

BAB III

ANALISIS SISTEM

3.1 Identifikasi Masalah

Masalah yang dihadapi adalah sebagai berikut :

1. Banyak kriteria yang terlibat dalam perhitungan yang masih menggunakan cara konvensional sehingga membutuhkan banyak waktu dalam pengambilan keputusan.
2. Banyak kasus macet kredit pada BPR Banyu Arthacitra yang disebabkan tidak tepatnya pemberian dana kredit.

3.2 Alternatif Solusi

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka solusi yang dapat digunakan adalah membangun sebuah sistem yang mampu memberikan rekomendasi kelayakan kredit. Sistem ini juga dapat menghitung nilai angsuran yang ditentukan bank untuk nasabah, sebagai penentu kelayakan kredit.

3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan gambaran kebutuhan sistem yang akan dibuat. Sistem pendukung kelayakan kredit akan dibuat berbasis web, digunakannya web *based* karena kebutuhan perangkat keras lebih rendah yang hanya membutuhkan browser pada komputer. Akses pada sistem yang lebih mudah dengan adanya banyak pengguna (pegawai bank) yang hanya menggunakan browser. Kemudahan maintenance yang hanya dilakukan pada server membuat biaya perawatan web menjadi lebih ringan. Web hanya akan digunakan oleh *user* yang mempunyai hak akses saja.

3.3.1 Analisis Kebutuhan Input

Masukan atau *input* dari sistem pendukung keputusan rekomendasi kredit terdiri dari satu karakteristik masukan, yaitu :

- a. Ahli/pakar Kredit (dalam hal ini divisi pelayanan kredit)

Input ahli/pakar kredit merupakan suatu masukan yang diberikan oleh seseorang yang ahli/pakar dalam hal kredit sebagai basis pengetahuan yang digunakan oleh aplikasi untuk menentukan rekomendasi kredit. *Input* ahli/pakar kredit adalah memasukan data variabel fuzzy yang terdiri dari variabel penghasilan, variabel pengeluaran, variabel angsuran, dan variabel keputusan.

b. Petugas Bank(dalam hal ini divisi pelayanan kredit)

Input petugas bank merupakan suatu masukan yang diberikan oleh petugas bank yang bertugas pada bagian registrasi nasabah yang akan mengambil KPR. Data yang dimasukan adalah data nasabah yaitu identitas nasabah, penghasilan, pengeluaran nasabah, dan angsuran perbulan yang selanjutnya data tersebut akan diproses untuk mengetahui kelayakan kredit diterima atau ditolak.

3.3.2 Analisis Kebutuhan Output

Output atau keluaran dari sistem ini yaitu kelayakan kredit diterima atau ditolak, angsuran yang harus dibayar, jangka waktu, dan cetak laporan permohonan kredit.

3.3.3 Analisis Kebutuhan Proses

Kebutuhan proses dalam sistem pendukung keputusan kelayakan kredit, yaitu :

- a. Proses perhitungan penghasilan bersih
Proses perhitungan penghasilan bersih, *user* dapat menjumlah total penghasilan yang dimiliki oleh nasabah.
- b. Proses perhitungan pengeluaran bersih
Proses perhitungan pengeluaran bersih, *user* dapat menjumlah total pengeluaran perbulan nasabah berdasarkan bukti nota pembelian.
- c. Proses perhitungan angsuran

Proses perhitungan angsuran, *user* dapat menghitung angsuran yang harus dibayar perbulan dengan cara membagi plafon dengan jangka waktu.

d. Penentuan kelayakan kredit

Penentuan kelayakan kredit, proses hitung yang dilakukan aplikasi dalam menentukan kelayakan kredit dengan metode tsukamoto.

e. Pengolahan variabel fuzzy

Pengolahan variabel fuzzy, *user* dapat mengubah data tiap-tiap himpunan yang ada pada variabel.

3.3.4 Analisis Kebutuhan Antarmuka

Kebutuhan antarmuka sistem yang diperlukan dalam pembangunan sistem ini adalah :

1. Antarmuka ahli kredit : *login member*, dan halaman beranda yang terdiri dari :
 - a. Halaman manajemen himpunan
Menampilkan tabel yang berisi himpunan
 - b. Halaman manajemen variabel
Menampilkan tabel yang berisi variabel.
 - c. Halaman manajemen aturan
Menampilkan tabel yang berisi aturan.
 - d. Halaman ganti *password*
Menampilkan halaman ubah *password*.
2. Antarmuka petugas bank: *login member*, dan halaman beranda yang terdiri dari:
 - a. Halaman tambah nasabah
Menampilkan form untuk mengisi data nasabah.
 - b. Halaman cari nasabah
Menampilkan halaman cari nasabah.
 - c. Halaman ganti *password*
Menampilkan halaman ubah *password*

