keanggotaan sesuai himpunannya. Setelah melalui tahap inferensi dan agregasi aturan, sistem melakukan defuzzifikasi menggunakan metode centroid dan menghasilkan nilai akhir 79,1. Nilai ini menunjukkan bahwa potensi risiko pinjaman online tergolong tinggi karena melebihi batas 75**.** Dan gambar 6 menggambarkan grafik fungsi keanggotaannya.

4.4. Pengujian Model

Pada tahap ini pengujian model dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak matlab R2013a, pengujian model ini bertujuan untuk memvalidasi kesesuaian hasil implementasi *fuzzy* mamdani dari program yang telah dibuat dengan nilai yang dihasilkan dari perhitungan perangkat lunak Matlab tersebut. Berikut tabel perbandingan hasil dari program dan hasil dari perhitunagn Matlab.

Tabel 3. *Perbandingan Hasil Identifikasi Risiko*

No	Hasil Program	Hasil Matlab
1	79,1	79,1452
2	70,6	70,5774
3	29,4	29,4226
4	20,9	20,8548
5	68,2	68,2301
6	34,2	34,2143
7	34,2	34,2143
8	50	50
9	65,8	65,7857
10	65,8	65,7857
⋮	⋮	⋮
200	50	50

Berdasarkan hasil perbandingan yang tertera pada tabel 3. menunjukkan bahwa program dapat memberikan hasil yang akurat karena hasil perhitungannya memiliki kesesuaian dengan hasil dari perhitungan Matlab, hanya ada perbedaan pembulatan desimal yang kecil. Namun demikian, tidak berdampak pada hasil akhir.

Kemudian karena total data ada 200 data, maka untuk mengidentifikasi digunakan beberapa script Matlab untuk menghasilkan satu nilai rata-rata. Hasil akhir yang diperoleh untuk risiko pinjaman online adalah **50,1895**. Artinya kondisi **risiko sedang.**

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari Hasil dan Pembahasan dapat disimpulkan bahwa Metode logika *fuzzy* mampu mengidentifikasi risiko terhadap pinjaman *online*, dengan tahapan dimulai dari fuzzifikasi, basis aturan, inferensi, hingga defuzzifikasi. dari 200 data responden yang telah diolah tersebut didapat hasil bahwa risiko memiliki nilai rata-rata **50,1895** berada pada kondisi risiko **sedang**. Artinya tetap ada risiko yang harus diperhatikan dan dipertimbangkan sebelum melakukan pinjaman online.

model yang telah dibangun dimulai dari tahap implementasi hingga pengujian dapat berjalan dengan baik, memberikan hasil perhitungan yang sesuai antara implementasi dan pengujian menggunakan Matlab, dengan selisih angka desimal yang kecil, dikarenakan Matlab menampilkan hasil perhitungan dengan tingkat ketelitian yang lebih tinggi (menghitung lebih detail angka di belakang koma), sedangkan program hanya mengambil satu angka di belakang koma. tetapi tidak mempengaruhi hasil akhir.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya antara lain peneliti selanjutnya dapat menambahkan variabel input yang lebih banyak atau lebih kompleks, baik untuk variabel input identifikasi risiko maupun untuk variabel input identifikasi kepuasan konsumen terhadap pinjaman *online* selain itu juga disarankan dapat menggunakan lebih banyak data terkait pinjaman *online*.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Kartikaningrum and D. Urumsah, "Model Konseptual: Determinan Pencegahan Pinjaman Online Ilegal," *Proceeding Natl. Conf. Account. Financ.*, vol. 7, pp. 102–111, 2025, [Online]. Available: https://journal.uii.ac.id/NCAF/article/view/38696

[2] E. A. Putra, T. Irwanto, and I. U. Putra, "The Influence Of Convenience And Risk Perception On Interest In Using The Akulaku Online Loan Application In The Community Of Seluma South District," *J. Manag. Econ. Account.*, vol. 3, no. 2, pp. 411–418, 2024, doi: 10.37676/jmea.v3i2.480.

[3] Rizky Aulia Akbar, Muhammad Fitri Saputra, and Mera, "PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN BERBASIS LOGIKA FUZZY DAN METODE SAW UNTUK PEMBERIAN KREDIT PINJAMAN DI LEMBAGA KEUANGAN," *KOMNET J. Komputer, Jar. dan Internet*, vol. 2, no. 2, pp. 104–109, Jul. 2025, doi: 10.34128/gbcdec68.

[4] D. Kurniadi, F. Nuraeni, and D. Jaelani, "Implementasi Logika Fuzzy Mamdani Pada Sistem Prediksi Calon Penerima Program Keluarga Harapan," *J. Algoritm.*, vol. 19, no. 1, pp. 151–162, 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.19-1.1016.

[5] M. A. Adiguna and B. W. Widagdo, "Implementasi Logika Fuzzy Pada Pengaruh Penggunaan Aplikasi Simulasi Cisco Packet Tracer Terhadap Gairah Belajar Mahasiswa," *Komputa J. Ilm. Komput. dan Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 19–28, 2023, doi: 10.34010/komputa.v12i1.9109.

[6] A. Aprianto, I. Kanedi, and P. Prahasti, "Penerapan Metode Logika Fuzzy Dalam Analisis Kepuasan Mahasiswa Terhadap Sistem Perkuliahan Online," *J. Media Infotama*, vol. 19, no. 2, pp. 439–446, 2023, doi: 10.37676/jmi.v19i2.4350.

[7] I. F. Astuti, A. H. Kridalaksana, D. Cahyadi, and E. N. I. Hermawan, "Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna DANA sebagai Dompet Elektronik dengan Metode Fuzzy Mamdani (Studi Kasus: Kota Samarinda)," *J. Rekayasa Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 2, p. 122, 2025, doi: 10.30872/jurti.v9i2.21257.

[8] N. Haidar Hari and I. Darmawan, "Sistem Pengontrol Suhu Pada Kandang Brooding Dengan Logika Fuzzy Menggunakan Arduino Uno Berbasis Mobile," *J. Responsif Ris. Sains dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 43–51, 2023, doi: 10.51977/jti.v5i1.1049.

[9] S. Wijayanti, "Dampak Aplikasi Pinjaman Online Terhadap Kebutuhan Dan Gaya Hidup Konsumtif Buruh Pabrik," *MIZANIA J. Ekon. Dan Akunt.*, vol. 2, no. 2, pp. 230–235, 2022, doi: 10.47776/mizania.v2i2.592.

[10] S. Abrianti, A. M. T. Anggraini, and I. P. Probondaru, "Dampak Pinjaman Online bagi Masyarakat: Mensejahterakan atau Menyengsarakan? (Studi Tentang Pandangan Masyarakat di Wilayah Bintaro, Tanggerang Selatan)," *UNES Law Rev.*, vol. 6, no. 4, pp. 10420–10431, 2024, [Online]. Available: https://review-unes.com/https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

[11] S. Saepul Alam, "Dampak Riba Pada Bunga Pinjaman Online Terhadap Psikologis Masyarakat," *an Nuqud*, vol. 2, no. 2, pp. 1–15, 2023, doi: 10.51192/annuqud.v2i2.420.

[12] I. Nozomi and A. Saputra, "Prediksi Produksi Dan Penjualan Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto," *J. Embistek Ekon. Manaj. Bisnis, Syariah, dan Teknol.*, vol. volume 4 (, no. 1, pp. 469–477, 2025, [Online]. Available: https://embistek.org/jurnal/index.php/embistekvolume4