

FUZZY MAMDANI DAN FUZZY TSUKAMOTO UNTUK KESESUAIAN PREDIKSI PEMBERIAN KELAYAKAN PINJAMAN (STUDI KASUS : SENTRA GADAI)

Arifiyanto Hadinegoro¹⁾

¹⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta
email : arifiyanto@amikom.ac.id¹⁾,

Abstraksi

Bisnis gadai telah menjamur saat ini di Indonesia, mulai dari yang memiliki ijin dari OJK hingga yang masih mengurus ijin nya , ada sekitar 137 pengusaha dibidang ini, mereka memberikan jasa berupa pemberian pinjaman berdasarkan jaminan yang di berikan, sehingga mereka yang dalam bisnis ini harus bisa menaksir barang jaminan agar nantinya nasabah sesuai mendapatkan porsi pinajamnya , dalam penentuan tersebut masih banyak mengandalkan keahlian mandiri tiap personal hingga bisa menyebabkan taksiran harga yang berbeda beda, dari sini teknologi bisa membantu dengan membuat sebuah system pendukung keputusan dengan metode Fuzzy , yang nantinya bisa di gunakan untk membantu memberikan saran terhadap kelayakan nasabah, metode fuzzy sendiri memiliki beberapa metode diantaranya metode mamdani dan tsukamoto, dua metode ini akan di gunakan pada studi kasus di centra gadai jogja dan untuk melihat hasil kelayakan dan kesesuaian system terhadap taksiran kelayakan dari data transaksi nasabah sebelumnya

Kata Kunci :

Fuzzy , metode tsukamoto, metode mamdani

Abstract

Mortgage business has mushroomed at the moment in Indonesia, there are about 137 entrepreneurs in this field, they provide services in the form of loans based on guarantees provided, so that those in this business should be able to estimate the collateral goods so that later customers according to get a portion of the loan, in the determination is still relying on a lot of independent expertise each personal to cause different price estimates , from here technology can help by creating a decision support system with fuzzy method, which later can be used to help provide advice on customer feasibility, fuzzy method itself has several methods including mamdani and tsukamoto methods, these two methods will be used in case studies in centra mortgage jogja and to see the results of feasibility and suitability of the system to the estimated feasibility of the previous customer transaction data

Keywords :

fuzzy , tsukamoto method, mamdani method

1. Pendahuluan

Bisnis gadai saat ini di Indonesia sudah mulai menjamur mulai dari yang terdaftar hingga yang masih mengurus ijin dari otoritas pemerintah seperti OJK, Secara data, bisnis gadai yang di ambil dari perkumpulan perusahaan Gadai Indonesia , sampai saat ini terdapat 61 satu anggota yang telah memiliki izin dari regulator total anggota adalah 137 usaha [1]

Menurut peraturan Otoritas jasa keuangan (POJK) tahun 2016 pengertian usaha pergadaian adalah segala usaha menyangkut pemberian pinjaman dengan jaminan barang bergerak, jasa titipan, jasa taksiran, dan/atau jasa lainnya, termasuk yang diselenggarakan berdasarkan prinsip syariah," [2] jadi karyawan dalam usaha gadai pasti harus melakukan taksiran harga atas jaminan dan jumlah pinjaman yang diminta nasabah, hal tersbut memang memiliki aturan aturan yang di sesuaikan dengan kebijakan dari setiap pemilik usaha,

Di Jogjakarta sendiri telah banyak usaha dalam bidang tersebut salah satu nya adala sentra gadai, di perusahaan ini pemberian pinjaman Sentra Gadai memiliki syarat yaitu besar pinjaman 50% dari harga jaminan.

Namun jika melebihi dari 50% maka pihak Sentra Gadai memerlukan kajian ulang untuk memberikan pinjamannya. Sentra gadai telah memilki aplikasi yang di kembangkan oleh [3] dengan menerapkan Metode fuzzy tsukamoto untuk membantu memberikan alternative perkiraan dalam menentukan layak atau tidak nya nasabah disetujui pinjamannya.

