

BAB IV

GAMBARAN UMUM OBYEK PENELITIAN

4.1 Sejarah berdirinya KPRI Rukun Bahagia Ngemplak, Boyolali

Koperasi Pegawai Republik Indonesia (KPRI) Rukun bahagia kecamatan Ngemplak, Boyolali merupakan koperasi yang beranggotakan pegawai negeri di lingkup kerja kecamatan Ngemplak, Boyolali. Berdasarkan amanah Undang-Undang No.25 Tahun 1992, Koperasi sebagai Badan Usaha yang beranggotakan orang-orang dalam melaksanakan kegiatannya berdasarkan pada prinsip koperasi dan sebagai gerakan ekonomi rakyat yang berdasarkan atas azas kekeluargaan. Maka berdirilah KPRI Rukun Bahagia yaitu pada tanggal 31 Desember 1996 dan berbadan hukum No.9117.b/BH/PAD/KWK.II/XII/96. Tujuan didirikannya koperasi ini yaitu membantu meningkatkan kesejahteraan pegawai negeri di unit kerja kecamatan Ngemplak, Boyolali.

Ketua Koperasi saat ini di jabat oleh Bapak Soelendro, yang bermasa bhakti Selama 2 tahun periode 2013-2015. Dalam perkembangan koperasi saat ini beranggotakan berjumlah 409 orang. Kantor KPRI Rukun Bahagia beralamat Sawahan, Ngemplak Boyolali 57375.

4.2 Visi dan Misi KPRI Rukun Bahagia

Visi

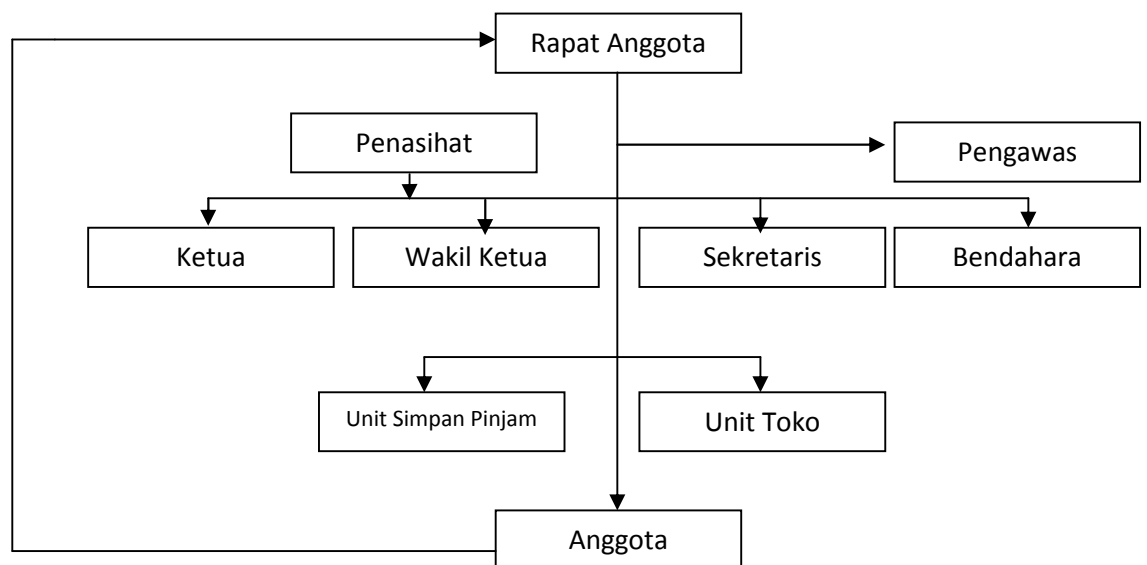
Mewujudkan koperasi sebagai wadah perjuangan ekonomi yang mandiri, tangguh dan mampu bersaing meningkatkan kesejahteraan.

Misi

- a. Menuju koperasi yang dinamis dan mandiri dengan meningkatkan modal atau usaha, pendidikan, pelatihan, penyuluhan, pembinaan serta jaringan kerja sama yang kuat.
- b. Berazaskan kekeluargaan, berupaya meningkatkan salah satu kesejahteraan anggota dan masyarakat dalam membangun tatanan perekonomian nasional.
- c. Tangguh dan mampu bersaing dalam era globalisasi dengan meningkatkan *manajerial skill, information skill dan community based relation*.

4.3 Struktur Organisasi KPRI Rukun Bahagia

Dalam organisasi pada umumnya dibutuhkan struktur organisasi yang jelas sehingga dapat membagi tugas, wewenang dan tanggung jawab tiap bagian, berikut struktur organisasi di KPRI Rukun Bahagia Donohudan :



Gambar 4.1 Bagan Organisasi KPRI Rukun Bahagia

Tugas dan fungsi tiap bagian di KPRI Rukun Bahagia sebagai berikut :

1. Rapat Anggota

Rapat anggota merupakan pemegang kekuasaan tertinggi dalam Koperasi di Indonesia yang diselenggarakan secara demokratis paling sedikit dilaksanakan satu tahun sekali dalam bentuk Rapat Anggota Tahunan(RAT). Fungsi dan dan pernakan rapat anggota :

- a. Menetapkan anggaran dasar dan anggaran rumah tangga koperasi.
- b. Menetapkan kebijaksanaan umum koperasi di bidang organisasi, manajemen, dan usaha koperasi.
- c. Menyelenggarakan mengangkat dan memberhentikan pengurus dan pengawas.
- d. Menetapkan Rencana Kerja, Rencana Anggaran Pendapatan dan Belanja Koperasi serta pengesahan Laporan Keuangan.
- e. Mengesahkan Laporan Pertanggung-jawaban Pengurus dan Pengawas dalam melaksanakan tugasnya,.
- f. Menentukan pembagian Sisa Hasil Usaha.

2. Pengawasan

- a. mengamati keserasian kerja para karyawan sesuai fungsi dan tugas masing-masing.
- b. mengewalusi terhadap pelaksanaan tugas pengurus dan karyawan.
- c. melihat dan mengamati pelayanan karyawan terhadap anggota yang jasa koperasi.
- d. melihat pelaksanaan kerja yang telah diputuskan dalam rapat anggota kerja.

3. Penasihat

- a. Bertugas memberikan pertimbangan dan nasehat baik diminta maupun tidak diminta untuk kepentingan dan kemajuan Koperasi.
- b. Berfungsi sebagai penasihat.
- c. Dapat menghadiri Rapat Anggota, Rapat Gabungan dan Rapat Pengurus.

4. Ketua

- a. Memimpin Koperasi dan mengkoordinasikan kegiatan seluruh Anggota Pengurus.
- b. Melaksanakan segala kegiatan sesuai dengan keputusan rapat anggota dan rapat pengurus.
- c. Mengurus urusan pajak, iuran-iuran, sumbangan.
- d. Mengurus urusan hubungan dengan masyarakat.
- e. mengurus urusan dengan instansi atau dinas.
- f. Mengurus urusan personalia.

