

Sistem Penunjang Keputusan Pemberian Kredit Menggunakan Logika Fuzzy

Eldas Puspitarini.¹⁾, Kusri²⁾, Emha Taufiq Lutfi³⁾

MTI STMIK AMIKOM Yogyakarta

Jln. Ring Road Utara Condong Catur Depok Sleman Yogyakarta

Email:¹⁾eldaspuspitarini@gmail.com, ²⁾kusri@amikom.ac.id, ³⁾emhataufiqlutfi@amikom.ac.id

Abstrak

Bank dikenal sebagai lembaga yang meminjamkan uang (kredit) bagi masyarakat yang membutuhkannya. Keberhasilan mengelola kredit dengan baik merupakan kunci strategis dalam bisnis perbankan. Bank harus dapat mengendalikan resiko kredit yang diberikan kepada nasabah. Keterbatasan kapasitas bank dalam menangani kredit dan bagaimana cara menyeleksi calon nasabah pinjaman agar kredibilitas bank tetap terjaga menjadi suatu tantangan perbankan dalam melakukan proses peningkatan dan perbaikan. Pemanfaatan Sistem Penunjang Keputusan ini dapat membantu approval atau pejabat yang bersangkutan dalam melakukan putusan permohonan kredit dengan kemudahan dan waktu yang relatif cepat dan mengurangi resiko kredit berdasarkan bobot yang sudah ditentukan dengan menggunakan metode fuzzy. Metode penelitian menggunakan metode SDLC, dengan pemanfaatan metode fuzzy menggunakan variable penghasilan, pengeluaran serta variable angsuran, pada tahapan kesimpulan mendapatkan nilai angsuran yang layak pada setiap nasabah.

Kata kunci: Sistem Penunjang Keputusan (SPK), Fuzzy Tsukamoto, Kredit

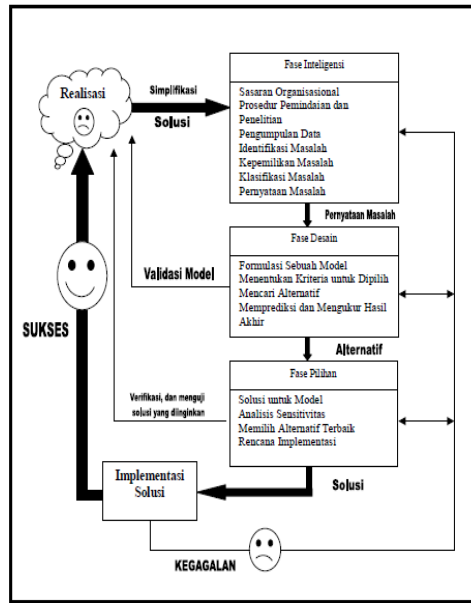
1. Pendahuluan

Bank merupakan lembaga yang meminjamkan uang (kredit) bagi masyarakat yang membutuhkan. Bank sebagai lembaga penyalur kredit sangat dominan dibutuhkan oleh kalangan dunia usaha dari berbagai segmentasinya antara lain *Wholesale* (korporasi), *Middle*, *Retail* dan *Micro* (Kecil). Ketergantungan itu sangat dirasakan oleh pengusaha yang membutuhkan pinjaman dana segar dalam kredit modal kerja dan kredit investasi yang sesuai kebutuhan dan kemampuan membayar mereka kepada bank. Bank merespon permintaan tentunya dengan berupaya melakukan ekspansi kredit sesuai permohonan para calon debitur. Kredit itu dapat dipertimbangkan bila memenuhi syarat umumnya berpedoman kepada 5 C Principle yaitu *Character*, *Capacity*, *Capital*, *Collateral*, *Condition*.

Ernain dkk juga meneliti tentang Sistem Penunjang Keputusan dalam pembiayaan Kredit menggunakan Client Server pada Perusahaan Bandar Lampung dimana memudahkan bagi para *decision maker* dalam melakukan *approval* terhadap permohonan pembiayaan yang disampaikan oleh *ventura capital officer*[1].