3.4 Model Keputusan Pemberian Kredit

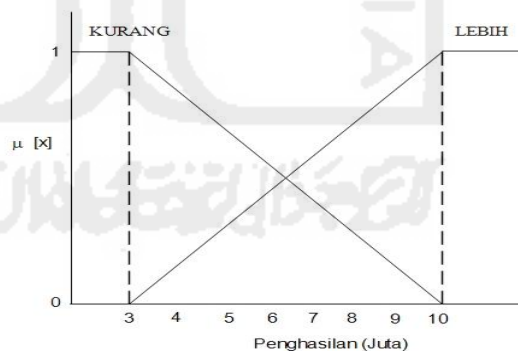
Pemodelan sistem inferensi fuzzy ini didasarkan pada teori yang sudah dibahas pada bab sebelumnya. Berdasarkan prosedur umum perkreditan, untuk mendapatkan persetujuan permohonan kredit dibutuhkan beberapa kriteria yaitu penghasilan, pengeluaran, angsuran, dan kelayakan. Untuk memodelkan kriteria-kriteria kredit dibuatlah beberapa variabel fuzzy seperti penghasilan, pengeluaran, angsuran, dan keputusan.

3.4.1 Variabel Fuzzy

Pada penelitian ini, setiap variabel fuzzy menggunakan fungsi keanggotaan bahu dan segitiga sebagai pendekatan untuk memperoleh derajat keanggotaan suatu nilai dalam suatu himpunan fuzzy.

1. Variabel penghasilan

Variable penghasilan dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy, yaitu KURANG, dan LEBIH. Himpunan KURANG dan LEBIH menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu. Untuk penghasilan dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 variabel penghasilan

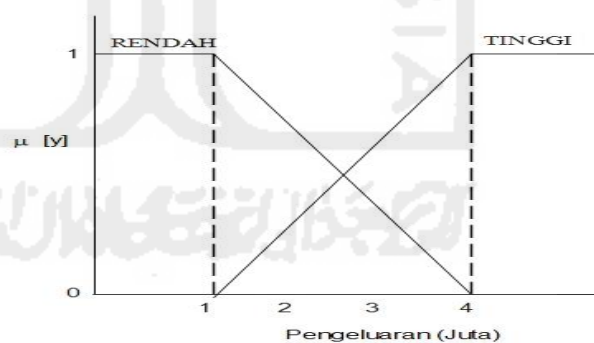
Fungsi keanggotaan pada variabel penghasilan dapat dirumuskan pada persamaan di bawah ini :

$$\mu_{\text{Penghasilan KURANG}} [X] = \begin{cases} 1 & x \leq 3 \text{ juta} \\ \frac{10 \text{ juta} - x}{7 \text{ juta}} & 3 \text{ juta} \leq x \leq 10 \text{ juta} \\ 0 & x \geq 10 \text{ juta} \end{cases} \quad (3.1)$$

$$\mu_{\text{Penghasilan LEBIH}} [X] = \begin{cases} 0 & x \leq 3 \text{ juta} \\ \frac{x - 3 \text{ juta}}{7 \text{ juta}} & 3 \text{ juta} \leq x \leq 10 \text{ juta} \\ 1 & x \geq 10 \text{ juta} \end{cases} \quad (3.2)$$

2. Variabel pengeluaran

Variabel pengeluaran dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy, yaitu RENDAH, dan TINGGI. Himpunan RENDAH dan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu. Dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Variabel Pengeluaran

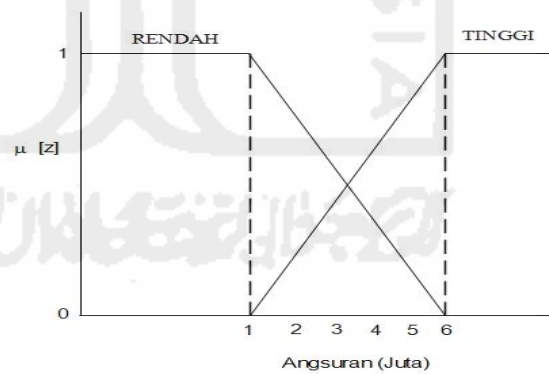
Fungsi keanggotaan pada variabel penghasilan dapat dirumuskan pada persamaan di bawah ini :

$$\mu_{\text{Pengeluaran RENDAH}} [y] = \begin{cases} 1 & y \leq 1 \text{ juta} \\ \frac{4 \text{ juta} - y}{3 \text{ juta}} & 1 \text{ juta} \leq y \leq 4 \text{ juta} \\ 0 & y \geq 4 \text{ juta} \end{cases} \quad (3.4)$$

$$\mu_{\text{Pengeluaran TINGGI}} [y] = \begin{cases} 0 & y \leq 1 \text{ juta} \\ \frac{y - 1 \text{ juta}}{3 \text{ juta}} & 1 \text{ juta} \leq y \leq 4 \text{ juta} \\ 1 & y \geq 4 \text{ juta} \end{cases} \quad (3.5)$$

