

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN KREDIT MENGUNAKAN FUZZY INFERENCE SYSTEM (FIS) TSUKAMOTO PADA PRIMKOPTI JAKARTA SELATAN

Rizki Aji Wibowo¹⁾, M. Syafrullah²⁾

¹⁾Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

^{1,2)}Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12260

E-mail : rizkiajiwibowo@gmail.com¹⁾, mohammad.syafrullah@budiluhur.ac.id²⁾

Abstrak

PRIMKOPTI (Primer Koperasi Produsen Tempe Tahu Indonesia) Jakarta Selatan merupakan salah satu koperasi/wadah/organisasi sosial ekonomi yang beranggotakan para pengrajin tempe dan tahu yang berdasarkan kekeluargaan di Jakarta Selatan. Selama ini PRIMKOPTI Jakarta Selatan telah banyak memberikan bantuan bagi para anggotanya yaitu dengan adanya pengadaan penyaluran bahan baku kedelai, kredit, serta penyuluhan dan pembinaan dalam kegiatan produksi. Dalam pemberian kredit di PRIMKOPTI Jakarta Selatan perlu menganalisa kebutuhan kredit tersebut, maka yang harus diketahui terlebih dahulu adalah prinsip-prinsip yang perlu ditegaskan dalam rangka pemberian kredit. Ada 6 prinsip yang digunakan dalam pemberian kredit yaitu tenor, status usaha, tanggungan, jaminan, penghasilan dan karakter dari calon pemohon. Dalam hal ini diperlukannya keputusan untuk memberikan kredit pada anggota, oleh karena itu dengan sistem pendukung keputusan (Decision Support System) yang dapat membantu menentukan keputusan pemberian kredit agar dapat membantu pihak PRIMKOPTI Jakarta Selatan dapat dengan mudah menilai kualitas calon pemohon dalam pengajuan kredit. Adapun metode yang digunakan untuk dapat menentukan kelayakan yaitu dengan menggunakan Fuzzy Inference System (FIS) metode Tsukamoto. Dan di bangun menggunakan bahasa PHP sehingga berbasis web. Metode Tsukamoto dipilih karena metode ini menentukan nilai keanggotaan pada setiap kriteria yang berpengaruh dalam kelayakan pemberian kredit, kemudian dilanjutkan dengan proses seleksi aturan dari sejumlah aturan yang telah dibuat oleh pihak PRIMKOPTI Jakarta Selatan. keluaran hasil inferensi pada setiap aturan didefinisikan sebagai nilai yang tegas (layak/dianjurkan). Keseluruhan keluaran tersebut diperoleh menggunakan rata-rata berbobot. Namun meskipun bobot penilaian dibawah dari yang dianjurkan, sistem pendukung keputusan ini akan selalu menerima segala hasil penilaian tetapi akan disesuaikan jumlah angsurannya. Dengan adanya sistem pendukung keputusan ini diharapkan dapat mempercepat serta membantu PRIMKOPTI Jakarta Selatan dalam melakukan penilaian pada pemohon sehingga dapat menjadi dasar penerimaan pengajuan.

Kata Kunci : Koperasi, Kredit, Fuzzy Inference System, Metode TSUKAMOTO

1. PENDAHULUAN

PRIMKOPTI (Premier Koperasi Produsen Tahu Tempe Indonesia) Jakarta Selatan merupakan salah satu koperasi/wadah/organisasi sosial ekonomi yang beranggotakan para pengrajin tahu dan tempe yang berdasarkan kekeluargaan di DKI Jakarta terutama di Jakarta Selatan. Dimana resmi berdiri pada tanggal 18 Mei 1979 dengan badan hukum nomor: 131/BH/PAD/KWK.9/VIII/1995 dengan jumlah anggota pada tahun 2003 kurang lebih 1.046 orang.

Sebagai wadah para pengrajin tahu dan tempe, PRIMKOPTI Jakarta Selatan diharapkan dapat mengembangkan kesejahteraan pengrajin tahu dan tempe dengan saling bahu membahu di dalam sarana produksi, peningkatan produksi (kualitas dan kuantitas). Selama ini PRIMKOPTI Jakarta Selatan sudah banyak memberikan bantuan bagi para anggotanya yaitu dengan adanya pengadaan bahan baku kedelai, pinjaman/kredit serta penyuluhan dan pembinaan dalam kegiatan produksi.

