

# IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY METODE TSUKAMOTO DALAM MENENTUKAN KELAYAKAN PEMBERIAN KREDIT PADA BPR BKK KENDAL

Mohammad Yafie Rizaldi<sup>1</sup>, Purwanto<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Informatika S1, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Nakula No 5-11, Semarang 50131

E-mail : 111201106008@mhs.dinus.ac.id, purwanto@dsn.dinus.ac.id<sup>2</sup>

---

## Abstrak

Pada saat ini, kredit sangat diminati oleh masyarakat dikarenakan dengan mengajukan permintaan kredit, masyarakat dapat membuka usaha atau untuk mengembangkan usahanya agar lebih maju. BPR BKK Kendal sendiri merupakan salah satu bank yang memberikan fasilitas pemberian kredit ini. Dalam melakukan evaluasi terhadap permintaan kredit, perlu dilakukan analisis pengumpulan data-data tentang calon debitur sebelum akhirnya diambil keputusan apakah calon debitur tersebut memang layak diberikan kredit. Salah satu cara yang bisa digunakan dalam menentukan kelayakan pemberian kredit adalah dengan menggunakan metode fuzzy Tsukamoto dengan menggunakan variabel yang berdasarkan dari konsep 5C, yaitu bagaimana karakter debitur atau calon debitur (Character), berapa besar kemampuan debitur atau calon debitur dalam melunasi kredit (Capacity), bagaimana dan berapa besar penghasilan yang dimiliki debitur atau calon debitur (Capital), berapa besar nilai agunan yang dimiliki debitur atau calon debitur (Collateral), dan bagaimana kondisi perekonomian di sekitar debitur saat fasilitas kredit akan diberikan (Condition) Dengan variabel-variabel tersebut dihasilkan defuzzifikasi yang merupakan hasil keputusan kelayakan pemberian kredit kepada calon debitur.

**Kata Kunci:** Kredit, Debitur, Metode Fuzzy Tsukamoto

## Abstract

At this time, credit is highly demanded by people because by submitting the request of credit, people can open a business or to expand their business to be more advanced. BPR BKK Kendal itself is one of the banks that provides this credit facilities. In evaluating the demand of credit, there is a need to analyze the collection of data about prospective borrowers before a decision is taken whether the debtor is indeed deserves the credit. One method that can be used in determining creditworthiness is using Tsukamoto fuzzy methods using the variables based on the 5C concept, which is what is the character of the debtor or prospective debtor (Character), how is the ability of debtor or prospective debtor to repay the loans (Capacity), how and how much income owned by the debtor or prospective debtor (Capital), how much the value of collateral owned by the debtor or prospective debtor (Collateral), and how the economic conditions around the debtor when credit facilities are given (Condition). These variables generates defuzzification which is the result of creditworthiness decisions to prospective debtors.

**Keywords:** Credit, Debtor, Tsukamoto Fuzzy Methods

## 1. PENDAHULUAN

Kredit merupakan suatu reputasi yang dimiliki oleh seseorang yang memungkinkan dapat memperoleh uang, barang-barang, tenaga kerja dengan cara menukarkannya dengan suatu perjanjian untuk membayarnya di waktu

mendatang[1]. Menurut UU No. 10 tahun 1998 tentang perbankan menjelaskan bahwa kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk

melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga[2]. Saat ini, kredit sangat diminati oleh masyarakat dikarenakan dengan mengajukan permintaan kredit, masyarakat dapat membuka usaha atau untuk mengembangkan usahanya agar lebih maju.

BPR BKK Kendal sendiri merupakan lembaga yang melayani dan memenuhi kebutuhan pelayanan jasa-jasa perbankan dan penyedia jasa-jasa perbankan. Sasaran dari BPR BKK Kendal sendiri adalah dari kalangan masyarakat yang belum terjangkau oleh bank umum dan untuk mewujudkan pemerataan layanan perbankan. Usaha dari BPR BKK Kendal meliputi yaitu menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan deposito berjangka, tabungan, serta memberikan kredit.

Pada BPR BKK Kendal dalam menentukan kelayakan pemberian kredit kepada debitur memiliki acuan untuk menerima atau menolak permintaan kredit dari debitur, salah satunya dengan menggunakan konsep 5C yaitu bagaimana karakter debitur atau calon debitur (Character), berapa besar kemampuan debitur atau calon debitur dalam melunasi kredit (Capacity), bagaimana dan berapa besar penghasilan yang dimiliki debitur atau calon debitur (Capital), berapa besar nilai agunan yang dimiliki debitur atau calon debitur (Collateral), dan bagaimana kondisi perekonomian di sekitar debitur saat fasilitas kredit akan diberikan (Condition).

Pada tahapan ini, sering terjadi kebingungan dalam menentukan kelayakan pemberian kredit yang diajukan oleh calon debitur. Penentuan kelayakan pemberian kredit sangat diperlukan karena dapat menghindarkan bank dari resiko kredit macet. Menurut Direktur Utama BPR BKK Kendal bahwa sepanjang tahun 2015, total kredit yang disalurkan sebesar Rp136,733

miliar atau sebesar 68 persen, dan yang masuk kategori macet sekitar Rp6,1 miliar atau 3,89 persen.

Salah satu cara yang dapat digunakan dalam menentukan kelayakan pemberian kredit adalah dengan menerapkan logika fuzzy. Dipilihnya logika fuzzy karena dibandingkan dengan logika yang lain, logika fuzzy dapat menghasilkan keputusan yang lebih adil. Selain itu, logika fuzzy juga mudah untuk dipahami, dapat memodelkan fungsi nonlinear yang kompleks, mempunyai toleransi terhadap data yang kurang tepat, dapat membangun dan menerapkan pengalaman – pengalaman dari beberapa pakar secara langsung tanpa harus melalui proses *training*, serta dapat bekerjasama dengan teknik – teknik kendali secara konvensional yang berdasarkan pada bahasa alami[3].

Di dalam penerapan logika fuzzy terdapat beberapa metode, dan di setiap metode memiliki cara dan hasil perhitungan yang berbeda. Metode Tsukamoto dan metode Mamdani dalam perhitungannya mempunyai cara yang berbeda pada mesin inferensi dan defuzzyfikasi. Adapun metode yang diterapkan adalah metode Tsukamoto.

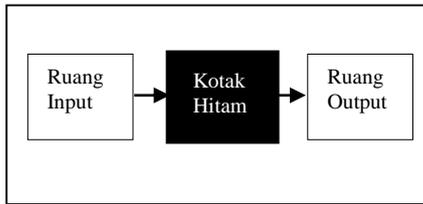
## 2. METODE

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah logika fuzzy metode Tsukamoto, objek penelitian dalam penelitian ini adalah BPR BKK Kendal. Metode yang digunakan dalam memperoleh data yaitu dengan wawancara dan studi pustaka. Pengimplementasian program dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman JAVA.

### 2.1 Logika Fuzzy

Logika fuzzy merupakan metodologi sistem kontrol pemecah masalah yang dapat diterapkan pada sistem, mulai dari sistem kecil, sistem sederhana,

embedded system, jaringan komputer, multi-channel atau workstation yang berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol[4]. Logika fuzzy sendiri merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output[5]



Gambar 1. Contoh pemetaan input dan output

Cara kerja logika fuzzy, meliputi beberapa tahapan berikut:

1. Fuzzyfikasi
2. Pembentukan basis pengetahuan fuzzy (Rule dalam bentuk IF...THEN)
3. Mesin inferensi (Fungsi implikasi Max-Min atau Dot-Product)
4. Defuzzyfikasi

Ada beberapa cara untuk melakukan defuzzyfikasi, di antaranya yaitu :

- a. Metode Rata-Rata (Average)

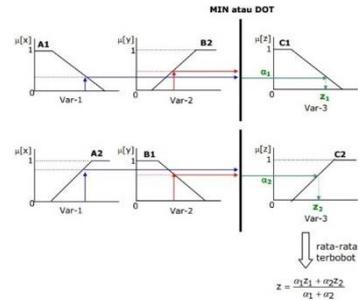
$$Z^* = \frac{\sum \mu_i Z_i}{\sum \mu_i} \quad (1)$$

- b. Metode Titik Tengah (Center of area)

$$Z^* = \frac{\int \mu(z)zdz}{\int \mu(z)dz} \quad (2)$$

## 2.2 Metode Fuzzy Inference System (FIS) Tsukamoto

Setiap konsekuensi pada aturan berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan secara tegas (crisp) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (fire strength). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.[6].



Gambar 2. Inferensi dengan menggunakan Metode Tsukamoto

## 2.3 Kredit

Kredit merupakan penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara BPR dengan pihak peminjam yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga[7]. Ada 3 jenis kredit menurut penggunaannya, yaitu :

1. Kredit Modal Kerja, yaitu fasilitas kredit untuk pembiayaan kegiatan yang bersifat produktif, sehingga debitur akan memperoleh nilai tambah dari fasilitas kredit yang diperoleh.
2. Kredit Investasi, yaitu fasilitas kredit yang diberikan kepada nasabah yang bertujuan untuk pembelian barang-barang modal dan jasa yang diperlukan untuk rehabilitasi, ekspansi relokasi usaha dan atau pendirian usaha baru.
3. Kredit Konsumsi, fasilitas kredit yang diberikan kepada masyarakat, termasuk pegawai untuk keperluan konsumsi berupa barang dan atau jasa.

## 2.4 Tahapan Fuzzy Inference System

Berikut tahapan struktur sistem inferensi fuzzy yang digunakan dalam penelitian ini :

### 1. Input

Pada tahap ini dilakukan input data yang sesuai dengan variabel input. Variabel input yang akan digunakan antara lain

Character, Capital, Capacity, Collateral, dan Condition.

## 2. Fuzzyfikasi

Tahapan ini digunakan untuk menentukan nilai derajat keanggotaan dari setiap input yang dilakukan pada variabel-variabel input yaitu Character, Capital, Capacity, Collateral, dan Condition. Sedangkan variabel outputnya yaitu Kelayakan. Derajat keanggotaan tersebut diperoleh dengan menggunakan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy.

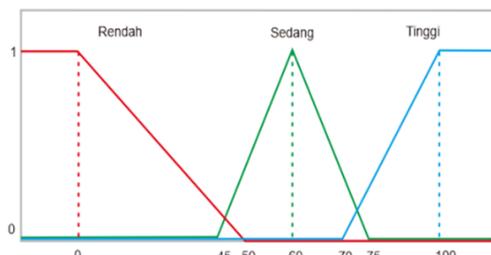
### a. Capital

Variabel character dibagi menjadi 4 himpunan fuzzy, yaitu KURANG BAIK, CUKUP BAIK, BAIK, dan SANGAT BAIK. Anggota himpunan KURANG BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, anggota himpunan CUKUP BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan SANGAT BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.

**Tabel 1.** Domain Variabel Capital

No	Anggota Himpunan	Domain
1	TINGGI	70 – 100
2	SEDANG	45 – 75
3	RENDAH	0 – 50

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



**Gambar 3.** Grafik Variabel Input Capital

Keanggotaan :

$$\mu_{Rendah}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{50-x}{50-0}; & 0 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases} \quad (3)$$

$$\mu_{Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 45 \text{ atau } x \geq 75 \\ \frac{x-45}{60-45}; & 45 \leq x \leq 60 \\ \frac{75-x}{75-60}; & 60 \leq x \leq 75 \end{cases} \quad (4)$$

$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{100-70}; & 70 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases} \quad (5)$$

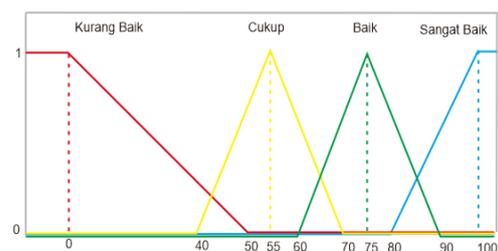
### b. Capacity

Variabel capacity dibagi menjadi 4 himpunan fuzzy, yaitu KURANG BAIK, CUKUP BAIK, BAIK, dan SANGAT BAIK. Anggota himpunan KURANG BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, anggota himpunan CUKUP BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan SANGAT BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.

**Tabel 2.** Domain Variabel Capacity

No	Anggota Himpunan	Domain
1	SANGAT BAIK	80 – 100
2	BAIK	60 – 90
3	CUKUP	40 – 70
4	KURANG BAIK	0 – 50

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.** Grafik Variabel Input Capacity

Keanggotaan :

$$\mu_{KurangBaik}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{50-x}{50-0}; & 0 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases} \quad (6)$$

$$\mu_{Cukup}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x-40}{55-40}; & 40 \leq x \leq 55 \\ \frac{70-x}{70-55}; & 55 \leq x \leq 70 \end{cases} \quad (7)$$

$$\mu_{Baik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{x-60}{75-60}; & 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{90-x}{90-75}; & 75 \leq x \leq 90 \end{cases} \quad (8)$$

$$\mu_{SangatBaik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 80 \\ \frac{x-80}{100-80}; & 80 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases} \quad (9)$$

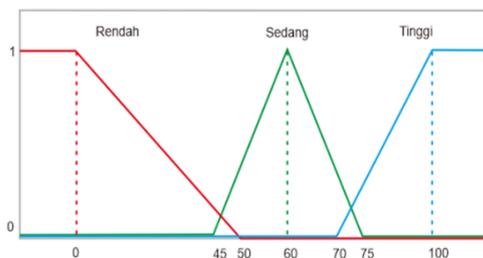
c. Collateral

Variabel collateral dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy yaitu RENDAH, SEDANG, dan TINGGI. Anggota himpunan RENDAH menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, anggota himpunan SEDANG menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.

Tabel 3. Domain Variabel Collateral

No	Anggota Himpunan	Domain
1	TINGGI	70 – 100
2	SEDANG	45 – 75
3	RENDAH	0 – 50

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Grafik Variabel Input Collateral

Keanggotaan :

$$\mu_{Rendah}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{50-x}{50-0}; & 0 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases} \quad (10)$$

$$\mu_{Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 45 \text{ atau } x \geq 75 \\ \frac{x-45}{60-45}; & 45 \leq x \leq 60 \\ \frac{75-x}{75-60}; & 60 \leq x \leq 75 \end{cases} \quad (11)$$

$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{100-70}; & 70 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases} \quad (12)$$

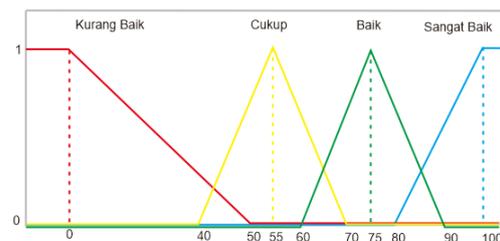
d. Character

Variabel character dibagi menjadi 4 himpunan fuzzy, yaitu KURANG BAIK, CUKUP BAIK, BAIK, dan SANGAT BAIK. Anggota himpunan KURANG BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, anggota himpunan CUKUP BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan SANGAT BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.

Tabel 4. Domain Variabel Character

No	Anggota Himpunan	Domain
1	SANGAT BAIK	80 – 100
2	BAIK	60 – 90
3	CUKUP	40 – 70
4	KURANG BAIK	0 – 50

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 6. Grafik Variabel Input Character

Keanggotaan :

$$\mu_{KurangBaik}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{50-x}{50-0}; & 0 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases} \quad (13)$$

$$\mu_{Cukup}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 40 \text{ atau } x \geq 70 \\ \frac{x-40}{55-40}; & 40 \leq x \leq 55 \\ \frac{70-x}{70-55}; & 55 \leq x \leq 70 \end{cases} \quad (14)$$

$$\mu_{Baik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 60 \text{ atau } x \geq 90 \\ \frac{x-60}{75-60}; & 60 \leq x \leq 75 \\ \frac{90-x}{90-75}; & 75 \leq x \leq 90 \end{cases} \quad (15)$$

$$\mu_{SangatBaik}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 80 \\ \frac{x-80}{100-80}; & 80 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases} \quad (16)$$

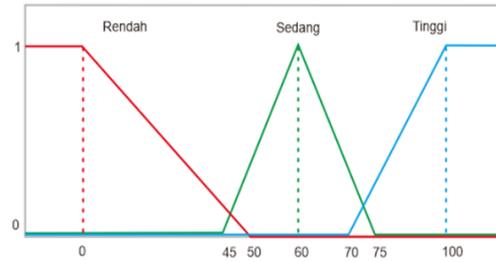
e. Condition

Variabel Condition dibagi menjadi 4 himpunan fuzzy, yaitu KURANG BAIK, CUKUP BAIK, BAIK, dan SANGAT BAIK. Anggota himpunan KURANG BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, anggota himpunan CUKUP BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan SANGAT BAIK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.

Tabel 5. Domain Variabel Condition

No	Anggota Himpunan	Domain
1	TINGGI	70 – 100
2	SEDANG	45 – 75
3	RENDAH	0 – 50

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Grafik Variabel Input Condition

Keanggotaan :

$$\mu_{Rendah}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ \frac{50-x}{50-0}; & 0 \leq x \leq 50 \\ 0; & x \geq 50 \end{cases} \quad (17)$$

$$\mu_{Sedang}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 45 \text{ atau } x \geq 75 \\ \frac{x-45}{60-45}; & 45 \leq x \leq 60 \\ \frac{75-x}{75-60}; & 60 \leq x \leq 75 \end{cases} \quad (18)$$

$$\mu_{Tinggi}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 70 \\ \frac{x-70}{100-70}; & 70 \leq x \leq 100 \\ 1; & x \geq 100 \end{cases} \quad (19)$$

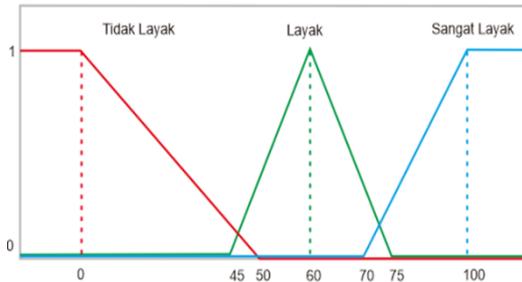
f. Kelayakan

Variabel kelayakan dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy yaitu TIDAK LAYAK, LAYAK, dan SANGAT LAYAK. Anggota himpunan TIDAK LAYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kiri, anggota himpunan LAYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk kurva segitiga, anggota himpunan SANGAT LAYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu kanan.

Tabel 6. Domain Variabel Condition

No	Anggota Himpunan	Domain
1	SANGAT LAYAK	70 – 100
2	LAYAK	45 – 75
3	TIDAK LAYAK	0 – 50

Implementasi kurva dari tabel diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Grafik Variabel Input Kelayakan

### 3. Basis Pengetahuan Fuzzy

Basis pengetahuan fuzzy yaitu aturan-aturan (rule) yang berbentuk IF...THEN.

Tabel 7. Rules Kelayakan Pemberian Kredit

Capital	Capacity	Collateral	Character	Condition	Kelayakan
Tinggi	Sangat Baik	Tinggi	Sangat Baik	Baik	Sangat Layak
Tinggi	Sangat Baik	Tinggi	Baik	Baik	Sangat Layak
Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Sangat Baik	Baik	Sangat Layak
Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Baik	Baik	Sangat Layak
Tinggi	Baik	Tinggi	Sangat Baik	Kurang Baik	Sangat Layak
Tinggi	Baik	Tinggi	Baik	Sangat Baik	Sangat Layak
Tinggi	Baik	Tinggi	Baik	Baik	Sangat Layak
Tinggi	Baik	Tinggi	Baik	Baik	Layak
Tinggi	Baik	Sedang	Baik	Baik	Layak
Tinggi	Baik	Sedang	Baik	Cukup	Layak
Tinggi	Baik	Sedang	Cukup	Baik	Layak
Tinggi	Cukup	Tinggi	Baik	Sangat Baik	Layak
Tinggi	Cukup	Sedang	Sangat Baik	Baik	Layak
Tinggi	Cukup	Sedang	Baik	Baik	Layak
Tinggi	Sangat Baik	Tinggi	Cukup	Baik	Layak
Sedang	Baik	Tinggi	Sangat Baik	Baik	Layak
Sedang	Baik	Tinggi	Baik	Baik	Layak
Sedang	Baik	Tinggi	Baik	Cukup	Layak
Sedang	Baik	Sedang	Sangat Baik	Baik	Layak
Sedang	Baik	Sedang	Baik	Baik	Layak
Sedang	Cukup	Tinggi	Baik	Baik	Layak
Sedang	Cukup	Sedang	Baik	Baik	Layak
Sedang	Cukup	Sedang	Kurang Baik	Cukup	Tidak Layak
Rendah	Baik	Tinggi	Cukup	Baik	Tidak Layak
Rendah	Baik	Sedang	Baik	Baik	Tidak Layak
Tinggi	Baik	Sedang	Sangat Baik	Baik	Layak
Tinggi	Sangat Baik	Rendah	Baik	Baik	Tidak Layak

### 4. Mesin Inferensi

Fungsi implikasi yang digunakan yaitu

MIN. Dalam proses nantinya akan menghasilkan  $\alpha$ -predikat dari setiap aturan ( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$ ) yang masing-masing dari nilai  $\alpha$ -predikat akan dipakai untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (crisp) dari masing-masing aturan ( $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ ).

### 5. Defuzzyfikasi

Merupakan tahap terakhir dari teknik logika fuzzy metode Tsukamoto. Tahap ini untuk menentukan Z akhir dengan menggunakan nilai rata-rata (average) yaitu dengan membagi jumlah  $Z \cdot \alpha$  dengan jumlah  $\alpha$  (alfa).

$$Z = \frac{\alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2 + \alpha_3 Z_3 + \dots + \alpha_{27} Z_{27}}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_{27}} \quad (20)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

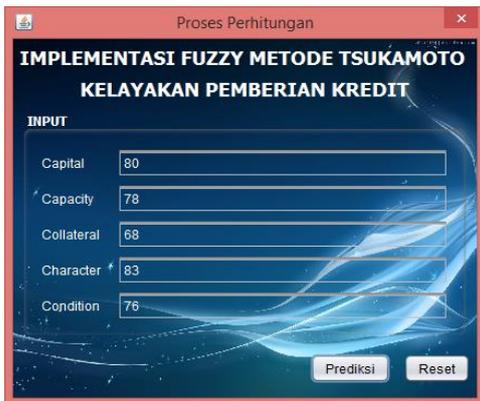
Penelitian ini mengimplementasikan program menggunakan bahasa pemrograman JAVA Dalam program ini, nantinya harus memberikan data inputan seperti Capital, Capacity, Collateral, Character, dan Condition Selanjutnya program akan mengolah data sesuai metode yang ditentukan yaitu metode Tsukamoto. Sehingga program akan memberikan hasil atau output sesuai dengan apa yang diharapkan.



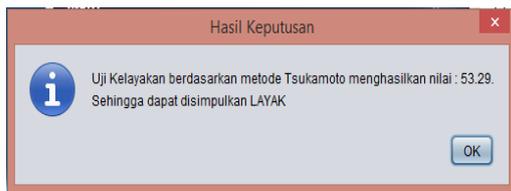
Gambar 8. Gambar Menu Utama Program

Gambar 8 merupakan tampilan awal program berupa menu yang tersedia dalam program antara lain menu untuk melakukan perhitungan kelayakan

memberian kredit dan menu about  
**Gambar 9.** Gambar Menu Perhitungan



Gambar 9 merupakan tampilan menu perhitungan kelayakan pemberian kredit. Didalam menu inilah perhitungan fuzzy dilakukan. Dengan cara memasukkan input yang tersedia. Adapun input tersebut berupa Capital, Capacity, Collateral, Character, dan Condition.



**Gambar 10.** Gambar Hasil Kelayakan

Gambar 10 merupakan tampilan hasil berupa nilai kelayakan pemberian kredit

**Tabel 8. Hasil Program**

Capital	Capacity	Collateral	Character	Condition	Hasil dari Program	Kelayakan dari Program
80	78	68	83	76	53,29	Layak
83	79	62	78	73	58,00	Layak
69	74	73	82	79	65,87	Layak
85	68	87	75	77	85,00	Sangat Layak
81	84	87	78	91	81,00	Sangat Layak
86	69	88	81	71	86,00	Sangat Layak
89	91	80	92	68	80,00	Sangat Layak
80	66	86	63	78	62,88	Layak
69	73	79	74	81	54,00	Layak
73	82	81	68	79	57,63	Layak
52	55	61	35	60	36,00	Tidak Layak
63	72	80	75	82	55,00	Layak
89	89	76	84	90	72,00	Layak
73	59	89	73	92	48,00	Layak
80	64	90	75	67	78,00	Sangat Layak