3. Variabel angsuran

Variabel plafon dibagi menjadi 2 himpunan fuzzy, yaitu RENDAH, dan TINGGI. Himpunan RENDAH dan TINGGI menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu. Dapat dilihat pada gambar 3.3



Gambar 3.3 Variabel Angsuran

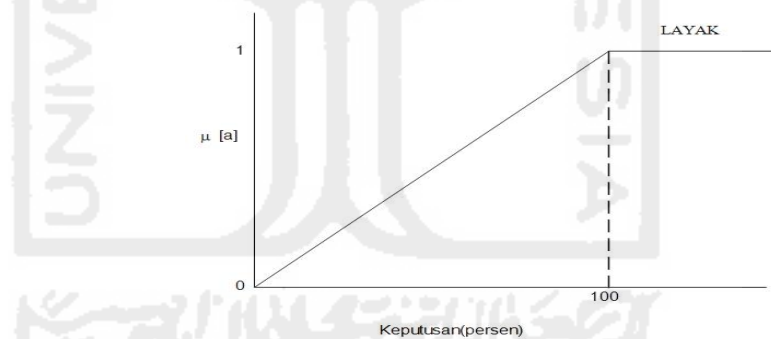
Fungsi keanggotaan pada variabel penghasilan dapat dirumuskan pada persamaan di bawah ini :

$$\mu_{\text{Angsuran RENDAH}} [Z] = \begin{cases} 1 & z \leq 1 \text{ juta} \\ \frac{6 \text{ juta} - z}{5 \text{ juta}} & 1 \text{ juta} \leq z \leq 6 \text{ juta} \\ 0 & z \geq 6 \text{ juta} \end{cases} \quad (3.6)$$

$$\mu_{\text{Angsuran TINGGI}} [Z] = \begin{cases} 0 & z \leq 1 \text{ juta} \\ \frac{z - 1 \text{ juta}}{5 \text{ juta}} & 1 \text{ juta} \leq z \leq 6 \text{ juta} \\ 1 & z \geq 6 \text{ juta} \end{cases} \quad (3.7)$$

4. Variabel Keputusan

Variabel keputusan mempunyai himpunan fuzzy, yaitu LAYAK. Himpunan LAYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu. Dapat dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.4 Variabel Keputusan

Fungsi keanggotaan pada variabel penghasilan dapat dirumuskan pada persamaan di bawah ini :

$$\mu_{\text{Keputusan LAYAK}} [a] = \begin{cases} 0 & a \leq 0 \\ \frac{a-0}{100} & 0 \leq a \leq 100 \\ 1 & a \geq 100 \end{cases} \quad (3.8)$$

3.4.2 Aturan Fuzzy

Aturan fuzzy adalah aturan yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diselesaikan. Aturan fuzzy tersebut memiliki input penghasilan, pengeluaran, dan angsuran, dengan output nya adalah keputusan. Aturan yang dipakai adalah sebagai berikut.

1. **IF PENGHASILAN KURANG AND PENGELUARAN RENDAH AND ANGSURAN RENDAH THEN TIDAK LAYAK**
2. **IF PENGHASILAN KURANG AND PENGELUARAN RENDAH AND ANGSURAN TINGGI THEN TIDAK LAYAK**
3. **IF PENGHASILAN KURANG AND PENGELUARAN TINGGI AND ANGSURAN RENDAH THEN TIDAK LAYAK**
4. **IF PENGHASILAN KURANG AND PENGELUARAN TINGGI AND ANGSURAN TINGGI THEN TIDAK LAYAK**
5. **IF PENGHASILAN LEBIH AND PENGELURAN RENDAH AND ANGSURAN RENDAH THEN LAYAK**
6. **IF PENGHASILAN LEBIH AND PENGELUARAN RENDAH AND ANGSURAN TINGGI THEN LAYAK**
7. **IF PENGHASILAN LEBIH AND PENGELUARAN TINGGI AND ANGSURAN RENDAH THEN LAYAK**
8. **IF PENGHASILAN LEBIH AND PENGELUARAN TINGGI AND ANGSURAN TINGGI THEN LAYAK**

3.4.3 Kasus 3.1

1. Penghasilan bersih :
 - Penghasilan suami = 5.500.000
 - Penghasilan istri = 3.000.000
 - Jumlah total = 8.500.000
2. Pengeluaran bersih :
 - Pengeluaran bulanan = 2.000.000
 - Pinjaman di bank lain = -
 - Jumlah total = 2.000.000
3. Angsuran :

- Plafon = 500.000.000
- Jangka waktu = 84 bulan (7 tahun)
- Angsuran yang harus dibayar = 5.952.380

Variabel penghasilan

mencari nilai keanggotaan:

Mencari nilai keanggotaan himpunan penghasilan kurang menggunakan persamaan 3.1

$$\mu_{[x] \text{ Penghasilan KURANG } [8.500.000]} = 0,214$$

Mencari nilai keanggotaan himpunan penghasilan lebih menggunakan persamaan 3.2

$$\mu_{[x] \text{ Penghasilan LEBIH } [8.500.000]} = 0,785$$

Variabel pengeluaran

mencari nilai keanggotaan :

Mencari nilai keanggotaan himpunan pengeluaran rendah menggunakan persamaan 3.3

$$\mu_{[y] \text{ Pengeluaran RENDAH } [2.000.000]} = 0,667$$

Mencari nilai keanggotaan himpunan pengeluaran tinggi menggunakan persamaan 3.4

$$\mu_{[y] \text{ Pengeluaran TINGGI } [2.000.000]} = 0,334$$

Variabel angsuran

mencari nilai keanggotaan:

Mencari nilai keanggotaan himpunan angsuran rendah menggunakan persamaan 3.5

$$\mu_{[z] \text{ Angsuran RENDAH } [5.952.380]} = 0,009$$

Mencari nilai keanggotaan himpunan angsuran tinggi menggunakan persamaan 3.6

$$\mu_{[z] \text{ Angsuran TINGGI}} [5.952.380] = 0,990$$

Mencari nilai α untuk setiap aturan dengan menggunakan fungsi MIN pada aplikasi fungsi implikasinya:

[R1] IF PENGHASILAN KURANG AND PENGELUARAN RENDAH AND ANGSURAN RENDAH THEN TIDAK LAYAK

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat1} &= \mu_{\text{pnngslKURANG}} \cap \mu_{\text{pnnglrRENDAH}} \cap \mu_{\text{angRENDAH}} \\ &= \min(\mu_{\text{pnngslKURANG}}[8.500.000], \mu_{\text{pnnglrRENDAH}}[2.000.000.000], \\ &\quad \mu_{\text{angRENDAH}}[5.952.380]) \\ &= \min(0,214; 0,667; 0,009) \\ &= 0,009 \end{aligned}$$

Lihat himpunan keputusan TIDAK LAYAK

$$(100 - a1)/100 = 0,009 \longrightarrow a1 = 99,1$$

[R2] IF PENGHASILAN KURANG AND PENGELUARAN RENDAH AND ANGSURAN TINGGI THEN TIDAK LAYAK

$$\begin{aligned} \alpha - \text{predikat2} &= \mu_{\text{pnngslKURANG}} \cap \mu_{\text{pnnglrRENDAH}} \cap \mu_{\text{angTINGGI}} \\ &= \min(\mu_{\text{pnngslSEDANG}}[8.500.000], \mu_{\text{pnnglrRENDAH}}[2.000.000.000], \\ &\quad \mu_{\text{angTINGGI}}[5.952.380]) \\ &= \min(0,214; 0,667; 0,990) \\ &= 0,214 \end{aligned}$$

Lihat himpunan keputusan TIDAK LAYAK

$$(100 - a2)/100 = 0,214 \longrightarrow a2 = 78,6$$

[R3] IF PENGHASILAN KURANG AND PENGELUARAN RENDAH AND ANGSURAN TINGGI THEN TIDAK LAYAK

$$\alpha - \text{predikat3} = \mu_{\text{pnngslKURANG}} \cap \mu_{\text{pnnglrTINGGI}} \cap \mu_{\text{angRENDAH}}$$

$$\begin{aligned}
&= \min(\mu_{\text{pngslKURANG}}[8.500.000], \mu_{\text{pnglrTINGGI}}[2.000.000.000], \\
&\quad \mu_{\text{angRENDAH}}[5.952.380]) \\
&= \min(0,214; 0,334; 0,009) \\
&= 0,009
\end{aligned}$$

Lihat himpunan keputusan TIDAK LAYAK

$$(100-a3)/100 = 0 \longrightarrow a3 = 99,1$$

[R4] IF PENGHASILAN KURANG AND PENGELUARAN TINGGI AND ANGSURAN TINGGI THEN TIDAK LAYAK

$$\begin{aligned}
\alpha - \text{predikat4} &= \mu_{\text{pngslKURANG}} \cap \mu_{\text{pnglrTINGGI}} \cap \mu_{\text{angTINGGI}} \\
&= \min(\mu_{\text{pngslKURANG}}[8.500.000], \mu_{\text{pnglrTINGGI}}[2.000.000.000], \\
&\quad \mu_{\text{angTINGGI}}[5.952.380]) \\
&= \min(0,214; 0,334; 0,990) \\
&= 0,214
\end{aligned}$$

Lihat himpunan keputusan TIDAK LAYAK

$$(100-a4)/100 = 0,214 \longrightarrow a4 = 78,6$$

[R5] IF PENGHASILAN TINGGI AND PENGELURAN RENDAH AND ANGSURAN RENDAH THEN LAYAK

$$\begin{aligned}
\alpha - \text{predikat5} &= \mu_{\text{pngslTINGGI}} \cap \mu_{\text{pnglrRENDAH}} \cap \mu_{\text{angRENDAH}} \\
&= \min(\mu_{\text{pngslKURANG}}[8.500.000], \mu_{\text{pnglrRENDAH}}[2.000.000.000], \\
&\quad \mu_{\text{angSEDANG}}[5.952.380]) \\
&= \min(0,785; 0,667; 0,009) \\
&= 0,009
\end{aligned}$$

Lihat himpunan keputusan TIDAK LAYAK

$$(100-a5)/100 = 0,009 \longrightarrow a5 = 99,1$$

[R6] IF PENGHASILAN TINGGI AND PENGELUARAN RENDAH AND ANGSURAN TINGGI THEN LAYAK

$$\begin{aligned}
\alpha - \text{predikat6} &= \mu_{\text{pngslKURANG}} \cap \mu_{\text{pnglrRENDAH}} \cap \mu_{\text{angTINGGI}} \\
&= \min(\mu_{\text{pngslKURANG}}[8.500.000], \mu_{\text{pnglrRENDAH}}[2.000.000.000], \\
&\quad \mu_{\text{angTINGGI}}[5.952.380])
\end{aligned}$$

$$= \min(0,785; 0,667; 0,990)$$

$$= 0,667$$

Lihat himpunan keputusan LAYAK

$$(0-a6)/100 = 0,667 \longrightarrow a6 = 66,7$$

[R7] IF PENGHASILAN TINGGI AND PENGELUARAN TINGGI AND ANGSURAN RENDAH THEN LAYAK

$$\alpha - \text{predikat7} = \mu_{\text{pngsTINGGI}} \cap \mu_{\text{pngrTINGGI}} \cap \mu_{\text{angRENDAH}}$$

$$= \min(\mu_{\text{pngsTINGGI}}[8.500.000], \mu_{\text{pngrTINGGI}}[2.000.000.000],$$

$$\mu_{\text{angRENDAH}}[5.952.380])$$

$$= \min(0,785; 0,334; 0,009)$$

$$= 0,009$$

Lihat himpunan keputusan LAYAK

$$(a7-0)/100 = 0,009 \longrightarrow a7 = 0,9$$

[R8] IF PENGHASILAN TINGGI AND PENGELUARAN TINGGI AND ANGSURAN TINGGI THEN LAYAK

$$\alpha - \text{predikat8} = \mu_{\text{pngsTINGGI}} \cap \mu_{\text{pngrTINGGI}} \cap \mu_{\text{angTINGGI}}$$

$$= \min(\mu_{\text{pngsTINGGI}}[8.500.000], \mu_{\text{pngrTINGGI}}[2.000.000.000],$$

$$\mu_{\text{angTINGGI}}[5.952.380])$$

$$= \min(0,785; 0,334; 0,990)$$

$$= 0,334$$

Lihat himpunan keputusan LAYAK

$$(a8 - 0)/100 = 0,334 \longrightarrow a8 = 33,3$$

Mencari nilai a dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.5 :

$$a = \frac{0,009*99,1 + 0,214*78,6 + 0,009*99,1 + 0,214*78,6 + 0,009*99,1 + 0,667*66,7 + 0,009*0,9 + 0,334*33,3}{0,009 + 0,214 + 0,009 + 0,214 + 0,009 + 0,667 + 0,009 + 0,334}$$

$$a = 91,901/1,465 = 62,731058$$

Jadi tingkat kelayakan nasabah yang mengajukan kredit sebesar 62,73 %.