Dalam pemberian kredit di PRIMKOPTI Jakarta Selatan perlu menganalisa kebutuhan pinjaman tersebut maka yang harus diketahui adalah prinsip-prinsip yang perlu ditegaskan dalam rangka pemberian pinjaman. Ada 6 prinsip yang digunakan dalam pemberian kredit yaitu tenor, status usaha, tanggungan, jaminan, penghasilan dan karakter.

Proses peniaian masing-masing kriteria di PRIMKOPTI Jakarta Selatan masih kurang memadai dalam membuat keputusan untuk pemberian pinjaman pada anggota. Karena belum adanya sistem pengolahan data untuk memberikan kelayakan pemberian kredit pada anggota. Oleh karena itu dengan sistem pendukung keputusan yang dapat membantu menentukan keputusan pemberian kredit. Pada pembuatan sistem pendukung keputusan yang dapat menentukan kelayakan diperlukan sebuah metode pengambil keputusan yang tepat. Penggunaan *Fuzzy Inference System (FIS)* metode Tsukamoto dalam sistem pendukung keputusan banyak

dimanfaatkan di berbagai bidang tak terkecuali pada bidang perekonomian.

Metode ini digunakan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan pemberian kredit adalah metode tsukamoto. Metode Tsukamoto dipilih karena metode ini menentukan nilai keanggotaan pada setiap kriteria yang berpengaruh dalam kelayakan pemberian kredit, kemudian dilanjutkan dengan proses seleksi aturan dari sejumlah aturan yang telah dibuat oleh pihak PRIMKOPTI Jakarta Selatan. Keluaran hasil inferensi pada setiap aturan didefinisikan sebagai nilai yang tegas (layak/dianjurkan). Keseluruhan keluaran tersebut diperoleh menggunakan rata-rata berbobot. Dengan ini, diharapkan penilaian dapat lebih cepat dan tepat yang didasarkan pada nilai-nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan, sehingga mendapatkan hasil kelayakan yang lebih akurat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* yaitu proses untuk mengambil keputusan yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah yang ada, dimana sistem tersebut sulit dimodelkan dan ketidakjelasan yang banyak. Logika *fuzzy* ditentukan pada persamaan logika, tidak dari persamaan diferensial kompleks dan berasal dari pemikiran untuk mengidentifikasi beserta mengambil keuntungan dari grayness diantara dua nilai ekstrem [1].

Dibandingkan dengan logika konvensional, kelebihan logika *fuzzy* yaitu proses penalaran yang secara bahasa adalah matematika yang rumit. Ada beberapa alasan yang bisa diutarakan mengenai penggunaan logika *fuzzy* ialah sangat mudah dimengerti, memiliki toleransi terhadap data-data yang kurang tepat, mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang cukup kompleks, dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan, dapat juga bekerja sama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional, dan didasarkan pada bahasa alami [1].

2.2 Himpunan Fuzzy

Himpunan tegas (*crisp*) A didefinisikan dengan item yang ada pada himpunan. Jika $a \in A$, maka nilai yang terkait dengan a adalah 1. Namun jika $a \notin A$, maka nilai yang terkait dengan a adalah 0. Notasi $A = \{x|P(x)\}$ membuktikan bahwa A berisi item x dengan $p(x)$ adalah benar. Jika $X \in A$ merupakan fungsi karakteristik A dan properti P , maka bisa disebutkan $P(x)$ adalah benar, dan P hanya $X \in A \Rightarrow P(x)=1$ [2].

Himpunan *Fuzzy* didasari pada gagasan untuk memperluas jangkauan fungsi karakteristik sehingga fungsi tersebut akan meliputi bilangan real pada

interval $[0,1]$. Nilai keanggotaannya menunjukkan suatu item dalam semesta pembicaraan tidak hanya berada pada 0 atau 1, namun bisa juga nilai tersebut terletak diantara 0 atau 1. Dengan ini, nilai kebenaran suatu item tidak hanya benar atau salah. Nilai 0 menunjukkan salah, dan nilai 1 menunjukkan benar, dan masih ada nilai-nilai yang berada diantara nilai benar atau salah. Himpunan *fuzzy* memiliki 2 atribut, yaitu :

a. Linguistik

Linguistik adalah penamaan pada suatu kelompok yang mewakili kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami.

b. Numeris

Numeris adalah nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel yang ada.

Dibawah ini ada beberapa hal yang perlu diketahui untuk memahami suatu Sistem *Fuzzy*, yaitu:

a. Variabel Fuzzy

Variabel *fuzzy* adalah variabel yang ingin dibahas dalam suatu system *fuzzy*.

b. Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* ialah suatu kelompok yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam sebuah variabel.

c. