

Jurnal Ilmiah

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI



STMIK AMIKOM
YOGYAKARTA

VOL. 16 NO. 4 DESEMBER 2015
JURNAL ILMIAH
Data Manajemen Dan Teknologi Informasi

Terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September dan Desember berisi artikel hasil penelitian dan kajian analitis kritis di dalam bidang manajemen informatika dan teknologi informatika. ISSN 1411-3201, diterbitkan pertama kali pada tahun 2000.

KETUA PENYUNTING

Abidarin Rosidi

WAKIL KETUA PENYUNTING

Heri Sismoro

PENYUNTING PELAKSANA

Kusrini

Emha Taufiq Luthfi

Hanif Al Fatta

Anggit Dwi Hartanto

STAF AHLI (MITRA BESTARI)

Jazi Eko Istiyanto (FMIPA UGM)

H. Wasito (PAU-UGM)

Supriyoko (Universitas Sarjana Wiyata)

Janoe Hendarto (FMIPA-UGM)

Sri Mulyana (FMIPA-UGM)

Winoto Sukarno (AMIK "HAS" Bandung)

Rum Andri KR (AMIKOM)

Arief Setyanto (AMIKOM)

Krisnawati (AMIKOM)

Ema Utami (AMIKOM)

ARTISTIK

Amir Fatah Sofyan

TATA USAHA

Lya Renyta Ika Puteri

Murni Elfiana Dewi

PENANGGUNG JAWAB :

Ketua STMIK AMIKOM Yogyakarta, Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

ALAMAT PENYUNTING & TATA USAHA

STMIK AMIKOM Yogyakarta, Jl. Ring Road Utara Condong Catur Yogyakarta, Telp. (0274) 884201
Fax. (0274) 884208, Email : jurnal@amikom.ac.id

BERLANGGANAN

Langganan dapat dilakukan dengan pemesanan untuk minimal 4 edisi (1 tahun)
pulau jawa Rp. 50.000 x 4 = Rp. 200.000,00 untuk luar jawa ditambah ongkos kirim.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
REDAKSI	ii
DAFTAR ISI.....	iii
Penerapan Location Based Services Untuk Pembuatan Aplikasi Pencarian Tempat Tambah Ban Berbasis Android.....	1-10
Andika Agus Slameto (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Kredit Pinjaman UKM Di Koperasi Sejahtera.....	11-16
Andri Syafrianto (Teknik Informatika STMIK EL-RAHMA Yogyakarta)	
Perancangan Basis Data Sistem Pembayaran Sport Center Berbasis MYSQL.....	17-22
Andria ¹⁾ , Mei Lenawati ²⁾ (^{1,2})STT Dharma Iswara Madiun)	
Pemanfaatan Gambar Sequence Sebagai Referensi Dalam Pembuatan Animasi Karakter Kartun 2D Guna Memenuhi Standar 12 Prinsip Animasi.....	23-30
Hanif Al Fatta ¹⁾ , Agus Purwanto ²⁾ (^{1,2})Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Sistem Pakar Penentuan Konsentrasi Penjurusan Mahasiswa Menggunakan Algoritma Bayes.....	31-36
Ike Verawati (Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penerimaan Calon Asisten Praktikum.....	37-46
Lia Ayu Ivanjelita ¹⁾ , Ema Utami ²⁾ , Emha Taufiq Luthfi ³⁾ (^{1,2,3})Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Sistem Informasi Penilaian Kinerja Dosen di Amikom Cipta Darma Surakarta.....	47-54
Moh. Eko Setyobudi C. O. ¹⁾ , Abidarin Rosidi ²⁾ , Sudarmawan ³⁾ (¹)AMIKOM CIPTA Darma Surakarta, ^{2,3})Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Evaluasi Desain Antarmuka Dengan Pendekatan Kemudahan Penggunaan (Studi Kasus Mobile App Sport Galaxy Center).....	55-58
Saifulloh ¹⁾ , Noordin Asnawi ²⁾ (^{1,2})Teknik Informatika STT Dharma Iswara Madiun)	
Perancangan Media Pembelajaran Skema Dasar Mesin Motor.....	59-63
Tonny Hidayat ¹⁾ , Syam Botayib Sikin ²⁾ (¹)Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, ²)Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)	
Perancangan Website Entrepreneur Campus Business Coach untuk Meningkatkan Jiwa Wirausaha Mahasiswa.....	64-71
Windha Mega PD (Sistem Informasi STMIK AMIKOM Yogyakarta)	

Rancang Bangun Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru Di SMK N 1
Kawunganten..... 72-78
Yekti Utari Winarni¹⁾, Vickky Listyaningsih²⁾, Pawit Srentiyono³⁾, Eva Purnamaningtyas⁴⁾, R. Bagus
Bambang S⁵⁾
(^{1,2,3,4,5)}Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta)

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KELAYAKAN KREDIT PINJAMAN UKM DI KOPERASI SEJAHTERA

Andri Syafrianto

*Teknik Informatika STMIK EL-RAHMA Yogyakarta
email: andrisyafrianto@gmail.com*

Abstract

Kabupaten Cirebon merupakan salah satu daerah di Pantura (Pantai Utara Jawa) yang menjadi sentra usaha UKM telur asin. Salah satu kendala yang sering dimiliki oleh UKM ini adalah kesulitan modal dalam pengembangan usahanya. Koperasi Sejahtera sebagai salah satu koperasi pemerintah merupakan salah satu tempat yang bisa memberikan bantuan modal ke pengusaha UKM. Selama ini nominal pinjaman yang diberikan ditentukan oleh bagian peminjaman. Beberapa pinjaman terkadang tidak objektif dalam penentuan nilai nominalnya. Oleh karena itu, dibuatkan suatu sistem yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait nominal pinjaman yang diberikan. Algoritma yang digunakan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan ini menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto. Parameter yang dijadikan kriteria pemberian bantuan modal pinjaman ada 3 yaitu omset yang didapat perbulan, lama perusahaan berdiri dan nilai jaminan yang diberikan. Untuk mencari nilai keanggotaannya masing-masing variabel akan menggunakan berbagai macam kurva. Untuk variabel omset menggunakan kurva linier, variabel lama perusahaan menggunakan kurva linier, variabel jaminan yang diberikan menggunakan kurva linier, sedangkan nilai nominal pinjaman yang diberikan menggunakan gabungan kurva linier dan segitiga. Nilai keanggotaan ini kemudian dicari nilai fire strengt dan nilai bobotnya untuk kemudian dicari nilai z rata-rata terbobot. Nilai z rata-rata terbobot inilah yang dijadikan acuan dalam menentukan jumlah pinjaman yang dapat diterima oleh UKM tersebut.

Keywords:

SPK, Pinjaman UKM, Fuzzy Tsukamoto

Pendahuluan

Sejak beberapa tahun terakhir Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah giat menggalakkan program pengembangan dan pemberdayaan usaha UKM (Unit Kecil Menengah). Berdasarkan data yang ada, jumlah UKM di Indonesia mencapai angka 99% dari keseluruhan total usaha di Indonesia yang mampu menampung lebih dari 92% jumlah tenaga kerja [1].

Kabupaten Cirebon merupakan salah satu daerah di Pantura (Pantai Utara Jawa) yang menjadi sentra usaha UKM telur asin. Mayoritas pemilik UKM telur asin ini adalah petani yang mengandalkan air hujan untuk mengairi lahan pertaniannya. Ketika musim kemarau tiba, sebagian dari mereka beralih profesi menjadi nelayan, peternak bebek dan penjual telur asin.

Dukungan pemerintah dalam hal pelatihan, pemberian modal dan promosi sangat diperlukan oleh pemilik usaha UKM. Pemberian pelatihan diharapkan dapat meningkatkan kualitas telur asin yang diproduksi. Sedangkan pemberian bantuan modal dan promosi dibutuhkan oleh pelaku usaha untuk meningkatkan omset penjualan. Penilaian pemberian pinjaman dan jumlah pinjaman akan lebih objektif jika dilakukan oleh sebuah sistem.

Oleh karenanya, pada penelitian ini perumusan masalah yang akan diteliti adalah bagaimana mengimplementasikan algoritma Fuzzy

Tsukamoto dalam penentuan nilai nominal pinjaman UKM telur asin.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah membantu Koperasi Sejahtera dalam menentukan jumlah pinjaman modal usaha UKM telur asin.

Tinjauan Pustaka

Dalam buku Turban (2005), Turban mendefinisikan SPK sebagai sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur. SPK dimaksudkan untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian para pengambil keputusan [2].

Sistem pendukung keputusan dapat bekerja untuk menyelesaikan masalah yang sifatnya tidak terstruktur, semiterstruktur dan tidak terstruktur sekalipun [3]. Karena sifatnya yang seperti dijelaskan, maka logika fuzzy dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan suatu keputusan [4].

Dalam banyak hal, logika fuzzy digunakan sebagai suatu cara untuk memetakan permasalahan dari input menuju ke output yang diharapkan [4]. Metode Fuzzy Tsukamoto merupakan suatu metode yang merupakan suatu perluasan dari penalaran monoton [4]. Pada metode ini, setiap konsekuensi aturan akan dipresentasikan ke suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton

[5]. Output hasil inferensi aturan-aturan yang dibuat akan diberikan dalam bentuk crisp berdasarkan nilai α -predikat (fire strength) [6]. Hasil akhirnya akan dihitung dengan menggunakan rumus rata-rata terbobot seperti yang dituliskan pada rumus [4].

$$z = \frac{apred1 \cdot z1 + apred2 \cdot z2 + apred3 \cdot z3 + apred4 \cdot z4}{apred1 + apred2 + apred3 + apred4} \quad (1)$$

Setiap variabel dalam metode Fuzzy Tsukamoto akan memiliki suatu fungsi keanggotaan tertentu yang digunakan sebagai pemetaan titik-titik input data nilai variabel ke dalam derajat keanggotaannya [5]. Nilai derajat keanggotaan ini berada dalam interval 0 sampai dengan 1. Ada beberapa fungsi yang bisa digunakan untuk menghitung derajat keanggotaan seperti kurva linier, kurva segitiga, kurva trapesium, kurva sigmoid dan lain sebagainya [6]. Penelitian ini hanya menggunakan 2 kurva saja untuk menghitung derajat keanggotaannya yaitu kurva linier dan kurva segitiga.

Kurva linier naik akan memetakan input ke derajat keanggotaan dengan rumus 2 [4].

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

Sedangkan kurva linier turun akan memetakan derajat keanggotaan menggunakan rumus 3 [4].

$$\mu [x] = \begin{cases} \frac{b-x}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 0; & x \geq b \end{cases} \quad (3)$$

Untuk kurva segitiga, derajat keanggotaan dihitung menggunakan rumus 4 [4].

$$\mu [x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ \frac{x-a}{b-a}; & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ \frac{c-x}{c-d}; & c \leq x \leq d \end{cases} \quad (4)$$

Beberapa penelitian mengenai penerapan metode Fuzzy Tsukamoto dalam pengambilan keputusan telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah penelitian yang berjudul “Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Penentuan Harga Jual Barang Dalam Konsep Fuzzy Logic” [6]. Penelitian ini menjelaskan bahwa hasil implementasi sistem ini mampu membantu pihak distributor dalam melakukan pengambilan suatu keputusan terkait penentuan harga jual barang dengan metode Tsukamoto.

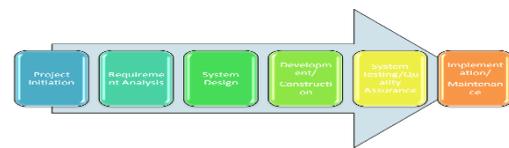
Penelitian lain yang memanfaatkan metode Fuzzy Tsukamoto dalam pengambilan keputusan adalah penelitian yang ditulis oleh Maryaningsih dkk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun dapat membantu pihak pemberi beasiswa dalam proses penyaringan penerima beasiswa dengan tepat dan cepat. Jumlah variabel

yang digunakan sebanyak 2 yaitu pendaftaran dan lowongan. Rule yang dibangkitkan berjumlah 4. Output dari sistem yang dibangun akan mengeluarkan nilai nominal beasiswa yang layak diterima oleh siswa sesuai dengan nilai parameter yang diinputkan [7].

Berbeda dengan penelitian yang ditulis. Jumlah variabel yang digunakan dalam penelitian sejumlah 3 parameter dengan output yang diharapkan adalah nilai nominal pinjaman yang diajukan.

Metode Penelitian

Tahapan dari penelitian ini digambarkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan metode SDLC yang digunakan dalam penelitian

Tahapan yang pertama adalah *project initiation*. Pada tahapan ini dilakukan pendefinisian proyek, penentuan tema dan proses bisnis secara umum dari proyek yang akan dikerjakan. Tema yang akan diangkat adalah bagaimana membuat suatu sistem yang mampu membantu dalam pengambilan suatu keputusan untuk pemberian pinjaman modal UKM telur asin.

Tahapan yang kedua adalah *requirements analysis*. Pada tahap kedua ini dilakukan analisa kebutuhan-kebutuhan yang akan diperlukan dalam pembangunan sistem ini. Adapun hasil dari analisa kebutuhan yang dibuat adalah :

1. Ada 3 parameter yang akan digunakan untuk menentukan jumlah pinjaman UKM yaitu omset per bulan yang didapat UKM, lama perusahaan berdiri, dan jumlah jaminan yang diberikan.
2. Kurva yang digunakan hanya kurva linier dan kurva segitiga saja.

Tahapan yang ketiga adalah *system design*. Pada tahap ini dilakukan perancangan *database* menggunakan ERD (*entity relationship diagram*) dan perancangan sistemnya menggunakan UML.

Tahap keempat adalah *Development / Construction*. Pada tahapan ini dilakukan proses penerjemahan desain/pemodelan sistem ke dalam bahasa pemrograman tertentu yang dipilih.

Tahapan yang kelima adalah pengujian. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box testing* dimana pengujian akan dilakukan dengan menguji fungsionalitas dari sistem yang dibuat. Dan terakhir tahap yang keenam adalah implementasi pada sistem yang dibuat.

Hasil dan Pembahasan

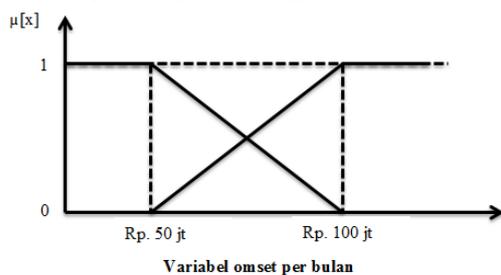
Dalam menentukan jumlah pinjaman yang layak diberikan, ada 5 aturan fuzzy yang digunakan yaitu:

- [R1] IF omset perusahaan kecil AND perusahaan berdiri < 5 tahun AND prosentase jaminan kecil THEN pinjaman sedikit
- [R2] IF omset perusahaan kecil AND perusahaan berdiri < 5 tahun AND prosentase jaminan besar THEN pinjaman sedikit
- [R3] IF omset perusahaan besar AND perusahaan berdiri < 5 tahun AND prosentase jaminan kecil THEN pinjaman sedang
- [R4] IF omset perusahaan besar AND perusahaan berdiri < 5 tahun AND prosentase jaminan besar THEN pinjaman sedang
- [R5] IF omset perusahaan besar AND perusahaan berdiri > 5 tahun AND prosentase jaminan besar THEN pinjaman besar

Untuk variabel yang digunakan sebagai bahan pertimbangan pemberian pinjaman ada 3 yaitu:

1. Variabel omset

Variabel omset akan memiliki 2 himpunan fuzzy yaitu fuzzy linier naik dan fuzzy linier turun seperti tergambar di gambar 2.



Gambar 2. Kurva omset

Dengan menggunakan rumus 3 didapat formula untuk menghitung derajat keanggotaan omset kecil seperti pada gambar 3 :

$$\mu_{\text{omset-kecil}}[x] = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \leq 50 \text{ jt} \\ \frac{50 \text{ jt} - x}{50 \text{ jt}} & \text{jika } 50 \text{ jt} \leq x \leq 1000 \text{ jt} \\ 0 & \text{jika } x \geq 100 \text{ jt} \end{cases}$$

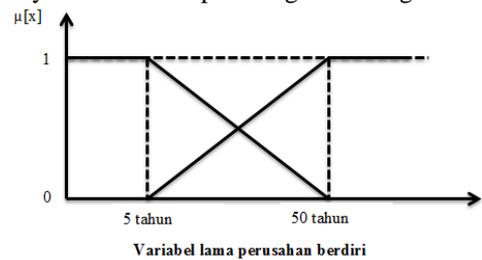
Gambar 3. Formula menghitung nilai keanggotaan omset kecil

Sedangkan untuk omset besar, akan digunakan rumus 4.

$$\mu_{\text{omset-besar}}[x] = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 50 \text{ jt} \\ \frac{x - 50 \text{ jt}}{50 \text{ jt}} & \text{jika } 50 \text{ jt} \leq x \leq 1000 \text{ jt} \\ 1 & \text{jika } x \geq 100 \text{ jt} \end{cases}$$

Gambar 4. Formula menghitung nilai keanggotaan omset besar

- 2. Variabel lama perusahaan berdiri
Variabel lama perusahaan berdiri akan memiliki 2 himpunan fuzzy yaitu fuzzy linier naik dan fuzzy linier turun seperti tergambar di gambar 5.



Gambar 5. Kurva lama perusahaan berdiri

Dengan menggunakan rumus 3 didapat formula untuk menghitung derajat keanggotaan perusahaan baru berdiri seperti pada gambar 6 :

$$\mu_{\text{baru}}[x] = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \leq 5 \text{ tahun} \\ \frac{50 - x}{45} & \text{jika } 5 \text{ th} \leq x \leq 50 \text{ th} \\ 0 & \text{jika } x \geq 50 \text{ th} \end{cases}$$

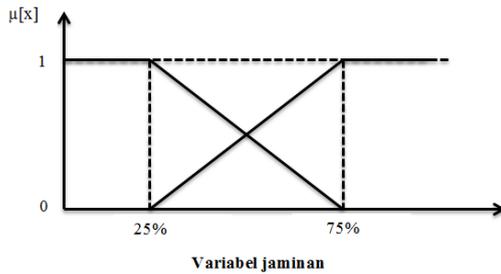
Gambar 6. Formula menghitung nilai keanggotaan perusahaan baru

Untuk menghitung nilai keanggotaan perusahaan lama digunakan rumus 4 dan digambarkan pada formula yang ada di gambar 7.

$$\mu_{\text{lama}}[x] = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 5 \text{ th} \\ \frac{x - 5}{45} & \text{jika } 5 \text{ th} \leq x \leq 50 \text{ th} \\ 1 & \text{jika } x \geq 50 \text{ th} \end{cases}$$

Gambar 7. Formula menghitung nilai keanggotaan perusahaan lama

- 3. Variabel nilai jaminan yang diberikan
Variabel nilai jaminan akan memiliki 2 himpunan fuzzy yaitu nilai jaminan kecil dan nilai jaminan besar. Jaminan diukur menggunakan prosentase perbandingan antara nilai jaminan dengan nilai pinjaman.



Gambar 8. Kurva nilai jaminan

Dengan menggunakan rumus 3 didapat formula untuk menghitung derajat keanggotaan nilai jaminan kecil seperti pada gambar 9 dan rumus 4 untuk mendapatkan derajat keanggotaan nilai jaminan besar seperti yang ada di gambar 10 :

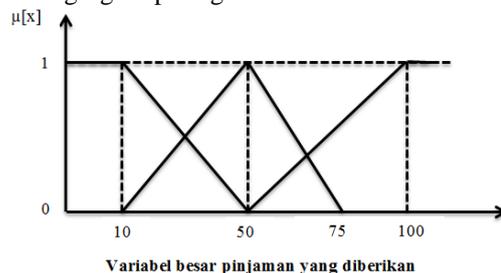
$$\mu_{\text{jaminan-kecil}}[x] = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \leq 25\% \\ \frac{75 - x}{50} & \text{jika } 25\% \leq x \leq 75\% \\ 0 & \text{jika } x \geq 75\% \end{cases}$$

Gambar 9. Formula menghitung nilai keanggotaan jaminan kecil

$$\mu_{\text{jaminan-besar}}[x] = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 25\% \\ \frac{x - 25}{50} & \text{jika } 25\% \leq x \leq 75\% \\ 1 & \text{jika } x \geq 75\% \end{cases}$$

Gambar 10. Formula menghitung nilai keanggotaan jaminan besar

Variabel besar pinjaman yang diberikan, digambar dengan kurva linier naik, linier turun dan segitiga seperti gambar 11.



Gambar 11. Kurva besar pinjaman yang diberikan

Dengan menggunakan rumus 3 didapat formula untuk menghitung derajat keanggotaan besar pinjaman yang masuk dalam kategori sedikit digambarkan pada gambar 12.

$$\mu_{\text{pinjaman-sedikit}}[x] = \begin{cases} 1 & \text{jika } x \leq 10 \\ \frac{50 - x}{40} & \text{jika } 10 \leq x \leq 50 \\ 0 & \text{jika } x \geq 50 \end{cases}$$

Gambar 12. Formula menghitung nilai keanggotaan pinjaman sedikit

Sedangkan rumus 4 digunakan untuk menghitung nilai derajat keanggotaan variabel pinjaman yang masuk dalam himpunan pinjaman banyak dan digambarkan di gambar 13.

$$\mu_{\text{pinjaman-banyak}}[x] = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 50 \\ \frac{x - 50}{50} & \text{jika } 50 \leq x \leq 100 \\ 1 & \text{jika } x \geq 100 \end{cases}$$

Gambar 13. Formula menghitung nilai keanggotaan pinjaman banyak

Rumus 5 digunakan untuk menghitung nilai derajat keanggotaan pinjaman yang masuk dalam himpunan pinjaman sedang dan digambarkan di gambar 14.

$$\mu_{\text{pinjaman-sedang}}[x] = \begin{cases} 0 & \text{jika } x \leq 10 \text{ atau } x \geq 75 \\ \frac{x - 10}{40} & \text{jika } 10 \leq x \leq 50 \\ \frac{75 - x}{25} & \text{jika } 50 \leq x \leq 75 \\ 1 & \text{jika } x \geq 100 \end{cases}$$

Gambar 14. Formula menghitung nilai keanggotaan pinjaman sedang

Jika ada suatu kasus seorang pemilik UKM ingin mengajukan pinjaman sebanyak 40 juta dengan nilai jaminan berupa motor seharga 12 juta. Perusahaan ini berdiri sejak 6 tahun yang lalu dan omset rata-rata yang didapat perusahaan tiap bulannya sebesar 25 juta perbulan. Maka aplikasi akan menghitung besaran pinjaman yang diberikan dengan cara :

- Menghitung nilai keanggotaan variabel omset per bulan.

$$\mu_{\text{omset-kecil}}[25] = 1$$

$$\mu_{\text{omset-besar}}[25] = 0$$
- Menghitung nilai keanggotaan variabel lama perusahaan

$$\mu_{\text{lama}}[6] = (6-5)/45 = 0,022$$

$$\mu_{\text{baru}}[6] = (50-6)/45 = 0,977$$
- Menghitung nilai keanggotaan variabel nilai jaminan

Presentase nilai jaminan : nilai pinjaman = 12 : 40 = 0,3 = 30%

$$\mu_{\text{jaminan-kecil}}[30] = (75-30)/50 = 0,9$$

$$\mu_{\text{jaminan-besar}}[30] = (30-25)/50 = 0,1$$

4. Menghitung nilai *fire strength* untuk tiap *rule*

$$\alpha_{pred-1} = \mu_{omset-kecil}[25] \cap \mu_{baru}[6] \cap \mu_{jaminan-kecil}[30]$$

$$\alpha_{pred-1} = \min\{1;0,97;0,9\}=0,9$$

$$\alpha_{pred-2} = \mu_{omset-kecil}[25] \cap \mu_{baru}[6] \cap \mu_{jaminan-besar}[30]$$

$$\alpha_{pred-2} = \min\{1;0,97;0,1\}=0,1$$

$$\alpha_{pred-3} = \mu_{omset-besar}[25] \cap \mu_{baru}[6] \cap \mu_{jaminan-kecil}[30]$$

$$\alpha_{pred-3} = \min\{0;0,97;0,9\}=0$$

$$\alpha_{pred-4} = \mu_{omset-besar}[25] \cap \mu_{baru}[6] \cap \mu_{jaminan-besar}[30]$$

$$\alpha_{pred-4} = \min\{1;0,97;0,1\}=0$$

$$\alpha_{pred-5} = \mu_{omset-besar}[25] \cap \mu_{lama}[6] \cap \mu_{jaminan-besar}[30]$$

$$\alpha_{pred-5} = \min\{0;0,97;0,1\}=0$$

$$z_1 \rightarrow (50-x)/40 = 0,9$$

$$x = 50-(0,9*40) = 14$$

$$z_1 = 14$$

$$z_2 \rightarrow (50-x)/40 = 0,1$$

$$x = 50-(0,1*40) = 46$$

$$z_2 = 46$$

$$z_{31} \rightarrow (75-x)/25 = 0$$

$$x = 75$$

$$z_{31} = 75$$

$$z_{32} \rightarrow (x-10)/40 = 0$$

$$x = 10$$

$$z_{32} = 10$$

maka nilai $z_3 = (75+10)/2 = 42,5$

$$z_{41} \rightarrow (75-x)/25 = 0$$

$$x = 75$$

$$z_{41} = 75$$

$$z_{42} \rightarrow (x-10)/40 = 0$$

$$x = 10$$

$$z_{42} = 10$$

maka nilai $z_4 = (75+10)/2 = 42,5$

$$z_5 \rightarrow (x-50)/50 = 0$$

$$x = 50$$

$$z_5 = 50$$

5. Menghitung besaran pinjaman menggunakan rumus 1

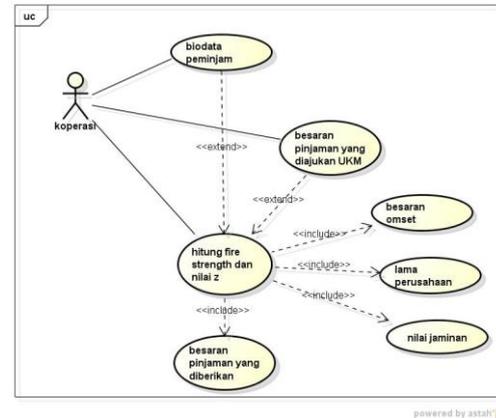
$$z = (0,9*14)+(0,1*46)+(0*42,5)+(0*42,5) + (0*50) / (0,9+0,1+0+0)$$

$$= (17,2)/0,9 = 191,11$$

Maka besaran pinjaman yang diberikan adalah $191,11 * 100000 = \text{Rp. } 19.111.111$

Perancangan

Use case diagram digunakan untuk mendesain fungsi-fungsi yang dibuat pada aplikasi. Gambar *use case diagram* yang ada pada aplikasi ini dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Use case diagram

Use case yang ada di gambar 15 menyebutkan bahwa sistem yang dibangun hanya memiliki satu aktor yaitu petugas koperasi. Sebelum melakukan proses perhitungan nilai nominal pinjaman, aktor harus menginputkan data omset perbulan UKM yang mengajukan pinjaman, lama perusahaan berdiri dan nilai prosentasi jaminan jika dibandingkan dengan jumlah pinjam. Setelah itu sistem dengan metode Fuzzy Tsukamoto akan melakukan perhitungan nilai nominal pinjaman yang bisa diberikan ke UKM tersebut.

Kesimpulan

Fuzzy Tsukamoto merupakan metode yang digunakan untuk membantu dalam pengambilan suatu keputusan. Di kasus ini metode Fuzzy Tsukamoto dapat membantu Koperasi Sejahtera dalam melakukan perhitung nilai besaran pinjaman yang diberikan kepada pengusaha UKM yang mengajukan pinjaman. Besaran pinjaman ditentukan oleh 4 parameter yaitu besaran omset, lama perusahaan berdiri dan nilai nominal jaminan. Biodata pemilik UKM dan permintaan pinjaman yang diajukan UKM dapat diisikan pada awal atau pada akhir proses.

Daftar Pustaka

[1] Hamid, E.S., 2010, *Pengembangan UMKM Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ekonomi Daerah*, Simposium Nasional.

[2] Turban, E., Aronson, S.E., Liang, P.T., 2005, *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Andi, Yogyakarta.

[3] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., Wardoyo, R., 2006, *Fuzzy Multi-Attribute*

- Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [4] Rakhman, A.Z., et al, 2012, *Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai pemberi Saran Pemilihan Konsentrasi (Studi Kasus : Jurusan Teknik Informatika UII)*, SNATI 2012, Yogyakarta.
 - [5] Kusumadewi, S., Purnomo, H., 2010, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
 - [6] Amelia, R., 2013, *Implementasi Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Penentuan Harga Jual Barang Dalam Konsep Fuzzy Logic*, Pelita Informatika Budi Darma, Volume 5, Nomor 3.
 - [7] Maryaningsih, Siswanto, Masterjon., 2013, *Metode Logika Fuzzy tsukamoto Dalam Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa*, Jurnal Media, Volume 9, Nomor 1.