



**IMPLEMENTASI METODE *FUZZY TSUKAMOTO*
DALAM PENENTUAN KELAYAKAN KREDIT SEPEDA MOTOR
PADA DEALER YAMAHA PUTERA BUKIT KEMUNING****Emirza Wira Saputra¹**¹Teknik Informatika, Ilmu Komputer

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika & Komputer Surya Intan Kotabumi

Email : erzawira56@gmail.com**ABSTRACT**

Putera Bukit Kemuning Yamaha Dealers on a motorcycle sales system that can be carried out using cash or credit, credit granting is done on the basis of mutual trust and mutual acquaintance between employees of the Putera Bukit Kemuning Yamaha Dealer and prospective customers. so that bad credit often occurs which hinders the circulation of money at Putera Bukit Kemuning Yamaha Dealers by still using it like this has an impact on the time to determine creditworthiness and makes consumers have to wait quite a long time. Decision Support System (DSS) is one solution, we need a method, namely the Fuzzy Tsukamoto method. The application of the Fuzzy Tsukamoto Method into the Borland Delphi 2010 programming language can run well and can facilitate the process of determining motorbike creditworthiness at Putera Bukit Kemuning Yamaha Dealers. The results of the calculation of the Fuzzy Tsukamoto Method for determining motorbike credit worthiness at Putera Bukit Kemuning Yamaha Dealers can determine the motorbike credit worthiness of 10 samples with 7 customer data accepted and 3 customer data rejected.

Keywords: *Motorcycle Credit Worthiness, Yamaha Dealer Putera Bukit Kemuning, Fuzzy Tsukamoto Method.*

ABSTRAK

Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning pada sistem penjualan sepeda motor yang dilakukan bisa menggunakan cara cash atau kredit, pemberian kredit dilakukan atas dasar saling percaya dan saling kenal antar karyawan Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning dengan calon konsumen. sehingga sering terjadi kredit macet yang menghambat perputaran uang pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning dengan masih menggunakan seperti ini berdampak pada waktu menentukan kelayakan kredit dan menjadikan konsumen harus menunggu cukup lama. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan salah satu solusi, dibutuhkan suatu metode yaitu metode *Fuzzy Tsukamoto*. Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto kedalam bahasa programan Borland Delphi 2010 dapat berjalan dengan baik dan dapat mempermudah dalam proses penentuan kelayakan kredit motor pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning. Hasil perhitungan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk penentuan kelayakan kredit motor pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning dapat menentukan kelayakan kredit motor dari 10 sampel dengan 7 data nasabah diterima dan 3 data nasabah ditolak.

Kata Kunci : *Kelayakan Kredit Motor, Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning, Metode Fuzzy Tsukamoto.*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kata kredit bukan hal yang asing dalam masyarakat, tetapi merupakan istilah yang sangat populer, baik dikalangan masyarakat perkotaan maupun pedesaan. Terjadinya aktivitas perkreditan pada hakekatnya timbul sejak manusia tidak dapat memenuhi semua kebutuhannya. Kegiatan perkreditan dapat dilakukan antar individu dengan individu dan badan usaha antar badan usaha. Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning yang lokasi di Jalan Jl. Lintas Tengah Sumatera No.71, Sidomulyo, Bukit Kemuning, Kabupaten Lampung Utara, Lampung adalah perusahaan *dealer* yang bergerak dibidang penjualan sepeda motor dengan merk Yamaha dan perusahaan yang menyediakan jasa perawatan. Sistem penjualan sepeda motor yang dilakukan bisa menggunakan cara *cash* atau kredit, untuk mengambil peluang-peluang yang ada guna meningkatkan jumlah penyaluran kredit (*omzet*).

Tujuan dasar Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning sering terjadi masalah dalam pemberian kredit dan terkadang proses pemberian kredit masih bersifat subjektif. Hal ini terjadi karena belum ada model dan aturan dalam penentuan kredit kepada karyawan. Pemberian kredit dilakukan atas dasar saling percaya dan saling kenal antar karyawan Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning dengan calon konsumen. sehingga sering terjadi kredit macet yang menghambat perputaran uang pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning dengan masih menggunakan seperti ini berdampak pada waktu menentukan kelayakan kredit dan menjadikan konsumen harus menunggu cukup lama.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan salah satu solusi pengambilan keputusan terhadap konsumen layak kredit atau tidak layak kredit. Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) ini diharapkan menyelesaikan permasalahan yang tidak terstruktur. Untuk merancang suatu sistem pendukung keputusan, dibutuhkan suatu metode perhitungan yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan multi-kriteria. Salah satu metode

perhitungan yang digunakan adalah *Fuzzy Tsukamoto*. model *Tsukamoto* digunakan karena beberapa alasan. Diantaranya adalah setiap nilai parameter konsekuen pada aturan yang berbentuk *if then* direpresentasikan dengan suatu himpunan *fuzzy* yang fungsi keanggotaannya monoton. Menghasilkan *inferensi* pada setiap aturan didefinisikan sebagai nilai yang tegas (*crisp*) berdasarkan kuat penyulutan aturan. Keseluruhan keluaran tersebut diperoleh menggunakan rata-rata terbobot. Pada penelitian ini FIS model *Tsukamoto* terdiri dari beberapa kriteria yaitu Jumlah Uang Muka, jumlah penghasilan, jumlah tanggungan, Nilai *survey*, status BI *Checking* dan harga sepeda motor yang masing masing terdiri dari fungsi keanggotaan. Sedangkan untuk kriteria keluaran adalah kelayakan konsumen. Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis membuat judul: “Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Dalam Penentuan Kelayakan Kredit Sepeda Motor Pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning”.

Sistem ini dibangun sebagai alat bantu bagi pihak Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning dalam menentukan siapa yang layak menerima kredit. Sistem Pendukung Keputusan ini dibangun menggunakan Metode *Fuzzy Tsukamoto* dengan kriteria Jumlah Uang Muka, jumlah penghasilan, jumlah tanggungan, Nilai *survey*, status BI *Checking* dan harga sepeda motor. Penggunaan pemograman *Borland Dephi 2010* digunakan sebagai alat bantu dalam penghitungan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Implementasi

Menurut Mulyadi (2015:112), implementasi mengacu pada tindakan untuk mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan dalam suatu keputusan. Tindakan ini berusaha untuk mengubah keputusan-keputusan tersebut menjadi pola-pola operasional serta berusaha mencapai perubahan-perubahan besar atau kecil sebagaimana yang telah diputuskan sebelumnya. Implementasi pada hakikatnya juga merupakan upaya pemahaman apa yang seharusnya terjadi setelah program dilaksanakan.

2.2. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Andini, dkk (2018:53), Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur.

2.3. Pengertian Fuzzy Inference System Tsukamoto

Menurut Kusumadewi (2010), pada metode Tsukamoto, setiap konsekuen pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan dengan tegas (*crisp*) berdasarkan α -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot.

Ada beberapa fungsi keanggotaan yang direpresentasikan dalam bentuk kurva didalam logika fuzzy, diantaranya fungsi keanggotaan linear, segitiga, trapesium, dan lonceng (Kusumadewi, 2010).

A. Himpunan Fuzzy

Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki 2 kemungkinan, yaitu:

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
2. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

B. Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu:

1. Variabel fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang hendak dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh: umur, temperatur, permintaan, dsb.

2. Himpunan fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Adakalanya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

4. Domain

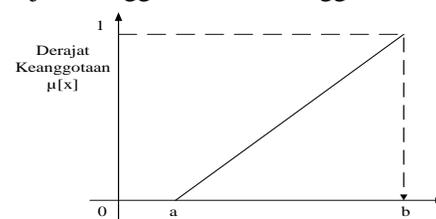
Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif.

C. Fungsi Keanggotaan

1. Representasi Linear

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan fuzzy yang linear. Pertama, kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi



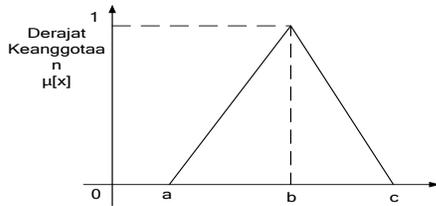
Gambar 2. 1 Representasi Linear

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases}$$

2. Representasi Kurva Segitiga

Kurva Segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linear)

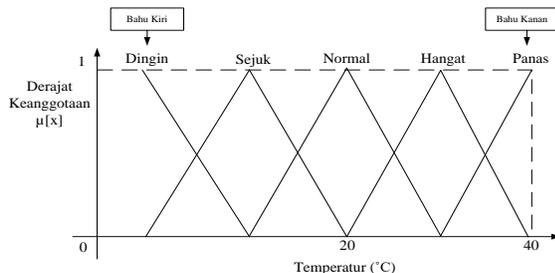


Gambar 2. 2 Representasi Kurva Segitiga
Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b); & b \leq x \leq c \end{cases}$$

3. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun (misalkan: DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS). Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila telah mencapai kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi PANAS. Himpunan fuzzy ‘bahu’, bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, demikian juga bahu kanan bergerak dari salah ke benar.



Gambar 2. 3 Representasi Kurva Bentuk Bahu

D. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (*Rule* dalam bentuk *IF...THEN*), yaitu secara umum bentuk model fuzzy Tsukamoto adalah *IF (X IS A) and (Y IS B) and (Z IS C)*, dimana A,B,dan C adalah himpunan fuzzy.

E. Mesin *Inferensi*, yaitu proses dengan menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap rule

($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil *inferensi* secara tegas (*crisp*) masing-masing rule ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$).

F. *Defuzzyfikasi*, dengan menggunakan rata-rata (*Weight Average*).

$$Z = \frac{(\alpha_1 * z_1) + (\alpha_2 * z_2) + (\alpha_3 * z_3) + \dots + (\alpha_N * z_N)}{(\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \dots + \alpha_N)}$$

2.4. Pengertian Kredit

Menurut UU. No.10 Tahun 1998 tentang perbankan, disebutkan bahwa kredit adalah suatu penyediaan uang atau tagihan yang dapat disamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam-meminjam antara bank dan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam untuk melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga. Dari uraian ini dapat kita simpulkan bahwa kredit diberikan kepada seseorang atau lembaga dengan pertimbangan kepercayaan, resiko, waktu, dan prestasi. Kepercayaan berarti kredit yang diberikan akan dikembalikan dalam jangka waktu yang telah disepakati beserta imbalan (prestasi) dari pemberi kredit tersebut. Resiko antara lain mengacu pada kenyataan bahwa nilai uang sekarang akan berbeda dengan nilai uang ketika dikembalikan.

2.5. Borland Delphi 2010

Menurut Andoyo dan Suyono (2016:7) mengemukakan bahwa Delphi merupakan bahasa pemrograman pertama yang memecahkan batasan antara tingkat yang tinggi, dan pengembangan aplikasi dengan cepat (*Rapid Application Development/RAD*)”

III. METODOLOGI

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Tujuan yang diungkapkan dalam bentuk hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap pertanyaan penelitian.

3.1. Pengamatan (*Observasi*)

Pengumpulan data di mana peneliti mencatat informasi sebagaimana yang mereka saksikan selama penelitian. Untuk lebih meyakinkan dalam pengumpulan data yang ada, maka penulis melakukan pengamatan secara langsung di Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning .

3.2. Wawancara (*Interview*)

Bentuk komunikasi langsung antara peneliti dan responden. Komunikasi berlangsung dalam bentuk tanya jawab dalam hubungan tatap muka, sehingga gerak dan mimik responden merupakan pola media yang melengkapi kata-kata secara verbal. Pihak yang diwawancarai adalah Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning.

3.3. Studi Pustaka

Untuk menambah data-data yang bersifat teoritis maka penulis melakukan pengumpulan data dengan cara membaca buku-buku, makalah ataupun referensi lain yang berkaitan dengan permasalahan yang sedang dibahas.

3.4. Metode Analisis

3.4.1. Metode *Fuzzy Tsukamoto*

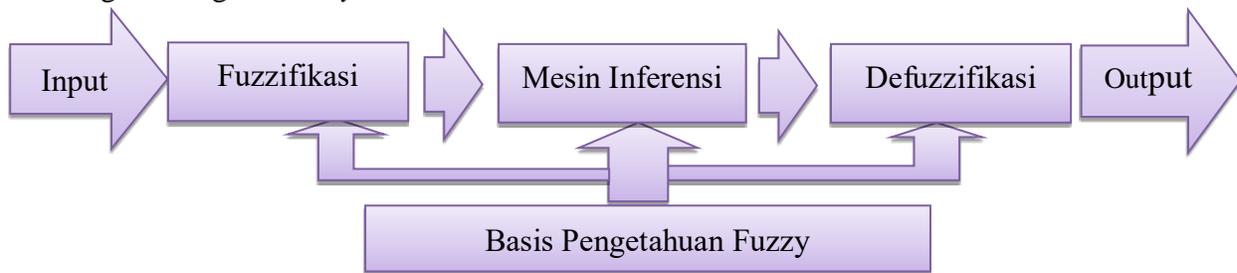
Beberapa langkah pada metode *Fuzzy Tsukamoto* digunakan dalam penelitian ini. Dapat dilihat pada gambar berikut :

1. Kriteria Penerima Kredit

Tabel 3. 1 Kriteria Penerima Kredit

No	Variabel Input	Nama Himpunan Fuzzy	Domain
1	Status BI <i>Checking</i>	Rendah	1
		Tinggi	5
2	Jumlah Penghasilan	Rendah	Rp.1.000.000
		Tinggi	Rp.10.000.000
3	Jumlah Tanggungan	Rendah	0 anak
		Tinggi	6 anak
4	Uang Muka	Rendah	Rp.1.000.000
		Tinggi	Rp.10.000.000
5	Nilai <i>Survey</i>	Rendah	1
		Tinggi	5
6	Harga Sepeda Motor	Rendah	Rp.10.000.000
		Tinggi	Rp.30.000.000

2. Langkah-langkah *Fuzzy Tsukamoto*



Gambar 3. 1 Langkah-langkah Metode *Fuzzy Tsukamoto*

Cara kerja logika fuzzy meliputi beberapa tahapan berikut :

1. *Fuzzyfikasi* yaitu Proses untuk mengubah input sistem yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan dalam basis pengetahuan *fuzzy*.
2. Pembentukan basis pengetahuan *Fuzzy* (*Rule* dalam bentuk *IF...THEN*), yaitu secara umum bentuk model *fuzzy Tsukamoto* adalah *IF (X IS A) and (Y IS*

B) and (Z IS C), dimana A, B, dan C adalah himpunan *fuzzy*.

3. *Mesin Inferensi* yaitu proses dengan menggunakan fungsi implikasi MIN untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap-tiap *rule* ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Kemudian masing-masing nilai α -predikat ini digunakan untuk menghitung keluaran hasil inferensi secara tegas (*crisp*) masing-masing *rule* ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$).
4. Defuzzifikasi, dengan menggunakan rata-rata (*Weight Average*)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini membahas hasil analisa perhitungan Metode *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Pengambilan Keputusan Kelayakan Kredit Motor Pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning. Sehingga dari hasil analisa dapat diketahui tingkat akurasi.

4.1 Hasil Penelitian

Dalam bab ini dibahas mengenai uraian dan data-data yang diperoleh sebagai penunjang keputusan. Data penelitian ini adalah di dapat dari hasil observasi dan wawancara kepada Kepala Cabang Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning yang menangani pengajuan kredit,

adapun data yang di dapat sebanyak 6 kriteria dan 10 data sebagai bahan testing untuk menungjung keputusan. Data tersebut merupakan data pokok dimana analisisnya ditunjang oleh data-data yang didapat untuk memperkuat dan memperdalam hasil untuk menentukan nasabah yang akan diterima pengajuan kreditnya.

4.1.1. Karakteristik Data Nasabah dalam Penerimaan Kredit Motor

Berikut ini digambarkan mengenai data nasabah yang menjadi calon penerima kredit motor pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning. Data calon nasabah dengan 6 kriteria dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Calon Nasabah

No	Nama	Status BI <i>Checking</i>	Jumlah Penghasilan	Jumlah Tanggungan	Uang Muka	Nilai <i>Survey</i>	Harga Sepeda Motor
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
1.	Sadarno	4	Rp2.000.000	2	Rp5.000.000	4	Rp15.600.000
2.	Murno	3	Rp2.000.000	5	Rp2.500.000	3	Rp16.000.000
3.	Asep S	4	Rp1.200.000	4	Rp2.500.000	4	Rp16.000.000
4.	Elvis Susilo	4	Rp1.200.000	5	Rp5.000.000	3	Rp16.000.000
5.	Mursalin	2	Rp3.200.000	4	Rp3.000.000	3	Rp16.000.000
6.	Sudirno	4	Rp5.000.000	2	Rp3.000.000	4	Rp18.500.000
7.	Ali Mustofa	3	Rp4.000.000	1	Rp2.500.000	3	Rp25.700.000
8.	Eko Irawan	4	Rp1.500.000	3	Rp3.000.000	4	Rp14.400.000
9.	Herman	2	Rp4.500.000	5	Rp5.000.000	3	Rp14.400.000
10.	Susilo	3	Rp4.162.800	3	Rp3.000.000	4	Rp15.600.000

4.1.2. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Metode Fuzzy Tsukamoto

Langkah-langkah perhitungan metode *Fuzzy Tsukamoto* sebagai berikut :

A. Fungsi Keanggotaan

Data didapat dari mempelajari dokumen yang ada serta aturan-aturan mengenai syarat

penerimaan kredit motor. Kriteria untuk menentukan penerima kredit motor ada 6.

B. Rule IF-THEN

Dalam penelitian ini terdapat 6 kriteria input, berdasarkan unit penalaran yang terdapat 64 rule himpunan fuzzy, maka akan terbentuk aturan-aturan yang terdapat pada tabel berikut:

Tabel 4.4. Rule IF-Then

No	Status BI <i>Checking</i>	Jumlah Penghasilan	Jumlah Tanggungan	Uang Muka	Nilai <i>Survey</i>	Harga Sepeda Motor	Keputusan
1	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Diterima
2	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Diterima
3	Tinggi	Rendah	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi	Diterima

4	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Diterima
5	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Rendah	Tinggi	Tinggi	Diterima
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
46	Rendah	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah	Rendah	Ditolak

C. Perhitungan *Fuzzy Tsukamoto*

Contoh kasus perhitungan penerima kredit motor menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* terhadap seorang nasabah di Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning dengan data input :

1. Nama : Sadarno
2. Status BI Checking : Lancar
3. Jumlah Penghasilan : Rp 2.000.000
4. Jumlah Tanggungan : 2
5. Uang Muka : Rp 5.000.000
6. Nilai Survey : Sangat Baik
7. Harga Motor : Rp 15.600.000

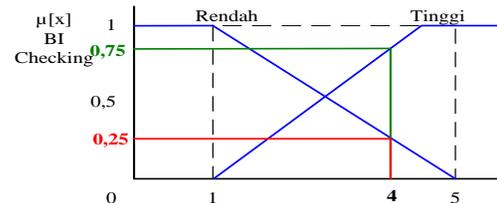
Langkah 1 (*Fuzzyfikasi*) :

Menentukan variabel yang terkait dalam proses fungsi fuzzifikasi. Pada kasus ini, ada 6 kriteria yang akan dimodelkan, yaitu:

1) Status BI *Checking*

$$\begin{aligned} &\mu_{\text{Status BI Checking Rendah}}^{[4]} \\ &= \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ (5 - 4) & 1 \leq x \leq 5 \\ (5 - 1) & \\ 0; & x \geq 5 \end{cases} \\ &= \frac{1}{4} = 0,2500 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\mu_{\text{Status BI Checking Tinggi}}^{[4]} \\ &= \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ (4 - 1) & 1 \leq x \leq 5 \\ (5 - 1) & \\ 1; & x \geq 5 \end{cases} \\ &= \frac{4}{4} = 0,7500 \end{aligned}$$

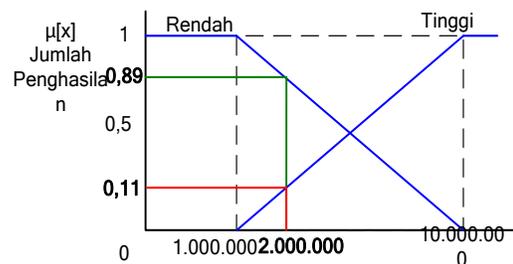


Gambar 4. 1 Himpunan BI Checking

2) Jumlah Penghasilan

$$\begin{aligned} &\mu_{\text{Jumlah Penghasilan Rendah}}^{[2.000.0000]} \\ &= \begin{cases} 1; & x \leq 1.000.000 \\ \frac{(10.000.000 - 2.000.000)}{(10.000.000 - 1.000.000)} & 1.000.000 \leq x \leq 10.000.000 \\ 0; & x \geq 10.000.000 \end{cases} \\ &= \frac{8.000.000}{9.000.000} = 0,8889 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\mu_{\text{Jumlah Penghasilan Tinggi}}^{[2.000.0000]} \\ &= \begin{cases} 0; & x \leq 1.000.000 \\ \frac{(2.000.000 - 1.000.000)}{(10.000.000 - 1.000.000)} & 1.000.000 \leq x \leq 10.000.000 \\ 1; & x \geq 10.000.000 \end{cases} \\ &= \frac{1.000.000}{9.000.000} = 0,1111 \end{aligned}$$



Gambar 4. 2 Himpunan Jumlah Penghasilan

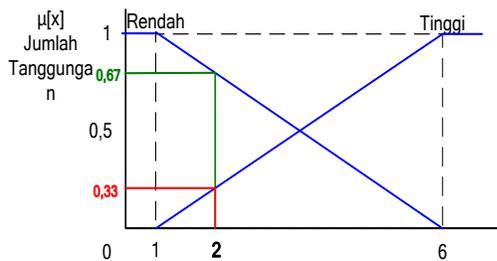
3) Jumlah Tanggungan

$$\begin{aligned} &\mu_{\text{Jumlah Tanggungan Rendah}}^{[2]} \\ &= \begin{cases} 1; & x \leq 0 \\ (6 - 2) & 0 \leq x \leq 6 \\ (6 - 0) & \\ 0; & x \geq 6 \end{cases} \end{aligned}$$

$$= \frac{4}{6} = 0,6667$$

$$\mu_{\text{Jumlah Tanggungan Tinggi}} [2] = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ \frac{(2-0)}{(6-0)} & 0 \leq x \leq 6 \\ 1; & x \geq 6 \end{cases}$$

$$= \frac{2}{6} = 0,3333$$



Gambar 4. 3 Himpunan Jumlah Tanggungan

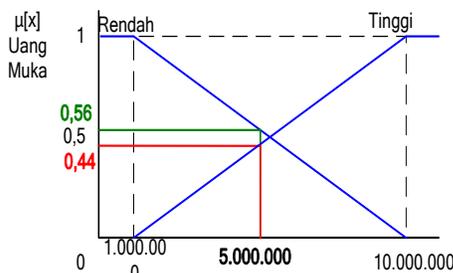
4) Uang Muka

$$\mu_{\text{Uang Muka Rendah}} [5.000.000] = \begin{cases} 1; & x \leq 1.000.000 \\ \frac{(10.000.000 - 5.000.000)}{(10.000.000 - 1.000.000)} & 1.000.000 \leq x \leq 10.000.000 \\ 0; & x \geq 10.000.000 \end{cases}$$

$$= \frac{5.000.000}{9.000.000} = 0,5556$$

$$\mu_{\text{Uang Muka Tinggi}} [5.000.000] = \begin{cases} 0; & x \leq 1.000.000 \\ \frac{(5.000.000 - 1.000.000)}{(10.000.000 - 1.000.000)} & 1.000.000 \leq x \leq 10.000.000 \\ 1; & x \geq 10.000.000 \end{cases}$$

$$= \frac{4.000.000}{9.000.000} = 0,4444$$



Gambar 4. 4 Himpunan Uang Muka

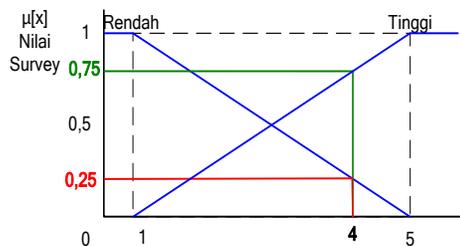
5) Nilai Survey

$$\mu_{\text{Nilai Survey Rendah}} [4] = \begin{cases} 1; & x \leq 1 \\ \frac{(5-4)}{(5-1)} & 1 \leq x \leq 5 \\ 0; & x \geq 5 \end{cases}$$

$$= \frac{1}{4} = 0,2500$$

$$\mu_{\text{Nilai Survey Tinggi}} [4] = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ \frac{(4-1)}{(5-1)} & 1 \leq x \leq 5 \\ 1; & x \geq 5 \end{cases}$$

$$= \frac{3}{4} = 0,7500$$



Gambar 4. 5 Himpunan Nilai Survey

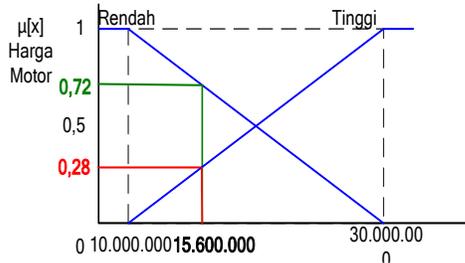
6) Harga Sepeda Motor

$$\mu_{\text{Harga Motor Rendah}} [15.600.000] = \begin{cases} 1; & x \leq 10.000.000 \\ \frac{(30.000.000 - 15.600.000)}{(30.000.000 - 10.000.000)} & 10.000.000 \leq x \leq 30.000.000 \\ 0; & x \geq 30.000.000 \end{cases}$$

$$= \frac{14.400.000}{20.000.000} = 0,7200$$

$$\mu_{\text{Harga Motor Tinggi}} [15.600.000] = \begin{cases} 0; & x \leq 10.000.000 \\ \frac{(15.600.000 - 10.000.000)}{(30.000.000 - 10.000.000)} & 10.000.000 \leq x \leq 30.000.000 \\ 1; & x \geq 30.000.000 \end{cases}$$

$$= \frac{5.600.000}{20.000.000} = 0,2800$$



Gambar 4. 6 Himpunan Harga Motor

Langkah 2 (Inferensi/Rule) :

Rule yang dihasilkan dalam penelitian adalah 64, dan pada contoh berikut diambil simple 5 rule dari rule yang digunakan.

[R1] **IF** BIChecking=Tinggi **AND**
 Penghasilan=Rendah **AND**
 Tanggungan=Tinggi **AND**
 UangMuka=Rendah **AND**
 NilaiSurvey=Tinggi **AND**
 HargaMotor=Tinggi **THEN**
 Keputusan=Diterima

$$= \text{Min}(0,7500; 0,8889; 0,3333; \\ 0,5556; 0,7500; 0,2800) \\ = 0,2800$$

[R2] **IF** BIChecking=Tinggi **AND**
 Penghasilan=Rendah **AND**
 Tanggungan=Tinggi **AND**
 UangMuka=Tinggi **AND**
 NilaiSurvey=Tinggi **AND**
 HargaMotor=Tinggi **THEN**
 Keputusan=Diterima

$$= \text{Min}(0,7500; 0,8889; 0,3333; \\ 0,4444; 0,7500; 0,2800) \\ = 0,2800$$

[R3] **IF** BIChecking=Tinggi **AND**
 Penghasilan=Rendah **AND**
 Tanggungan=Rendah **AND**
 UangMuka=Rendah **AND**
 NilaiSurvey=Tinggi **AND**
 HargaMotor=Tinggi **THEN**
 Keputusan=Diterima

$$= \text{Min}(0,7500; 0,8889; 0,6667; \\ 0,5556; 0,7500; 0,2800) \\ = 0,2800$$

[R4] **IF** BIChecking=Tinggi **AND**
 Penghasilan=Rendah **AND**
 Tanggungan=Rendah **AND**
 UangMuka=Tinggi **AND**
 NilaiSurvey=Tinggi **AND**
 HargaMotor=Tinggi **THEN**
 Keputusan=Diterima

$$= \text{Min}(0,7500; 0,8889; 0,6667; \\ 0,4444; 0,7500; 0,2800) \\ = 0,2800$$

[R5] **IF** BIChecking=Tinggi **AND**
 Penghasilan=Tinggi **AND**
 Tanggungan=Tinggi **AND**
 UangMuka=Rendah **AND**
 NilaiSurvey=Tinggi **AND**
 HargaMotor=Tinggi **THEN**
 Keputusan=Diterima

$$= \text{Min}(0,7500; 0,1111; 0,3333; \\ 0,5556; 0,7500; 0,2800) \\ = 0,1111$$

Langkah 3 (Defuzzifikasi) :

Komposisi aturan merupakan kesimpulan secara keseluruhan dengan mengambil tingkat keanggotaan maksimum dan minimum dari tiap konsekuen aplikasi fungsi implikasi dan menggabungkan dari semua kesimpulan masing-masing aturan, sehingga didapat daerah solusi *Fuzzy* sebagai berikut:

Fungsi Keanggotaan hasil komposisi =

$$Z_{\text{Ditolak}}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 30 \\ \frac{(70-x)}{(70-30)} & 30 \leq x \leq 70 \\ 0; & x \geq 70 \end{cases}$$

$$Z_{\text{Diterima}}[x] = \begin{cases} 0; & x \leq 30 \\ \frac{(x-30)}{(70-30)} & 30 \leq x \leq 70 \\ 1; & x \geq 70 \end{cases}$$

Defuzzifikasi (Centroid) :

Menghitung z^* menggunakan metode centroid:

$$Z_{\text{Total}} = \frac{(a1 * z1) + (a2 * z2) + (a3 * z3) + (aN * zN)}{(a1 + a2 + a3 + aN)}$$

$$= \frac{620,7119}{12,3422} = 50,2917$$

Jika nilai *defuzzyfikasi* lebih dari 50 maka keputusannya Diterima, begitu pun sebaliknya.

D. Hasil Perhitungan *Fuzzy Tsukamoto*

Hasil Perhitungan menggunakan metode *Fuzzy Tsukamoto* dari 10 data sampel yang digunakan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Fuzzy Tsukamoto

No	Nama	Nilai	Keputusan
1	Sadarno	50,2917	Diterima
2	Murno	50,0588	Diterima
3	Asep S	48,2306	Ditolak
4	Elvis Susilo	48,5168	Ditolak
5	Mursalin	50,3326	Diterima
6	Sudirno	51,0001	Diterima
7	Ali Mustofa	50,7255	Diterima
8	Eko Irawan	49,0674	Ditolak
9	Herman	50,0604	Diterima
10	Susilo	50,9406	Diterima

4.2 Implementasi Aplikasi

Rangkaian menjalankan program Implementasi Metode *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Pengambilan Keputusan Kelayakan Kredit Motor Pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning. Dimana dibawah ini akan dijelaskan bagian-bagian dari menu yang ada pada aplikasi.

A. Menu login



Gambar 4. 7 Tampilan Login

B. Tampilan Menu Utama.



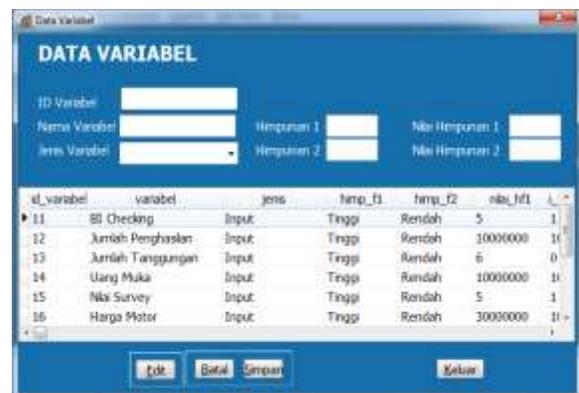
Gambar 4. 8 Tampilan Menu Utama

C. Menu Input Data Nasabah



Gambar 4. 9 Tampilan Input data Nasabah

D. Menu Input Data Variabel



Gambar 4. 10 Input Data Variabel

E. Menu Tampilan Rule



Gambar 4. 11 Tampilan Rule

F. Tampilan Penilaian Nasabah



Gambar 4. 12 Tampilan Penilaian Nasabah

G. Tampilan Laporan Penilaian



Gambar 4. 13 Tampilan Laporan Penilaian

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan proses perhitungan dari Implementasi Metode *Fuzzy Tsukamoto* Dalam Pengambilan Keputusan Kelayakan Kredit

Motor Pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning, peneliti menemukan beberapa hal yang perlu disimpulkan yaitu:

1. Penerapan Metode *Fuzzy Tsukamoto* kedalam bahasa programan Borland Delphi 2010 dapat berjalan dengan baik dan dapat mempermudah dalam proses penentuan kelayakan kredit motor pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning.
2. Hasil perhitungan Metode *Fuzzy Tsukamoto* untuk penentuan kelayakan kredit motor pada Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning dapat menentukan kelayakan kredit motor dari 10 sampel dengan 7 data nasabah diterima dan 3 data nasabah ditolak.

5.2. Saran

Sistem yang dibuat peneliti masih jauh dari kesempurnaan dan perlu dikembangkan lebih baik. Beberapa hal yang peneliti sarankan :

1. Untuk penggunaan aplikasi yang peneliti buat, sebaiknya gunakan perangkat aplikasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Hal ini untuk menghindari apabila terjadi error atau system tidak bisa berjalan bila menggunakan spesifikasi yang lebih rendah dari yang ada.
2. Dengan dibangunnya aplikasi ini diharapkan Dealer Yamaha Putera Bukit Kemuning lebih mengikuti perkembangan ilmu teknologi saat ini dan akan datang, sehingga tidak akan tertinggal dengan perkembangan dan kemajuan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andoyo, Andreas, dan Suyono. 2016. *Dasar Pemrograman Delphi*. Yogyakarta: ANDI
- Andini, A., Lestari, G. A., Mawaddah, I., Ahmar, A. S., & Khasanah, K. 2018. *Penerapan Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Ban Sepeda Motor Honda Dengan Metode Multi Objective Optimization on The Basic of Ratio Analysis (MOORA)*. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(1), 29-35.

- Khafindin Ahmad David dan Kardianawati Acun. 2015. *Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Kredit Sepeda Motor Menggunakan Fuzzy System Pada Dealer Yamaha*. Techno.COM, Vol. 14, No. 2
- Kusumadewi,S, dan Purnomo,H, 2010.*Aplikasi Logika Fuzzy Sistem Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Latif, Lita Asyriatif, dkk. 2018. *Buku Ajar: Sistem Pendukung Keputusan Teori dan Implementasi*. Yogyakarta: Deepublish
- Mulyadi, Deddy. 2015. *Study Kebijakan Publik dan Pelayanan Publik*. Bandung:Alfabeta.Rohman Muhammad Saipul & Sensuse Dana Indra. 2016. *Optimasi Metode AHP dengan SAW untuk Seleksi Penerimaan Karyawan*. Jurnal Program Pascasarjana : Universitas Budi Luhur. Jakarta Selatan.
- Rahman.2011. *Manajemen Sistem Pendukung Keputusan*. PT Elex Media Komputindo Jakarta.
- Siagian Lusi Herlina, Mawengkang Herman, dan Situmorang Zakarias.2017. *Sistem Penunjang Keputusan Pemberian Kredit Menggunakan Logika Fuzzy Pada Dealer Sepeda Motor Honda*. CESS (Journal of Computer Engineering System and Science). Vol. 2 No. 2.
- Suwadnyana I Made Budi dan Ariana A.A. Gede Bagus.2012. *Fuzzy Inference Sistem Mamdani Untuk Penentuan Kredit Pada Kpn Estika Dewata*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Teknik Informatika (SENAPATI 2012).
- Undang-undang Nomor 10 Tahun 1998 tentang Perubahan atas Undang-undang Nomor 7 Tahun 1992 tentang Perbankan.