5. Wakil ketua

- a. Melaksanakan tugas ketua apabila berhalangan.
- b. Mengawasi bidang organisasi dan administrasi.
- c. Mengurus pengembangan usaha dan promosi.

6. Sekretaris

- a. bertanggung jawab mengurus kegiatan administrasi dan perkantoran.
- b. Memimpin dan mengarahkan tugas karyawan.
- c. Menghimpun dan menyusun laporan kegiatan bersama bendaharan dan pengawas.

7. Bendahara

- a. meneliti buku kas setiap saat.
- b. Meneliti jumlah pendapatan dan pengeluaran setiap bulan.
- c. Meneliti pembukuan setiap pos yang dikerjakan pengurus pada setiap bulan.
- d. Mengurus urusan simpanan sukarela.
- e. Menyusun laporan keuangan.

8. Unit simpan pinjam

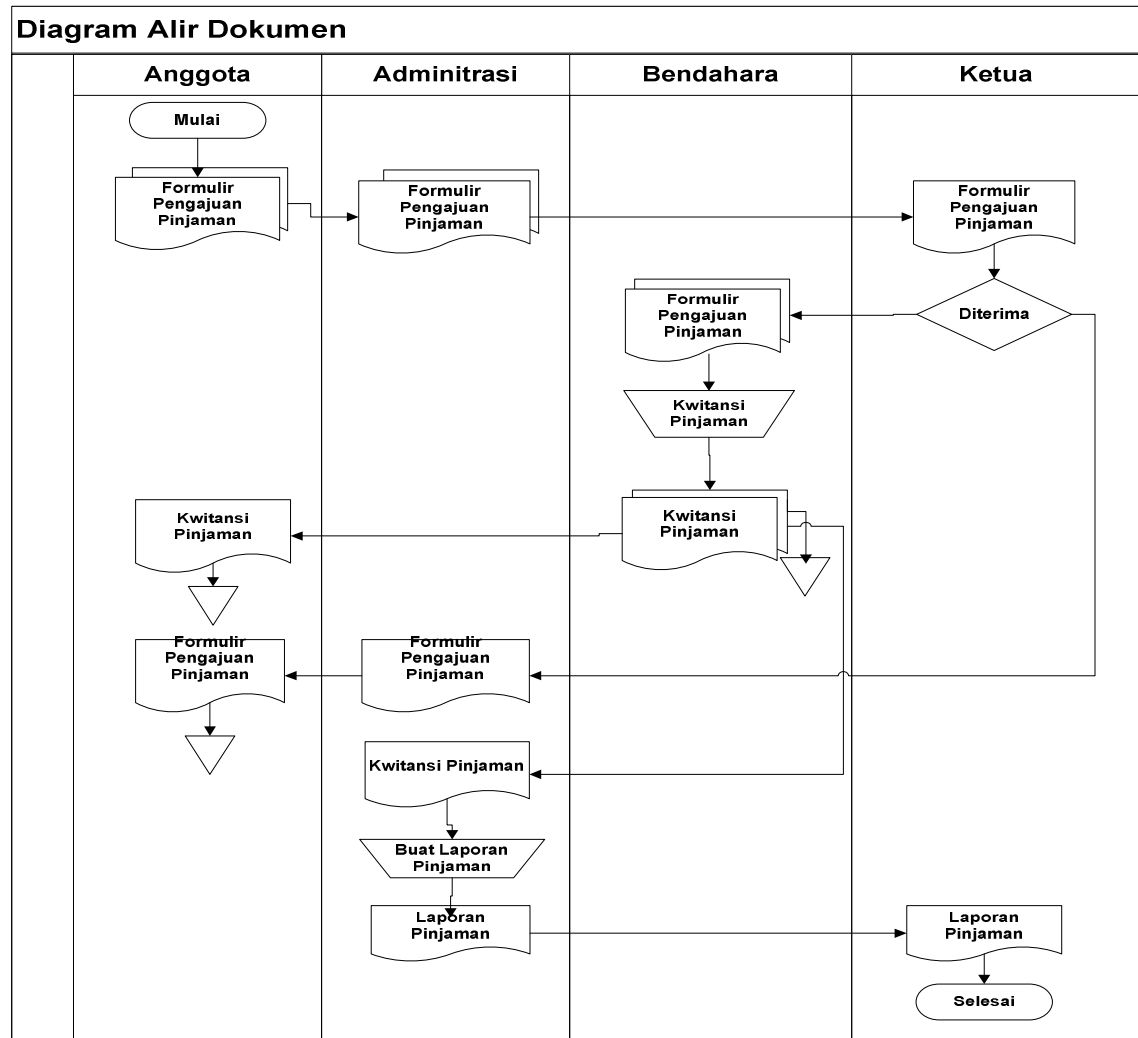
- a. meneliti dan mencatat terhadap anggota KPRI Rukun Bahagia Ngeplak atau yang lain yang aktif dan tepat waktu maupun yang lupa terlambat dalam.
- b. memenuhi tugas dan kewajibannya.
- c. Memantau perkembangan keuangan pada tiap akhir bulan.

9. Unit Pertokoan

- a. mencatat untuk mengetahui jumlah pembelian dan penjualan.
- a. meneliti jumlah pendapatan tiap bulan.
- b. meneliti administrasi pertokoan.
- c. ikut dalam menyelesaikan masalah yang timbul dari unit pertokoan.

4.4 Proses Pemberian Pinjaman

4.4.1 Diagram Alir Dokumen



Gambar 4.2 Bagan Alir Dokumen

Dalam proses pemberian pinjaman di KPRI Rukun bahagia, setiap anggota koperasi mengajukan permohonan pinjaman dengan mengisi formulir permohonan pinjaman. Diantara isi formulir permohonan pinjaman anggota harus mengisi nama, pekerjaan, besar pinjaman, jangka waktu angsuran, sisa pinjaman yang belum lunas.