Faraby Azwani mengembangkan Sistem Pendukung Keputusan dalam penentuan kelayakan nasabah penerima Kredit Usaha Rakyat (KUR). Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam membangun suatu SPK diantaranya *analytical hierarchy process* (AHP). Dalam masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah merancang suatu sistem yang dapat membantu pihak Bank dalam mengambil keputusan untuk menentukan siapa yang layak menerima KUR berdasarkan urutan nilai prioritas global yang tertinggi[2].

Pengambilan keputusan merupakan suatu proses pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif secara sistematis untuk ditindaklanjuti (digunakan) sebagai suatu cara pemecahan masalah. Menurut Simon, proses pengambilan keputusan meliputi tiga fase utama yaitu *inteligensi*, *desain*, dan *kriteria*. Ia kemudian menambahkan fase keempat yakni *implementasi*[4]. Gambaran konseptual pengambilan keputusan menurut Simon dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Pengambilan Keputusan Proses Pemodelan SPK

Proses pengambilan keputusan dimulai dari fase inteligensi. Realitas diuji, dan masalah diidentifikasi dan ditentukan. Kepemilikan masalah juga ditetapkan. Selanjutnya pada fase desain akan dikonstruksi sebuah model yang merepresentasikan sistem. Hal ini dilakukan dengan membuat asumsi-asumsi yang menyederhanakan realitas dan menuliskan hubungan di antara semua variabel. Model ini kemudian di validasi dan ditentukanlah kriteria dengan menggunakan prinsip memilih untuk mengevaluasi alternatif tindakan yang telah diidentifikasi. Proses pengembangan model sering mengidentifikasi solusi-solusi alternatif dan demikian sebaliknya. Selanjutnya adalah fase pilihan yang meliputi pilihan terhadap solusi yang diusulkan untuk model (tidak memerlukan masalah yang disajikan). Solusi ini diuji untuk menentukan viabilitasnya. Begitu solusi yang diusulkan tampak masuk akal, maka kita siap untuk masuk kepada fase terakhir yakni fase implementasi keputusan. Hasil implementasi yang berhasil adalah dapat dipecahkannya masalah riil. Sedangkan kegagalan implementasi mengharuskan kita kembali ke fase sebelumnya.

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar-samar. Dalam fuzzy dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 hingga 1. Berbeda dengan himpunan yang memiliki nilai 1 atau 0. Sedangkan logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input kedalam suatu ruang output, mempunyai nilai kontinyu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat dari suatu keanggotaan dan derajat dari kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama [3].

Tsukamoto [3] yaitu setiap konsekuen pada aturan berbentuk IF-THEN harus dipresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy, dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan dengan berdasarkan predikat (fire strength). Hasil akhir diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Misalkan ada 2 variabel input, yaitu x dan y serta satu variabel output z . Variabel x terbagi atas dua himpunan yaitu A_1 dan A_2 , sedangkan variabel y terbagi atas himpunan B_1 dan B_2 . Variabel z juga terbagi atas dua himpunan yaitu C_1 dan C_2 . Tentu saja himpunan C_1 dan C_2 harus merupakan himpunan yang bersifat monoton.

2. Metode Penelitian

Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan dalam merancang dan membangun perangkat lunak ini adalah System Development Life Cycle (SDLC) yang terdiri atas: Perencanaan, Pengumpulan Data, Analisis Sistem, Perancangan Sistem, Implementasi Sistem, Pengujian dan dokumentasi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Fuzzy Tsukamoto

a. Data Perhitungan Fuzzy

Data perhitungan fuzzy seperti terlihat pada Tabel 3.1 yang bersumber dari besarnya angsuran yang dapat diberikan dan di hitung dari banyaknya penghasilan yang diperoleh.

Tabel 3.1 Data Perhitungan

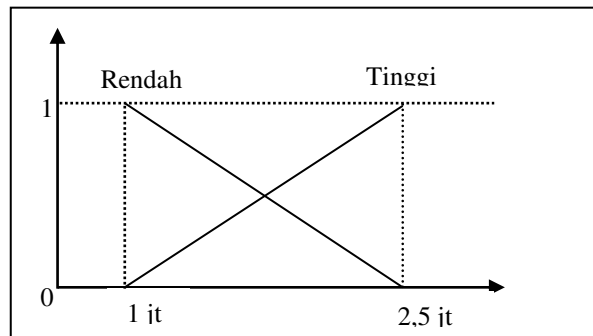
No	Variable	Nilai
1	Penghasilan tertinggi	2.500.000
2	Penghasilan terendah	1.000.000
3	Pengeluaran tertinggi	1.500.000
4	Pengeluaran terendah	900.000
5	Angsuran tertinggi	1.900.000
6	Angsuran terendah	98.000

b. Perhitungan Fuzzy Stukamoto

Proses pembentukan himpunan fuzzy ini digunakan untuk menghitung nilai keanggotaan yang terdiri dari beberapa masukan yaitu variabel-variabel yang mempengaruhi perhitungan. Adapun komposisi penilaian yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Variabel Input Penghasilan

Variabel penghasilan merupakan variabel pendapatan atau gaji atau penghasilan calon debitur yang akan mengambil kredit. Variable penghasilan dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy yaitu: Rendah (R), Tinggi(T). Himpunan Rendah dan Tinggi menggunakan kurva linier rendah dan tinggi, seperti terlihat pada gambar 5



Gambar 5 Variabel Input Penghasilan

a) Fungsi keanggotaan

μ_R (z = Penghasilan)

$$\begin{cases} 1 & : \text{jika } \dots z \leq 1 \text{ jt} \\ \frac{2,5jt - z}{1,5jt} & : 1 \text{ jt} \leq \text{jika } \dots z \leq 2,5 \text{ jt} \dots\dots \\ 0 & : \text{jika } \dots z \geq 2,5 \text{ jt} \end{cases}$$

μ_T (z = Penghasilan)

$$\begin{cases} 0 & : \text{jika } \dots z \leq 1 \text{ jt} \\ \frac{z - 1jt}{1,5jt} & : 1 \text{ jt} \leq \text{jika } \dots z \leq 2,5 \text{ jt} \dots\dots \\ 1 & : \text{jika } \dots z \geq 2,5 \text{ jt} \end{cases}$$

b) Nilai Keanggotaan Penghasilan

$\mu_{\text{Rendah}} [1.500.000] =$

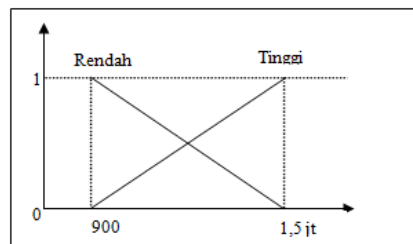
$$\frac{(2.500.000 - 1.500.000)}{1.500.000} = 0,6667$$

$$\mu_{Tinggi} [1.500.000] =$$

$$\frac{(1.500.000 - 1.000.000)}{1.500.000} = 0,3333$$

2. Variable Pengeluaran

Variabel pengeluaran merupakan variabel angsuran lain atau pengeluaran calon debitur yang akan mengambil kredit. Variabel penghasilan dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy yaitu: Rendah (R), Tinggi (T). Himpunan Rendah dan Tinggi menggunakan kurva linier rendah dan tinggi, sedangkan himpunan Sedang menggunakan kurva bentuk segitiga, seperti terlihat pada gambar 6



Gambar 6 Variabel Input Pengeluaran

a) Fungsi Keanggotaan Pengeluaran

$\mu_R (z = \text{Pengeluaran})$

$$\begin{cases} 1 & : \text{jika } \dots z \leq 900.000 \\ \frac{1,5jt - z}{600.000} & : 900.000 \leq \text{jika } \dots z \leq 1,5 \text{ jt} \dots\dots \\ 0 & : \text{jika } \dots z \geq 1,5 \text{ jt} \end{cases}$$

$\mu_T (z = \text{Pengeluaran})$

$$\begin{cases} 0 & : \text{jika } \dots z \leq 900.000 \\ \frac{z - 900.000}{600.000} & : 900.000 \leq \text{jika } \dots z \leq 1,5 \text{ jt} \dots\dots \\ 1 & : \text{jika } \dots z \geq 1,5 \text{ jt} \end{cases}$$

b) Nilai Keanggotaan Pengeluaran

$\mu_{Rendah} [1.000.000] =$

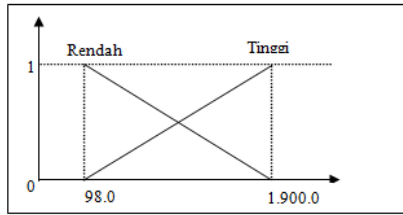
$$\frac{(1.500.000 - 1.000.000)}{600.000} = 0,8333$$

$\mu_{Tinggi} [1.000.000] =$

$$\frac{(1.000.000 - 900.000)}{600.000} = 0,1667$$

3. Variable Angsuran

Variabel Input ANGSURAN Variabel angsuran merupakan variabel cicilan atau angsuran yang harus dibayar oleh calon debitur yang akan mengambil kredit. Variabel angsuran dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy yaitu: Rendah (R), Tinggi (T). Himpunan Rendah dan Tinggi menggunakan kurva linier rendah dan tinggi, sedangkan himpunan Sedang menggunakan kurva bentuk segitiga. Seperti terlihat pada gambar 7



Gambar 7 Variabel Input Angsuran

a) Fungsi Keanggotaan Angsuran

$\mu_R (z = \text{Angsuran})$

$$\begin{aligned}
 &1 && : \text{jika } \dots z \leq 98.000 \\
 &\frac{1.900.000 - z}{1.802.000} && : 98.000 \leq \text{jika } \dots z \leq 1.900.000 \\
 &0 && : \text{jika } \dots z \geq 1.900.000
 \end{aligned}$$

$\mu_T (z = \text{Angsuran})$

$$\begin{aligned}
 &0 && : \text{jika } \dots z \leq 98.000 \\
 &\frac{z - 98.000}{1.802.000} && : 98.000 \leq \text{jika } \dots z \leq 1.900.000 \\
 &1 && : \text{jika } \dots z \geq 1.900.000
 \end{aligned}$$

Tabel 2 Tabel Rule

No	IF	Variable Input		THEN	Variable Input
		Penghasilan	Pengeluaran		Angsuran
1		Tinggi	Tinggi		Rendah
2		Tinggi	Rendah		Tinggi
3		Rendah	Tinggi		Rendah
4		Rendah	Rendah		Rendah

Pada tabel 2 digunakan sebagai aturan yang akan menentukan nilai himpunan fuzzy. Nilai angsuran yang dicari untuk setiap aturan menggunakan fungsi MIN pada aplikasi fungsi implikasi, untuk aturan fuzzy [R] yang dinotasikan dengan α diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

[1] IF penghasilan tinggi and pengeluaran tinggi THEN angsuran rendah

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{Predikat1} &= \mu_{\text{penghasilantinggi}} \cap \mu_{\text{pengeluarantinggi}} \\
 &= \min(\mu_{\text{penghasilantinggi}}[2,5 \text{ jt}], \mu_{\text{pengeluarantinggi}}[1,5 \text{ jt}]) \\
 &= \min(0,3333; 0,1667) \\
 &= 0,1667
 \end{aligned}$$

Himpunan angsuran rendah,

$$z_1 = z_{\max} - \alpha(z_{\max} - z_{\min})$$

z_1 adalah nilai z untuk aturan fuzzy [R1].

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Angsuran Rendah dalam aturan fuzzy [R1], maka nilai z_1 adalah:

$$\begin{aligned}
 Z_1 &= 1.900.000 - 0,1667 * [1.900.000 - 98.000] \\
 &= 1.599.607
 \end{aligned}$$

[2] IF penghasilan tinggi and pengeluaran rendah THEN angsuran tinggi

$$\begin{aligned}
 \alpha - \text{Predikat1} &= \mu_{\text{penghasilantinggi}} \cap \mu_{\text{pengeluaranrendah}} \\
 &= \min(\mu_{\text{penghasilantinggi}}[2,5 \text{ jt}], \mu_{\text{pengeluaranrendah}}[900.000]) \\
 &= \min(0,3333; 0,8333) \\
 &= 0,3333
 \end{aligned}$$