Seperti di ketahui metode fuzzy tidak hanya metode fuzzy tsukamoto , tadi metode fuzzy Mamdani dan metode fuzzy Sugeono, penelitian ini akan memberikan gambaran dari dua metode fuzzy tsukamoto dan mamdani untuk memberikan gambaran dalam memberikan saran pinjaman

berdasarkan dari rule yang telah di tentukan, dan melihat hasil dari metode keduanya , berdasarkan dari data data dari sentra gadai sebelumnya, tanpa menggunakan metode Fuzzy.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data dari penulis prediksi pemberian kelayakan pinjaman (studi kasus : sentra gadai) penulis hanya menggunakan satu metode fuzzy untuk memberikan alternative pinjamannya, dimana hasil dari penelitian nya memberikan hasil 70% hasil akurasi dari 100% dan hasil recall 70%, dengan menggunakan rule base sebanyak 27 rule dan 20 data transaksi nasabah sentra gadai [3],

Metode fuzzy juga banyak di gunakan dalam memberikan saran untuk hal yang harus melakukan pemilihan pemilihan yang bersifat abu abu , di mana system hanya memberikan saran untuk admin dalam menentukan pilihan seperti yang di lakukan [yakini] pada penilitiannya yang menggunakan metode fuzzy Mamdani untuk kelayakan pemberian bidikmisi kampus stmik amikom Yogyakarta, dengan hasil kesesuai data diatas 80% , dengan jumlah data 30 dan rule base 27 rule base [4].

Beberapa peniliti bahkan menggunakan 3 metode fuzzy sekaligus seperti yang di lakukan Ayuningtiyas pada tahun 2017, peneltian itu melakukan perbandingan antar metode Tsukamoto , sugeno dan mamdani, dengan studi kasus di kampus mereka , dari penelitian tersbut menghasilkan nilai bahwa mamdani mempunyai tingkat error lebih kecil sebesar 19.76 % di bandingkan dengan metode yang lain [5]

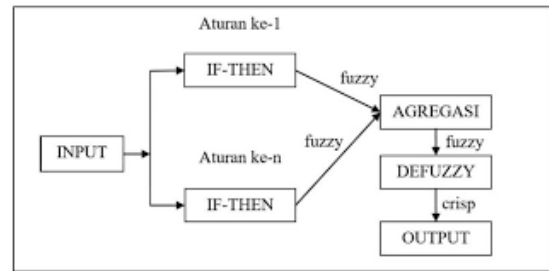
2. Metode Penelitian

Data dalam penelitian ini di ambil dengan beberap ametode, pertama

1. Studi pustaka
Mencari referensi data dari penelitian sebelumnya, serta buku teks referensi.,
2. Obervasi, data yang di peroleh dari mitra didapat langsung dari perusahaan centra gandai Yogyakarta
3. Ekperimen ,
Adalah proses mencoba langsung aplikasi yang telah setting dengan metode fuzzy,

2.1 Metode Fuzzy Tsukamoto

Dari sisi literasi perbedaan antara metode tersebut terletak pada rule nya yang berupa IF - Then ,Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan dengan tegas (crisp) berdasarkan opredikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot [6]. Blok Diagram Tsukamoto bisa dilihat di gambar 1



Gambar 1 diagram blok system Infrensi Fuzzy tsukamoto

Proses defuzzyfikasi pada metode tsukamoto menggunakan model rata rata ,dengan rumus berikut,

$$z = \frac{\sum \alpha_1 \cdot z_1}{\sum \alpha_1} \dots [6] \quad (1)$$

2.2 Metode Fuzzy Mamdani

sering dikenal sebagai metode Max-Min, yang diperkenalkan olehbrahim MAMDANI di tahun 1975. Untuk memperoleh output, diperlukan 4 tahapan [7].

- a. Pembentukan himpunan fuzzy

Pada metode mamdani, baik variable input maupun variabel output dibagi menjadisatu atau lebih himpunan fuzzy.

- b. Aplikasi fungsi implikasi

Pada metode mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah min.

- c. Komposisi aturan

Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri dari beberapa aturan makainferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yangdigunakan dalam melakukan infrensi sistem fuzzy, yaitu : max, additive, probabilistic OR (ptobot).

- d. Penegasan (defuzzy).

Beberapa metode defuzzy pada komposisi aturan metode Mamdani.