Berikut uraian Sistem Informasi yang berjalan dalam proses pengajuan pinjaman di koperasi :

1. Anggota mengajukan permohonan pinjaman di bagian Administrasi.
2. Bagian administrasi menyerahkan formulir permohonan pinjaman ketua.
3. Ketua melakukan penyeleksian formulir yang telah diajukan anggota
4. Apabila ketua menyetujui formulir permohonan pinjaman maka formulir diserahkan di bagian bendahara.
5. Apabila ketua tidak menyetujui formulir permohonan pinjaman maka formulir diserahkan di bagian administrasi dan dikembalikan ke anggota
6. Bagian Bendahara mengolah data pinjaman dan menyerahkan kwitansi pinjaman ke anggota
7. Bagian adminitrasi mengolah data peminjam dan membuat laporan peminjaman yang akan diserahkan kepada ketua

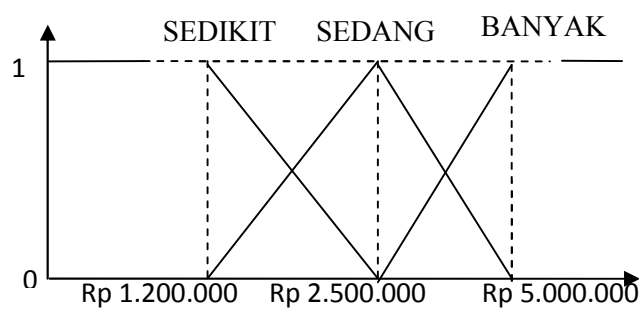
4.5 Analisis Fuzzy Tsukamoto

Tahapan dalam analisis fuzzy tsukamoto sebagai berikut :

1. Pembentukan himpunan fuzzy tsukamoto baik variabel masukan maupun variabel keluaran. Pada penelitian ini terdapat 4 model variabel masukan yang terdiri dari gaji, umur, besar pinjaman, jangka waktu pinjaman dan 1 model variabel output yaitu hasil calon peminjam.
2. Pembentukan fungsi keanggotaan
Fungsi keanggotaan merupakan suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaanya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Berikut fungsi keanggotaan dari variabel-variabel yang dibentuk himpunan-himpunan fuzzy :

- a. variabel input gaji yang terdiri dari 3 himpunan Fuzzy yaitu SEDIKIT, SEDANG, BANYAK



Gambar 4.3 Variabel Gaji

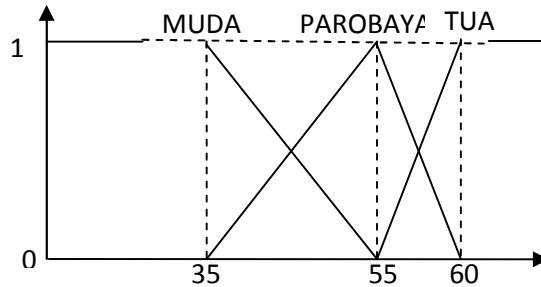
Fungsi ke anggotaan :

$$(1.1) \quad \mu_{\text{GajiSEDIKIT}} = \begin{cases} 1; & x \leq 1.200.000 \\ \frac{2.500.000 - x}{2.500.000 - 1.200.000}; & 1.200.000 \leq x \leq 2.500.000 \\ 0; & x \geq 2.500.000 \end{cases}$$

$$(1.2) \quad \mu_{\text{GajiSEDANG}} = \begin{cases} \frac{x - 1.200.000}{2.500.000 - 1.200.000}; & 1.200.000 \leq x \leq 2.500.000 \\ \frac{5.000.000 - x}{5.000.000 - 2.500.000}; & 2.500.000 \leq x \leq 5.000.000 \\ 1; & x = 2.500.000 \end{cases}$$

$$(1.3) \quad \mu_{\text{GajiBANYAK}} = \begin{cases} 0; & x \leq 2.500.000 \\ \frac{x - 2.500.000}{5.000.000 - 2.500.000}; & 2.500.000 \leq x \leq 5.000.000 \\ 1; & x \geq 5.000.000 \end{cases}$$

- b. Variabel input umur yang terdiri dari 3 himpunan Fuzzy yaitu MUDA, PAROBAYA, TUA



Gambar 4.4 Variabel Umur

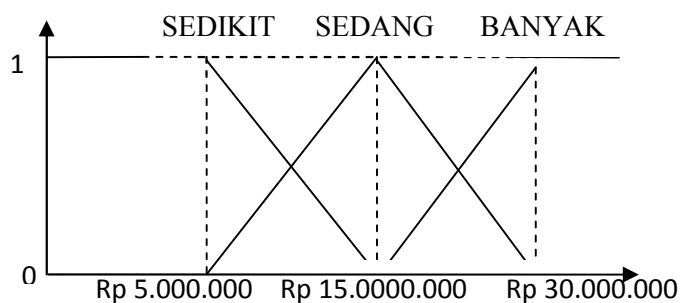
Fungsi ke anggotaan :

$$(2.1) \mu_{\text{UmurMUDA}} = \begin{cases} 1; & x \leq 35 \\ \frac{55 - x}{55 - 35}; & 35 \leq x \leq 55 \\ 0; & x \geq 55 \end{cases}$$

$$(2.2) \mu_{\text{UmurPAROBAYA}} = \begin{cases} \frac{x - 35}{55 - 35}; & 35 \leq x \leq 55 \\ \frac{60 - x}{60 - 55}; & 55 \leq x \leq 60 \\ 1; & x = 55 \end{cases}$$

$$(2.3) \mu_{\text{UmurTUA}} = \begin{cases} 0; & x \leq 55 \\ \frac{x - 55}{60 - 55}; & 55 \leq x \leq 60 \\ 1; & x \geq 60 \end{cases}$$

- c. Variabel input Besar Pinjaman yang terdiri dari 3 himpunan Fuzzy yaitu RENDAH, SEDANG, BANYAK



Gambar 4.5 Variabel Besar Pinjaman

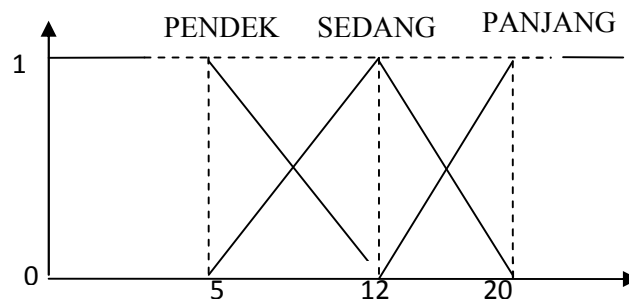
Fungsi keanggotaan :

$$(3.1.) \mu_{\text{BesarpinSEDIKIT}} = \begin{cases} 1; & 0 \leq x \leq 5.000.000 \\ \frac{15.000.000 - x}{15.000.000 - 5.000.000}; & 5.000.000 \leq x \leq 15.000.000 \\ 0; & x \geq 15.000.000 \end{cases}$$

$$(3.2.) \mu_{\text{BesarpinSEDANG}} = \begin{cases} \frac{x - 5.000.000}{15.000.000 - 5.000.000}; & 5.000.000 \leq x \leq 15.000.000 \\ \frac{30.000.000 - x}{30.000.000 - 15.000.000}; & 15.000.000 \leq x \leq 30.000.000 \\ 1; & x = 15.000.000 \end{cases}$$

$$(3.3.) \mu_{\text{BesarpinBANYAK}} = \begin{cases} 0; & x \leq 15.000.000 \\ \frac{x - 15.000.000}{30.000.000 - 15.000.000}; & 15.000.000 \leq x \leq 30.000.000 \\ 1; & x \geq 30.000.000 \end{cases}$$

d. Variabel input Jangka Waktu Pinjaman yang terdiri dari 3 himpunan fuzzy yaitu PENDEK, SEDANG, PANJANG



Gambar 4.6 Variabel Jangka Waktu pinjaman

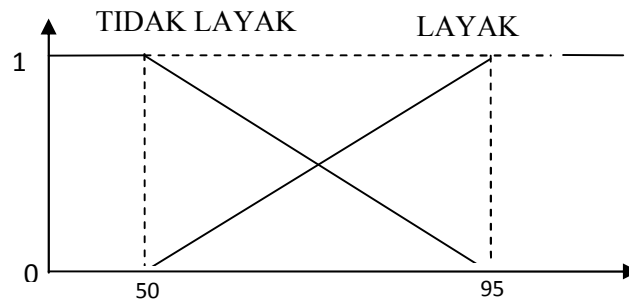
Fungsi Keanggotaan :

$$(4.1.) \mu_{\text{Jangka PENDEK}} = \begin{cases} 1; & x \leq 5 \\ \frac{12 - x}{12 - 5}; & 5 \leq x \leq 12 \\ 0; & x \geq 12 \end{cases}$$

$$(4.2.) \mu_{\text{Jangka SEDANG}} = \begin{cases} \frac{x - 5}{12 - 5}; & 5 \leq x \leq 12 \\ \frac{20 - x}{20 - 12}; & 12 \leq x \leq 20 \\ 1; & x = 12 \end{cases}$$

$$(4.3) \mu_{\text{Jangka PANJANG}} = \begin{cases} 0; & x \leq 12 \\ \frac{x-12}{20-12}; & 12 \leq x \leq 20 \\ 1; & x \geq 20 \end{cases}$$

- e. Variabel output hasil calon peminjam yang terdiri dari 2 himpunan Fuzzy yaitu TIDAK LAYAK, LAYAK



Gambar 4.7 Variabel Hasil

Fungsi Keanggotaan :

$$(5.1) \mu_{\text{Hasil TIDAK LAYAK}} = \begin{cases} 1; & x \leq 50 \\ \frac{95-x}{95-50}; & 50 \leq x \leq 95 \\ 0; & x \geq 95 \end{cases}$$

$$(5.2) \mu_{\text{Hasil LAYAK}} = \begin{cases} 0; & x \leq 50 \\ \frac{x-50}{95-50}; & 50 \leq x \leq 95 \\ 1; & x \geq 95 \end{cases}$$

3. Pembuatan Aturan Fuzzy

Pembuatan basis pengetahuan Fuzzy atau aturan logika fuzzy dinyatakan dalam bentuk JIKA MAKA, dari variabel empat input dan satu output sehingga di bentuk 81 aturan untuk hasil pengajuan pinjaman. Berikut tabel aturan yang telah di bentuk :

Tabel 4.1 Aturan Fuzzy

		GAJI	UMUR	BESAR PINJAMAN	JANGKA WAKTU		HASIL CALON PEMINJAM
R1	JIKA	SEDIKIT	MUDA	SEDIKIT	PENDEK	MAKA	TIDAK LAYAK
R2	JIKA	SEDIKIT	MUDA	SEDIKIT	SEDANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R3	JIKA	SEDIKIT	MUDA	SEDIKIT	PANJANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R4	JIKA	SEDIKIT	MUDA	SEDANG	PENDEK	MAKA	TIDAK LAYAK
R5	JIKA	SEDIKIT	MUDA	SEDANG	SEDANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R6	JIKA	SEDIKIT	MUDA	SEDANG	PANJANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R7	JIKA	SEDIKIT	MUDA	BANYAK	PENDEK	MAKA	TIDAK LAYAK
R8	JIKA	SEDIKIT	MUDA	BANYAK	SEDANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R9	JIKA	SEDIKIT	MUDA	BANYAK	PANJANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R10	JIKA	SEDIKIT	PAROBAYA	SEDIKIT	PENDEK	MAKA	TIDAK LAYAK
R11	JIKA	SEDIKIT	PAROBAYA	SEDIKIT	SEDANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R12	JIKA	SEDIKIT	PAROBAYA	SEDIKIT	PANJANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R13	JIKA	SEDIKIT	PAROBAYA	SEDANG	PENDEK	MAKA	TIDAK LAYAK
R14	JIKA	SEDIKIT	PAROBAYA	SEDANG	SEDANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R15	JIKA	SEDIKIT	PAROBAYA	SEDANG	PANJANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R16	JIKA	SEDIKIT	PAROBAYA	BANYAK	PENDEK	MAKA	TIDAK LAYAK
R17	JIKA	SEDIKIT	PAROBAYA	BANYAK	SEDANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R18	JIKA	SEDIKIT	PAROBAYA	BANYAK	PANJANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R19	JIKA	SEDIKIT	TUA	SEDIKIT	PENDEK	MAKA	TIDAK LAYAK
R20	JIKA	SEDIKIT	TUA	SEDIKIT	SEDANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R21	JIKA	SEDIKIT	TUA	SEDIKIT	PANJANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R22	JIKA	SEDIKIT	TUA	SEDANG	PENDEK	MAKA	TIDAK LAYAK
R23	JIKA	SEDIKIT	TUA	SEDANG	SEDANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R24	JIKA	SEDIKIT	TUA	SEDANG	PANJANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R25	JIKA	SEDIKIT	TUA	BANYAK	PENDEK	MAKA	TIDAK LAYAK
R26	JIKA	SEDIKIT	TUA	BANYAK	SEDANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R27	JIKA	SEDIKIT	TUA	BANYAK	PANJANG	MAKA	TIDAK LAYAK
R28	JIKA	SEDANG	MUDA	SEDIKIT	PENDEK	MAKA	LAYAK
R29	JIKA	SEDANG	MUDA	SEDIKIT	SEDANG	MAKA	LAYAK
R30	JIKA	SEDANG	MUDA	SEDIKIT	PANJANG	MAKA	LAYAK
R31	JIKA	SEDANG	MUDA	SEDANG	PENDEK	MAKA	LAYAK
R32	JIKA	SEDANG	MUDA	SEDANG	SEDANG	MAKA	LAYAK
R33	JIKA	SEDANG	MUDA	SEDANG	PANJANG	MAKA	LAYAK
R34	JIKA	SEDANG	MUDA	BANYAK	PENDEK	MAKA	LAYAK
R35	JIKA	SEDANG	MUDA	BANYAK	SEDANG	MAKA	LAYAK
R36	JIKA	SEDANG	MUDA	BANYAK	PANJANG	MAKA	LAYAK
R37	JIKA	SEDANG	PAROBAYA	SEDIKIT	PENDEK	MAKA	LAYAK
R38	JIKA	SEDANG	PAROBAYA	SEDIKIT	SEDANG	MAKA	LAYAK
R39	JIKA	SEDANG	PAROBAYA	SEDIKIT	PANJANG	MAKA	LAYAK
R40	JIKA	SEDANG	PAROBAYA	SEDANG	PENDEK	MAKA	LAYAK

R41	JIKA	SEDANG	PAROBAYA	SEDANG	SEDANG	MAKA	LAYAK
R42	JIKA	SEDANG	PAROBAYA	SEDANG	PANJANG	MAKA	LAYAK
R43	JIKA	SEDANG	PAROBAYA	BANYAK	PENDEK	MAKA	LAYAK
R44	JIKA	SEDANG	PAROBAYA	BANYAK	SEDANG	MAKA	LAYAK
R45	JIKA	SEDANG	PAROBAYA	BANYAK	PANJANG	MAKA	LAYAK
R46	JIKA	SEDANG	TUA	SEDIKIT	PENDEK	MAKA	LAYAK
R47	JIKA	SEDANG	TUA	SEDIKIT	SEDANG	MAKA	LAYAK
R48	JIKA	SEDANG	TUA	SEDIKIT	PANJANG	MAKA	LAYAK
R49	JIKA	SEDANG	TUA	SEDANG	PENDEK	MAKA	LAYAK
R50	JIKA	SEDANG	TUA	SEDANG	SEDANG	MAKA	LAYAK
R51	JIKA	SEDANG	TUA	SEDANG	PANJANG	MAKA	LAYAK
R52	JIKA	SEDANG	TUA	BANYAK	PENDEK	MAKA	LAYAK
R53	JIKA	SEDANG	TUA	BANYAK	SEDANG	MAKA	LAYAK
R54	JIKA	SEDANG	TUA	BANYAK	PANJANG	MAKA	LAYAK
R55	JIKA	BANYAK	MUDA	SEDIKIT	PENDEK	MAKA	LAYAK
R56	JIKA	BANYAK	MUDA	SEDIKIT	SEDANG	MAKA	LAYAK
R57	JIKA	BANYAK	MUDA	SEDIKIT	PANJANG	MAKA	LAYAK
R58	JIKA	BANYAK	MUDA	SEDANG	PENDEK	MAKA	LAYAK
R59	JIKA	BANYAK	MUDA	SEDANG	SEDANG	MAKA	LAYAK
R60	JIKA	BANYAK	MUDA	SEDANG	PANJANG	MAKA	LAYAK
R61	JIKA	BANYAK	MUDA	BANYAK	PENDEK	MAKA	LAYAK
R62	JIKA	BANYAK	MUDA	BANYAK	SEDANG	MAKA	LAYAK
R63	JIKA	BANYAK	MUDA	BANYAK	PANJANG	MAKA	LAYAK
R64	JIKA	BANYAK	PAROBAYA	SEDIKIT	PENDEK	MAKA	LAYAK
R65	JIKA	BANYAK	PAROBAYA	SEDIKIT	SEDANG	MAKA	LAYAK
R66	JIKA	BANYAK	PAROBAYA	SEDIKIT	PANJANG	MAKA	LAYAK
R67	JIKA	BANYAK	PAROBAYA	SEDANG	PENDEK	MAKA	LAYAK
R68	JIKA	BANYAK	PAROBAYA	SEDANG	SEDANG	MAKA	LAYAK
R69	JIKA	BANYAK	PAROBAYA	SEDANG	PANJANG	MAKA	LAYAK
R70	JIKA	BANYAK	PAROBAYA	BANYAK	PENDEK	MAKA	LAYAK
R71	JIKA	BANYAK	PAROBAYA	BANYAK	SEDANG	MAKA	LAYAK
R72	JIKA	BANYAK	PAROBAYA	BANYAK	PANJANG	MAKA	LAYAK
R73	JIKA	BANYAK	TUA	SEDIKIT	PENDEK	MAKA	LAYAK
R74	JIKA	BANYAK	TUA	SEDIKIT	SEDANG	MAKA	LAYAK
R75	JIKA	BANYAK	TUA	SEDIKIT	PANJANG	MAKA	LAYAK
R76	JIKA	BANYAK	TUA	SEDANG	PENDEK	MAKA	LAYAK
R77	JIKA	BANYAK	TUA	SEDANG	SEDANG	MAKA	LAYAK
R78	JIKA	BANYAK	TUA	SEDANG	PANJANG	MAKA	LAYAK
R79	JIKA	BANYAK	TUA	BANYAK	PENDEK	MAKA	LAYAK
R80	JIKA	BANYAK	TUA	BANYAK	SEDANG	MAKA	LAYAK
R81	JIKA	BANYAK	TUA	BANYAK	PANJANG	MAKA	LAYAK

Setelah pembentukan basis pengetahuan Fuzzy Tsukamoto JIKA MAKA, langkah selanjutnya melakukan operasi logika fuzzy. Pada penelitian ini operasi logika fuzzy menggunakan operator DAN sehingga fungsi implikasi yang dipakai adalah fungsi MIN. Dalam menggunakan fungsi MIN, operator DAN hanya perlu memilih derajat keanggotaan terkecil dari elemen pada himpunan-himpunan bersangkutan yang dapat dituliskan dengan persamaan sebagai berikut :

$$\mu_{\text{Gaji} \cap \text{Umur} \cap \text{Besarpin} \cap \text{Jangka} \cap \text{THutan}} = \min(\mu_{\text{Gaji}}[p], \mu_{\text{Umur}}[q], \mu_{\text{Besarpin}}[r], \mu_{\text{Jangka}}[s])$$

dimana

$\mu_{\text{Gaji}}[p]$ = derajat keanggotaan unsur p pada himpunan fuzzy gaji.

$\mu_{\text{Umur}}[q]$ = derajat keanggotaan unsur q pada himpunan fuzzy umur.

$\mu_{\text{Besarpin}}[r]$ = derajat keanggotaan unsur r pada himpunan fuzzy besar pinjaman.

$\mu_{\text{Jangka}}[s]$ = derajat keanggotaan unsur s pada himpunan fuzzy jangka waktu pinjaman.

Tahapan selanjutnya yaitu inferensi metode tsukamoto pada setiap aturan untuk mendapatkan satu nilai crisp Z berupa hasil pengajuan pinjaman.

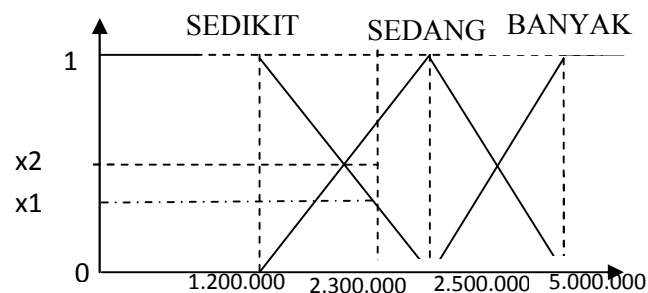
4.6 Contoh Perhitungan Manual Pada Suatu Kasus

Perhitungan manual yang penulis buat ini akan menerapkan logika fuzzy tsukamoto ke dalam kasus nyata dengan menggunakan sample data calon peminjam sebagai berikut :

1. No.Anggota : 1
 Nama : Hardi
 Gaji : 2.300.000
 Umur : 32
 Besar Pinjaman : 4.900.000
 Jangka Waktu : 4

Tahapan Pertama yaitu melakukan proses Fuzzifikasi untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari sebuah nilai numerik masukan (crisp).

- a. Fuzzifikasi variabel Gaji sebesar 2.300.000



Gambar 4.8 Fuzzifikasi Variabel Gaji

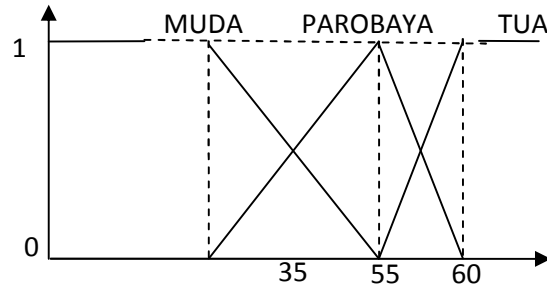
Untuk mencari derajat keanggotaan dari nilai 2.300.000 digunakan persamaan (1.1) dan (1.2)

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Gaji SEDIKIT}}(2.300.000) &= (2.500.000 - x_1) / (2.500.000 - 1.200.000) \\ &= (2.500.000 - 2.300.000) / (2.500.000 - 1.200.000) \\ &= 0.153846154\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Gaji SEDANG}}(2.300.000) &= (x_2 - 1.200.000) / (2.500.000 - 1.200.000) \\ &= (2.300.000 - 1.200.000) / (2.500.000 - 1.200.000) \\ &= 0.846153846\end{aligned}$$

Selanjutnya nilai derajat keanggotaan tersebut diimplementasikan kedalam aturan fuzzy.

- b. Fuzzifikasi variabel Umur 32 tahun.



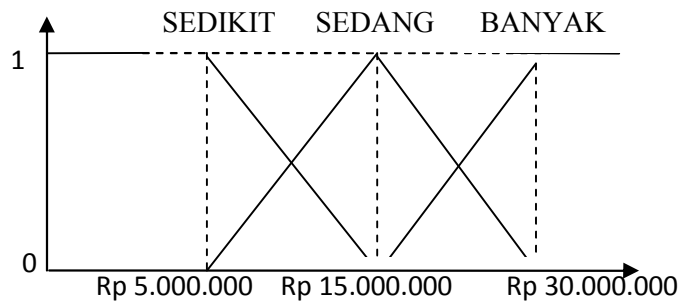
Gambar 4.9 Fuzzifikasi variabel Umur

Untuk mencari derajat keanggotaan dari umur 32 digunakan persamaan

(2.1).

$$\mu_{\text{UmurMUDA}} 32 \text{ tahun} = 1$$

- c. Fuzzifikasi Variabel Besar Pinjaman 4.900.000

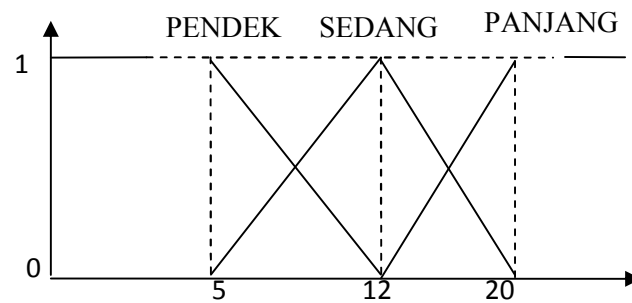


Gambar 4.10 Fuzzifikasi Variabel Besar Pinjaman

Untuk mencari derajat keanggotaan dari Besar Pinjaman 4.900.000 digunakan persamaan (3.1)

$$\mu_{\text{BesarPinSEDIKIT}} 4.900.000 = 1$$

- d. Fuzzifikasi Variabel Jangka Waktu Pinjaman 4 Bulan Angsuran



Gambar 4.11 Fuzzifikasi Variabel Jangka Waktu

Untuk mencari derajat keanggotaan dari jangka waktu 4 bulan angsuran digunakan persamaan (4.1)

$$\mu_{\text{Jangka PENDEK}} 4 = 1$$

- e. Fungsi implikasi, dimana pengguna ungsi MIN sebagai metode implikasinya dalam menentukan α -predikat minimum dari tiap-tiap aturan yang ditetapkan, maksudnya dari beberapa pernyataan IF tersebut diambil α -predikat atau nilai derajat keanggotaan terkecil. Berikut hasil implikasi(hasil implikasi yang bernilai 0 diabaikan).

[R1] IF Gaji Sedikit AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedikit AND Jangka Waktu Pinjaman Pendek THEN Tidak Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$= \mu_{\text{GajiSedikit}} \wedge \mu_{\text{UmurMuda}} \wedge \mu_{\text{BesarpinSedikit}} \wedge \mu_{\text{Jangka Pendek}}$$

$$= \mu_{\text{GajiSedikit}} [0.15] \quad \wedge$$

$$\mu_{\text{UmurMuda}} [32] \quad \wedge$$

$$\mu_{\text{BesarpinSedikit}} [4.900.000] \quad \wedge$$

$$\mu_{\text{Jangka Pendek}} [4]$$

$$=\text{MIN}(0.15;1;1;1;1)$$

$$=0.153846154$$

[R28] IF Gaji Sedang AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedikit AND
Jangka Waktu Pinjaman Pendek THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$= \mu_{GajiSedang} \wedge \mu_{UmurMuda} \wedge \mu_{BesarpinSedikit} \wedge \mu_{Jangka Pendek}$$

$$= \mu_{GajiSedang} [0.846] \quad \wedge$$

$$\mu_{UmurMuda} [32] \quad \wedge$$

$$\mu_{BesarpinSedikit}[4.900.000] \quad \wedge$$

$$\mu_{Jangka Pendek}[4]$$

$$=\text{MIN}(0,846;1;1;1;1)$$

$$=0.846153846$$

f. [R1] lihat persamaan dari $\mu_{TidakLayak}(6.1)$

$$\frac{95-z_1}{95-50} = 0.153846154 \quad \longrightarrow \quad z_1 = 88.07692308$$

[R28] lihat persamaan dari $\mu_{Layak}(6.2)$

$$\frac{z_2-50}{95-50} = 0.846153846 \quad \longrightarrow \quad z_2 = 88.07692308$$

g. Menghitung rata-rata terbobot

$$Z = \frac{0.153846154 * 88.07692308 + 0.846153846 * 88.07692308}{0.153846154 + 0.846153846}$$

$$Z = 88.07692$$

2. No.Anggota : 14

Nama : Ika wahyuni

Gaji : 2.600.000

Umur : 34
 Besar Pinjaman : 6.000.000
 Jangka Waktu : 8

a. Fuzzifikasi variabel Gaji sebesar 2.600.000

Untuk mencari derajat keanggotaan dari nilai 2.600.000 digunakan persamaan (1.2) dan (1.3)

$$\begin{aligned}\mu_{Gaji\ SEDANG}(2.600.000) &= (5.000.000 - x) / (5.000.000 - 2.500.000) \\ &= (5.000.000 - 2.600.000) / (5.000.000 - 2.500.000) \\ &= 0.96\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{Gaji\ BANYAK}(2.600.000) &= (x - 2.500.000) / (5.000.000 - 2.500.000) \\ &= (2.600.000 - 2.500.000) / (5.000.000 - 2.500.000) \\ &= 0.04\end{aligned}$$

Selanjutnya nilai derajat keanggotaan tersebut diimplementasikan kedalam aturan fuzzy.

b. Fuzzifikasi variabel Umur 34 tahun.

Untuk mencari derajat keanggotaan dari umur 34 digunakan persamaan (2.1).

$$\mu_{Umur\ MUDA\ 34\ tahun} = 1$$

c. Fuzzifikasi Variabel Besar Pinjaman 6.000.000

Untuk mencari derajat keanggotaan dari Besar Pinjaman 6.000.000 digunakan persamaan (3.1) dan (3.2)

$$\begin{aligned}\mu_{BesarPin\ SEDIKIT}(6.000.000) &= (15.000.000 - x) / (10.000.000) \\ &= (15.000.000 - 6.000.000) / (15.000.000 - 5.000.000) \\ &= 0.9\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{BesarpinSEDANG}}(6.000.000) &= (x - 5.000.000) / (10.000.000) \\ &= (6.000.000 - 5.000.000) / (15.000.000 - 5.000.000) \\ &= 0.1\end{aligned}$$

d. Fuzzifikasi Variabel Jangka Waktu Pinjaman 8 Bulan Angsuran

Untuk mencari derajat keanggotaan dari Jangka waktu Pinjaman digunakan persamaan (4.1) dan (4.2)

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Jangka PENDEK}}(8) &= (12 - x) / (12 - 5) \\ &= (12 - 8) / (12 - 5) \\ &= 0.571\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu_{\text{Jangka SEDANG}}(8) &= (x - 5) / (12 - 5) \\ &= (8 - 5) / (12 - 5) \\ &= 0.428\end{aligned}$$

- e. Fungsi implikasi, dimana pengguna ungsi MIN sebagai metode implikasinya dalam menentukan α -predikat minimum dari tiap-tiap aturan yang ditetapkan, maksudnya dari beberapa pernyataan IF tersebut diambil α -predikat atau nilai derajat keanggotaan terkecil. Berikut hasil implikasi (hasil implikasi yang bernilai 0 diabaikan).

[R28] IF Gaji Sedang AND Umur Muda AND Besar Pinjaman sedikit AND Jangka Waktu Pinjaman Pendek THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$\begin{aligned}&= \mu_{\text{GajiSedang}} \wedge \mu_{\text{UmurMuda}} \wedge \mu_{\text{BesarpinSedikit}} \wedge \mu_{\text{Jangka Pendek}} \\ &= \mu_{\text{GajiSedang}} [0.96] \quad \wedge \\ &\quad \mu_{\text{UmurMuda}} [34] \quad \wedge \\ &\quad \mu_{\text{BesarpinSedikit}} [0.9] \quad \wedge\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \mu_{\text{Jangka Pendek}}[0.571] \quad \wedge \\ & = \text{MIN}(0,96;1;0.9;0.571) \\ & = 0,571 \end{aligned}$$

[R29] IF Gaji Sedang AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedikit AND Jangka Waktu Pinjaman Sedang THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$\begin{aligned} & = \mu_{\text{GajiSedang}} \wedge \mu_{\text{UmurMuda}} \wedge \mu_{\text{BesarpinSedikit}} \wedge \mu_{\text{Jangka sedang}} \\ & = \mu_{\text{GajiSedang}} [0.96] \quad \wedge \\ & \quad \mu_{\text{UmurMuda}} [34] \quad \wedge \\ & \quad \mu_{\text{BesarpinSedikit}} [0.9] \quad \wedge \\ & \quad \mu_{\text{JangkaSedang}} [0.428] \quad \wedge \\ & = \text{MIN}(0,96;1;0.9;0.428) \\ & = 0.428 \end{aligned}$$

[R31] IF Gaji Sedang AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedang AND Jangka Waktu Pinjaman Pendek THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$\begin{aligned} & = \mu_{\text{GajiSedang}} \wedge \mu_{\text{UmurMuda}} \wedge \mu_{\text{BesarpinSedang}} \wedge \mu_{\text{Jangka Pendek}} \\ & = \mu_{\text{GajiSedang}} [0.96] \quad \wedge \\ & \quad \mu_{\text{UmurMuda}} [34] \quad \wedge \\ & \quad \mu_{\text{BesarpinSedikit}} [0.9] \quad \wedge \\ & \quad \mu_{\text{Jangka Pendek}} [0.571] \quad \wedge \\ & = \text{MIN}(0,96;1;0.9;0.571) \end{aligned}$$

$$=0,571$$

[R32] IF Gaji Sedang AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedang AND Jangka Waktu Pinjaman sedang THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$= \mu_{GajiSedang} \wedge \mu_{UmurMuda} \wedge \mu_{BesarpinSedang} \wedge \mu_{Jangka\ sedang}$$

$$= \mu_{GajiSedang} [0.96] \wedge$$

$$\mu_{UmurMuda} [34] \wedge$$

$$\mu_{BesarpinSedang}[0.1] \wedge$$

$$\mu_{JangkaSedang}[0.428] \wedge$$

$$= \text{MIN}(0,96;1;0.1;0.428)$$

$$=0.1$$

[R55] IF Gaji Banyak AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedikit AND Jangka Waktu Pinjaman Pendek THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$= \mu_{GajiBanyak} \wedge \mu_{UmurMuda} \wedge \mu_{BesarpinSedikit} \wedge \mu_{JangkaPendek}$$

$$= \mu_{GajiBanyak} [0.04] \wedge$$

$$\mu_{UmurMuda} [34] \wedge$$

$$\mu_{BesarpinSedikit}[0.9] \wedge$$

$$\mu_{JangkaPendek}[0.571]$$

$$= \text{MIN}(0,04;1;0.9;0.571)$$

$$=0.04$$

[R56] IF Gaji Banyak AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedikit
AND Jangka Waktu Pinjaman Sedang AND Hutang Sedikit THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$= \mu_{GajiBanyak} \wedge \mu_{UmurMuda} \wedge \mu_{BesarpinSedikit} \wedge \mu_{JangkaSsedang}$$

$$= \mu_{GajiBanyak} [0.04] \quad \wedge$$

$$\mu_{UmurMuda} [34] \quad \wedge$$

$$\mu_{BesarpinSedikit} [0.9] \quad \wedge$$

$$\mu_{JangkaSedang} [0.571]$$

$$= \text{MIN}(0,04; 1; 0.9; 0.428)$$

$$= 0.04$$

[R58] IF Gaji Banyak AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedang
AND Jangka Waktu Pinjaman Pendek THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$= \mu_{GajiBanyak} \wedge \mu_{UmurMuda} \wedge \mu_{BesarpinSedikit} \wedge \mu_{JangkaSsedang}$$

$$= \mu_{GajiBanyak} [0.04] \quad \wedge$$

$$\mu_{UmurMuda} [34] \quad \wedge$$

$$\mu_{BesarpinSedang} [0.1] \quad \wedge$$

$$\mu_{JangkaPendek} [0.571]$$

$$= \text{MIN}(0,04; 1; 0.1; 0.428)$$

$$= 0.04$$

[R59] IF Gaji Banyak AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedang
AND Jangka Waktu Pinjaman Sedang AND THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$\begin{aligned}
&= \mu_{GajiBanyak} \wedge \mu_{UmurMuda} \wedge \mu_{BesarpinSedikit} \wedge \mu_{JangkaSsedang} \\
&= \mu_{GajiBanyak} [0.04] \quad \wedge \\
&\mu_{UmurMuda} [34] \quad \wedge \\
&\mu_{BesarpinSedang} [0.1] \quad \wedge \\
&\mu_{JangkaSsedang} [0.428] \\
&= \text{MIN}(0,04; 1; 0,1; 0,428) \\
&= 0.04
\end{aligned}$$

[R28] lihat persamaan dari $\mu_{Layak}(6.2)$

$$\frac{z1-50}{95-50} = 0.571 \quad \longrightarrow \quad z1 = 75.695$$

[R29] lihat persamaan dari $\mu_{Layak}(6.2)$

$$\frac{z2-50}{95-50} = 0.428 \quad \longrightarrow \quad z2 = 69,26$$

[R31] lihat persamaan dari $\mu_{Layak}(6.2)$

$$\frac{z3-50}{95-50} = 0.571 \quad \longrightarrow \quad z3 = 75.695$$

[R32] lihat persamaan dari $\mu_{Layak}(6.2)$

$$\frac{z4-50}{95-50} = 0.1 \quad \longrightarrow \quad z4 = 54.5$$

[R55] lihat persamaan dari $\mu_{Layak}(6.2)$

$$\frac{z5-50}{95-50} = 0.04 \quad \longrightarrow \quad z5 = 51.8$$

[R56] lihat persamaan dari $\mu_{Layak}(6.2)$

$$\frac{z6-50}{95-50} = 0.04 \quad \longrightarrow \quad z6 = 51.8$$

[R58] lihat persamaan dari $\mu_{\text{Layak}}(6.2)$

$$\frac{z7-50}{95-50} = 0.04 \quad \longrightarrow \quad z7 = 51.8$$

[R59] lihat persamaan dari $\mu_{\text{Layak}}(6.2)$

$$\frac{z8-50}{95-50} = 0.04 \quad \longrightarrow \quad z8 = 51.8$$

f. Menghitung rata-rata terbobot

$$Z = \frac{0.1*72.5+0.428*64.3+0.571*64.27+0.428*54.5+0.04*51.8+0.04*51.8+0.04*51.8}{0.1+0.428+0.571+0.428+0.04+0.04+0.04+0.04}$$

$$Z = 75.70$$

3. No. Anggota : 10
 Nama : Ardi setyawan
 Gaji : 1.000.000
 Umur : 27
 Besar Pinjaman : 4.000.000
 Jangka Waktu : 4

Tahapan Pertama yaitu melakukan proses Fuzzyfikasi untuk mendapatkan derajat keanggotaan dari sebuah nilai numerik masukan (crisp).

a. Fuzzifikasi variabel Gaji sebesar 1.000.000

Untuk mencari derajat keanggotaan dari nilai 1.000.000 digunakan persamaan (1.1)

$$\mu_{\text{Gaji SEDIKIT}}(1.000.000) = 1$$

b. Fuzzifikasi variabel Umur 27 tahun.

Untuk mencari derajat keanggotaan dari umur 27 digunakan persamaan (2.1).

$$\mu_{\text{Umur MUDA}} 27 \text{ tahun} = 1$$

- c. Fuzzifikasi Variabel Besar Pinjaman 4.000.000

Untuk mencari derajat keanggotaan dari Besar Pinjaman 4.000.000 digunakan persamaan (3.1)

$$\mu_{\text{Besar Pinjaman Sedikit}} = 1$$

- d. Fuzzifikasi Variabel Jangka Waktu Pinjaman 4 Bulan Angsuran

Untuk mencari derajat keanggotaan dari jangka waktu 4 bulan angsuran digunakan persamaan (4.1)

$$\mu_{\text{Jangka PENDEK 4}} = 1$$

- e. Fungsi implikasi, dimana pengguna ungsi MIN sebagai metode implikasinya dalam menentukan α -predikat minimum dari tiap-tiap aturan yang ditetapkan, maksudnya dari beberapa pernyataan IF tersebut diambil α -predikat atau nilai derajat keanggotaan terkecil. Berikut hasil implikasi(hasil implikasi yang bernilai 0 diabaikan).

[R1] IF Gaji Sedikit AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedikit AND Jangka Waktu Pinjaman Pendek THEN Tidak Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$= \mu_{\text{GajiSedikit}} \wedge \mu_{\text{UmurMuda}} \wedge \mu_{\text{BesarpinSedikit}} \wedge \mu_{\text{Jangka Pendek}}$$

$$= \mu_{\text{GajiSedikit}} [1.000.000] \quad \wedge$$

$$\mu_{\text{UmurMuda}} [26] \quad \wedge$$

$$\mu_{\text{BesarpinSedikit}} [4.000.000] \quad \wedge$$

$$\mu_{\text{Jangka Pendek}} [4]$$

$$= \text{MIN}(1;1;1;1)$$

$$= 1$$

[R28] IF Gaji Sedang AND Umur Muda AND Besar Pinjaman Sedikit AND
Jangka Waktu Pinjaman Pendek THEN Layak

α -predikat (derajat keanggotaan terkecil/minimum)

$$= \mu_{GajiSedang} \wedge \mu_{UmurMuda} \wedge \mu_{BesarpinSedikit} \wedge \mu_{JangkaPendek}$$

$$= \mu_{GajiSedang} [1.000.000] \quad \wedge$$

$$\mu_{UmurMuda} [27] \quad \wedge$$

$$\mu_{BesarpinSedikit} [4.000.000] \quad \wedge$$

$$\mu_{JangkaPendek} [4]$$

$$= \text{MIN}(1;1;1;1)$$

$$= 1$$

f. [R1] lihat persamaan dari $\mu_{TidakLayak}$ (6.1)

$$\frac{95-z_1}{95-50} = 1 \quad \longrightarrow \quad z_1 = 50$$

[R28] lihat persamaan dari μ_{Layak} (6.1)

$$\frac{z_2-50}{95-50} = 1 \quad \longrightarrow \quad z_2 = 50$$

g. Menghitung rata-rata terbobot

$$Z = \frac{1*50+1*50}{1+1}$$

$$Z = 50$$