Himpunan angsuran rendah,

$$\begin{aligned}
 Z_2 &= 1.802.000 * 0,3333 + 98.000 \\
 &= 698.607
 \end{aligned}$$

[3] IF penghasilan rendah and pengeluaran tinggi THEN angsuran rendah

$$\begin{aligned}\alpha - \text{Predikat1} &= \mu_{\text{penghasilanrendah}} \cap \mu_{\text{pengeluarantinggi}} \\ &= \min(\mu_{\text{penghasilanrendah}}[1 \text{ jt}], \mu_{\text{pengeluarantinggi}}[1,5 \text{ jt}]) \\ &= \min(0,6667;0,1667) \\ &= 0,1667\end{aligned}$$

Himpunan angsuran rendah,

$$\begin{aligned}Z_3 &= 1.900.000 - 0,1667 * [1.900.000 - 98.000] \\ &= 1.599.607\end{aligned}$$

[4] IF penghasilan rendah and pengeluaran rendah THEN angsuran rendah

$$\begin{aligned}\alpha - \text{Predikat1} &= \mu_{\text{penghasilanrendah}} \cap \mu_{\text{pengeluaranrendah}} \\ &= \min(\mu_{\text{penghasilanrendah}}[1 \text{ jt}], \mu_{\text{pengeluaranrendah}}[900.000]) \\ &= \min(0,6667;0,8333) \\ &= 0,6667\end{aligned}$$

Himpunan angsuran rendah,

$$\begin{aligned}Z_4 &= 1.900.000 - 0,6667 * [1.900.000 - 98.000] \\ &= 698.607\end{aligned}$$

4. Menentukan Output Crisp (Defuzzyfikasi)

Pada metode Tsukamoto, untuk menentukan output *crisp* digunakan defuzifikasi rata-rata terpusat, yaitu:

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4}$$

$$Z = \frac{0,1667*1599607+0,3333*698607+0,1667*1599607+ 0,6667*698607}{0,1667+0,3333+0,1667+0,6667}$$

$$Z = \frac{266654,5+232845,7+266654,5+465760,6}{1,3334}$$

$$Z = 923.916,6667$$

Kesimpulan yang dapat diambil dari perhitungan diatas bahwa calon debitur mampu diberikan kredit dengan *eksplosure* angsuran dibawah 923.916,6667

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan telah berhasil menganalisis Sistem Penunjang Keputusan untuk menentukan kredit modal usaha menggunakan variabel penghasilan dan pengeluaran dan menghasilkan jumlah plafond yang dapat diberikan calon debitur sesuai kemampuan dalam angsuran dengan model fuzzy Tsukamoto serta hasil pengujian dengan blackbox hasil manual yang diperoleh hampir sama dengan menggunakan sistem.

Sistem yang telah dikembangkan sudah memenuhi kemampuan dalam memenuhi kebutuhan dalam membantu mengambil keputusan pemberian kredit, diharapkan pengembangan kedepan SPK dapat terintegrasi dengan aplikasi internet di Bank BRI, sistem nantinya dapat diterapkan pada sistem android untuk memudahkan pekerja lapangan sehingga dapat mengerjakan pada saat analisis di lapangan, tidak hanya sampai dengan keluaran berapa banyak angsuran yang dapat diberikan tetapi sampai dengan hasil akhir persetujuan dari pekerja lapangan plafond dan jangka waktu sudah langsung terintegrasi

Daftar Pustaka

- [1] Ernain dkk, 2011, Sistem Pendukung Keputusan pembiayaan Mikro Berbasis Client Server Studi Kasus pada Perusahaan Pembiayaan bandar lampung.
 - [2] Faraby Azwany, 2011, Sistem Pendukung Keputusan pemberian Kredit Usaha Rakyat pada Bank Syariah Mandiri Cabang Medan menggunakan Metode AHP.
 - [3] Sri Kusumadewi, 2003, Artificial Intelligence, , Graha Ilmu, Yogyakarta.
 - [4] Turban, Efraim, et al. 2005. Decision Support Systems and Intelligent Systems 7th Ed. New Jersey : Pearson Education.
-