68	80	87	96	70	59,00	Layak
47	65	78	66	70	47,29	Layak
92	93	95	79	76	89,50	Sangat Layak
53	50	66	38	62	38,80	Tidak Layak
87	67	72	82	68	51,65	Layak
60	83	76	76	62	50,20	Layak
56	53	65	40	64	40,00	Tidak Layak
77	47	65	81	73	51,03	Layak
66	87	82	48	79	55,50	Layak
80	90	64	86	75	78,53	Sangat Layak
90	75	60	79	64	53,00	Layak
95	63	61	73	77	56,60	Layak
83	70	63	50	78	58,00	Layak
71	62	69	75	71	67,59	Layak
95	90	70	76	72	80,00	Sangat Layak
96	70	62	74	74	65,00	Layak
84	69	64	51	79	59,00	Layak
55	50	65	37	66	37,00	Tidak Layak
86	68	73	83	69	52,23	Layak
72	78	80	73	87	59,40	Layak

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa metode fuzzy Tsukamoto dapat diimplementasikan untuk menentukan kelayakan pemberian kredit kepada calon debitur pada BPR BKK Kendal. Dalam menentukan kelayakan pemberian kredit ini menggunakan beberapa variabel penentu, antara lain bagaimana karakter debitur atau calon debitur (Character), berapa besar kemampuan debitur atau calon debitur dalam melunasi kredit (Capacity), bagaimana dan berapa besar penghasilan yang dimiliki debitur atau calon debitur (Capital), berapa besar nilai agunan yang dimiliki debitur atau calon debitur (Collateral), dan bagaimana kondisi perekonomian di sekitar debitur saat fasilitas kredit akan diberikan (Condition).

Dalam penelitian ini juga telah mengimplementasikan perhitungan logika fuzzy metode Tsukamoto kedalam bahasa pemrograman JAVA. Dan setelah dilakukan pengujian menghasilkan akurasi sebesar 88,571 %.

## 4.2 Saran

Tentunya penelitian ini masih belum bisa dikatakan sempurna sehingga masih perlu adanya perbaikan dan penyempurnaan. Adapun saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya ialah:

1. Dalam penelitian ini hanya menggunakan metode Tsukamoto sehingga perlu adanya pembandingan dengan metode lain seperti metode Mamdani sehingga nantinya mendapatkan metode yang paling tepat dan akurat.
2. Dalam penelitian ini masih terbatas pada lima variabel yang telah disebutkan di atas. Mungkin dapat dikembangkan dengan menambahkan variabel – variabel lain yang dapat membuat hasil uji lebih spesifik
3. Program hasil implementasi pada penelitian ini diharapkan dapat digunakan di BPR BKK yang lain di Kabupaten Kendal setelah dilakukan pengembangan terhadap program tersebut dan pengujian yang lebih baik.

Metode Tsukamoto sebagai Pemberi Saran Pemilihan Kosentrasi”, dalam SNATI 2012, Yogyakarta, 2012

- [4] Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, V. (2010). Kecerdasan Buatan. Semarang: ANDI
- [5] Kusumadewi, S & Purnomo, H. (2004). Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Yogyakarta: Graha Ilmu
- [6] Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- [7] Perusahaan Daerah BPR BKK Kendal, Surat Keputusan Direksi tentang Pedoman Kebijakan dan Prosedur Perkreditan, 2015

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Firdaus, Rahmat, H., dan Ariyanti, Maya. (2009). *Manajemen Perkreditan Bank Umum*. Bandung: Alfabeta
- [2] BPKP, Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1998 Tentang Perubahan Atas Undang – Undang Nomor 7 Tahun 1992 Tentang Perbankan, [www.bpkp.go.id/uu/filedownload](http://www.bpkp.go.id/uu/filedownload), diakses tanggal 13 Agustus 2015
- [3] A. z. Rakhman, H. N. Wulandari, G. Maheswara dan S. Kusumadewi, “Fuzzy Inference System dengan