- a. Metode Centroid

Pada metode ini, solusi crips diperoleh dengan cara mengambil titik pusat (z*) daerah

fuzzy. Secara umum dirumuskan :

$$z = \frac{\sum_{j=1}^n z_j \mu(z_j)}{\sum_{j=1}^n \mu(z_j)} \quad (2)$$

- b. Metode Bisektor

- c. Metode Min of Maximum (MOM)

- d. Metode Smallest of Maximum (SOM)

- e. Metode Largest of Maximum (LOM)

2.3 Alur penelitian

Dalam penelitian ini juga di rancang scenario untuk untuk mendapatkan hasil yang di inginkan , alur penelitian ini bisa di lihat pada gambar bagan



Gambar 2 alur penelitian

2.4 Data penelitian

Data yang di gunakan dalam penelitian ini merupakan data transaksi yang telah di setuju pinjamannya di Centra Gadai , bisa di lihat pada tabel di bawah

TABEL 1 DATA PINJAMAN CENTRA GADAI JOGJA

Dat	Nama	Lama Pinjam	Harga Jaminan (Rp.)	Kondisi
1	Muhammad F.	29 Hari	8.200.000	90
2	Julian Kaihatu	11 Hari	4.100.000	70
3	Anindhita S.W.	30 Hari	3.870.000	90
4	Abdul Kabir	14 Hari	3.900.000	80
5	Mohammad S.	28 Hari	4.250.000	80
6	Arief Budiman	14 Hari	9.585.000	65
7	Putri Hidayati	4 Hari	4.800.000	90
8	Aldi Wuisan	14 Hari	4.990.000	60
9	Jihan Ruidiana	14 Hari	8.499.000	75
10	Christoforus	14 Hari	4.800.000	90
11	Arief Budiman	28 Hari	7.850.000	65
12	Herfin Herprianto	14 Hari	6.200.000	90
13	Muhammad Z.	7 Hari	12.000.000	50
14	Ridzky Karina	14 Hari	3.850.000	65
15	Astarina W. Adi	28 Hari	5.500.000	70
16	Arfat Sujatmiko	14 Hari	3.800.000	90
17	Ayu Ryan C.S.	6 Hari	3.700.000	90
18	Deddy Santoso	14 Hari	3.750.000	90
19	Edi Musjita	14 Hari	4.300.000	75
20	Riki Dwi Arianto	29 Hari	6.500.000	90

2.5 Konfigurasi sistem

Dalam proses ini peneliti melakukan pemasukan rule data pada kedua Metode fuzzy dan mamdani, Fungsi ke anggotaan

Variable Himpunan lama pinjaman .

$$\mu_{PENDEK}[X] = \begin{cases} 1; x \leq 1 \\ \frac{(15-x)}{(15-1)}; 1 \leq x \leq 15 \\ 0; x \geq 15 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{SEDANG}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 1 \text{ atau } x \geq 30 \\ \frac{(x-1)}{(15-1)}; 1 < x < 15 \\ 1, x = 15 \\ \frac{(30-x)}{(30-15)}; 15 < x < 30 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{PANJANG}[x] = \begin{cases} \frac{(x-15)}{(30-15)}; 15 \leq x \leq 15 \\ 1; x \geq 30 \end{cases} \quad (5)$$

Variable harga jaminan

$$\mu_{KECIL}[x] = \begin{cases} 1; x \leq 3500000 \\ \frac{(11000000-x)}{(11000000-3500000)}; 3500000 \leq x \leq 11000000 \dots \\ 0; x \geq 11000000 \end{cases} \quad (6)$$

$$\mu_{SEDANG}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 3500000 \text{ atau } x \geq 11000000 \\ \frac{(x-3500000)}{(11000000-3500000)}; 3500000 < x < 11000000 \\ 1, x = 11000000 \\ \frac{(24000000-x)}{(24000000-11000000)}; 11000000 < x < 24000000 \\ \dots(7) \end{cases}$$

$$\mu_{BESAR}[x] = \begin{cases} \frac{(x-11000000)}{(24000000-11000000)}; 11000000 \leq x \leq 24000000 \\ 1; x \geq 24000000 \end{cases} \quad \dots(8)$$

Variable kondisi

$$\mu_{KURANG}[X] = \begin{cases} 1; x \leq 10 \\ \frac{(45-x)}{(45-10)}; 1 \leq x \leq 45 \\ 0; x \geq 45 \end{cases} \quad (9)$$

$$\mu_{CUKUP}[x] = \begin{cases} 0; x \leq 10 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{(x-10)}{(45-10)}; 10 < x < 45 \\ 1, x = 45 \\ \frac{(90-x)}{(90-45)}; 45 < x < 90 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_{BAGUS}[x] = \begin{cases} \frac{(x-45)}{(90-45)}; 45 \leq x \leq 90 \\ 1; x \geq 90 \end{cases} \quad (11)$$

Variable kelayakan

$$\mu_{KelayakanTIDAK LAYAK}[X] = \begin{cases} 1; z \leq 10 \\ \frac{(90-z)}{(90-10)}; 10 \leq z \leq 90 \dots(12) \end{cases}$$

$$\mu_{KelayakanLAYAK}[x] = \begin{cases} \frac{(90-z)}{(90-10)}; 10 \leq z \leq 90 \\ 1; 90 \leq z \end{cases} \dots(13)$$

2.6 Tabel Fuzzy Rule

Rule merupakan aturan yang di tetapkan untuk setiap kondisi yang di inginkan , untuk penelitian ini rule terlihat pada tabel 2.

TABEL 2 RULE FUZZY

Rule	Aturan Fuzzy
R1	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R2	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R3	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R4	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R5	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R6	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R7	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R8	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R9	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan KECIL AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R10	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan LAYAK
R11	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R12	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R13	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R14	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R15	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R16	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK

Rule	Aturan Fuzzy
R17	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R18	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan SEDANG AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R19	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan BESAR AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan LAYAK
R20	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan BESAR AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R21	IF Lama Pinjaman PENDEK AND Harga Jaminan BESAR AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R22	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan BESAR AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan LAYAK
R23	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan BESAR AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R24	IF Lama Pinjaman SEDANG AND Harga Jaminan BESAR AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK
R25	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan BESAR AND Kondisi KURANG THEN Kelayakan TIDAK LAYAK
R26	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan BESAR AND Kondisi CUKUP THEN Kelayakan LAYAK
R27	IF Lama Pinjaman PANJANG AND Harga Jaminan BESAR AND Kondisi BAGUS THEN Kelayakan LAYAK

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah melakukan pengujian di dapat hasil sebagai berikut terlihat pada tabel 2, untuk hasil dari fuzzy mamdani bisa di lihat pada tabel 3.

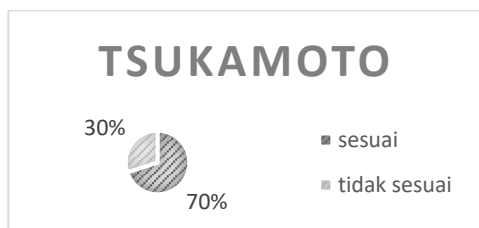
TABEL 3 TABEL HASIL SISTEM TSUKAMOTO

data	Hasil Uji	Kelayakan		Kesesuaian
		Manual	Sistem	
1	48,18	Layak	Layak	Sesuai
2	49,75	Layak	Layak	Sesuai
3	82,49	Layak	Tidak layak	Tidak sesuai
4	57,09	Layak	Tidak layak	Tidak sesuai
5	45,03	Layak	Layak	Sesuai
6	46,14	Layak	Layak	Sesuai
7	26,29	Layak	Layak	Sesuai
8	46,94	Layak	Layak	Sesuai
9	47,71	Layak	Layak	Sesuai
10	64,93	Layak	Tidak layak	Tidak sesuai
11	41,35	Layak	Layak	Sesuai
12	52,74	Layak	Tidak layak	Tidak sesuai
13	46,19	Layak	Layak	Sesuai
14	48,96	Layak	Layak	Sesuai
15	37,85	Layak	Layak	Sesuai
16	79,02	Layak	Tidak layak	Tidak sesuai
17	37,23	Layak	Layak	Sesuai
18	79,8	Layak	Tidak layak	Tidak sesuai
19	48,48	Layak	Layak	Sesuai
20	47,33	Layak	Layak	Sesuai

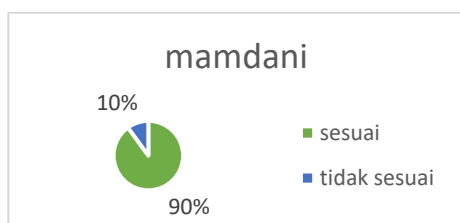
TABEL 4 TABEL HASIL SISTEM MAMDANI

No	Hasil Uji	Kelayakan		Kesesuaian
		Manual	Sistem	
1	49.6	Layak	Layak	Sesuai
2	54.9	Layak	Layak	Sesuai
3	62.8	Layak	Layak	Sesuai
4	61.4	Layak	Layak	Sesuai
5	61.4	Layak	Layak	Sesuai
6	58.7	Layak	Layak	Sesuai
7	39.3	Layak	Tidak layak	Tidak sesuai
8	60.2	Layak	Layak	Sesuai
9	60.2	Layak	Layak	Sesuai
10	61.8	Layak	Layak	Sesuai
11	51.8	Layak	Layak	Sesuai
12	59.9	Layak	Layak	Sesuai
13	59.8	Layak	Layak	Sesuai
14	58.7	Layak	Layak	Sesuai
15	55.8	Layak	Layak	Sesuai
16	62.2	Layak	Layak	Sesuai
17	43.6	Layak	Tidak layak	Tidak sesuai
18	62.2	Layak	Layak	Sesuai
19	60.2	Layak	Layak	Sesuai
20	53.6	Layak	Layak	Sesuai

Dari di atas bisa dilihat bahwa kesesuaian untuk setiap metode memiliki perbedaan dari nilai kesesuaiannya hasil bisa di lihat pada gambar 3 dan gambar untuk hasil dari metode fuzzy mamdani.



Gambar 3 diagram Kesesuaian metode fuzzy tsukamoto



Gambar 4 diagram Kesesuaian metode fuzzy mamdani

4. Kesimpulan

Dari hasil di atas dapat di simpulkan bahwa metode pada fuzzy yaitu fuzzy tsukamoto , dan mamdani memiliki perbedaan dalam memberikan saran dalam masalah kelayakan yang di hasilkan, metode mamdani memiliki kesesuaian yang cukup tinggi 90% di banding tsukamoto yang hanya 70%

penelitian ini tidak bisa menjadi kesimpulan mutlak mana yang lebih baik dari metode yang di gunakan , karena setiap metode memiliki cirikhas masing masing dan akan sesuai dengan kondisi kasus tertentu,

Daftar Pustaka

- [1] Perkumpulan Perusahaan Gadai Indonesia , "perkumpulan-perusahaan-gadai.com," Perkumpulan Perusahaan Gadai Indonesia , 2 04 2019. [Online]. Available: <https://perkumpulan-perusahaan-gadai.com/anggota/>. [Accessed 5 01 2020].
- [2] Otoritas Jasa Keuangan , "https://www.ojk.go.id/," 01 01 2017. [Online]. Available: <https://www.ojk.go.id/id/regulasi/otoritas-jasa-keuangan/peraturan-ojk/Documents/Pages/POJK-usaha-pergadaian-POJK-USaha-Pergadaian.pdf>. [Accessed 04 01 2020].
- [3] N. Ajeng, "PREDIKSI PEMBERIAN KELAYAKAN PINJAMAN DENGAN METODE FUZZY TSUKAMOTO (STUDI KASUS : SENTRA GADAI," Universitas Amikom Yogyakarta, Yogyakarta, 2020.
- [4] A. yaqin, "Sistem Pendukung Keputusan Kelayakan Pemberian Bidikmisi Dengan Fuzzy Logic (Studi Kasus STMIK AMIKOM Yogyakarta)," *Cogito Smart Journal*, vol. 2, p. 69, 2016.
- [5] I. p. Ayuningtias, M. Irfan and Jumadi, "ANALISA PERBANDINGAN LOGIC FUZZY METODE TSUKAMOTO, SUGENO,DAN MAMDANI (STUDI KASUS : PREDIKSI JUMLAH PENDAFTAR MAHASISWA BARU FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN GUNUNG DJATI BANDUNG)," *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA*, p. 9, 2017.
- [6] S. N. Marsono, "PENERAPAN METODE TSUKAMOTO DALAM PEMBERIAN KREDIT SEPEDA MOTOR BEKAS PADA PT TRIJAYA MOTOR," *SAINTIKOM* , vol. 16, 2017.
- [7] S. Kusumadewi, *Artificial Intelegent*, yogyakarta : Graha Ilmu, 2003.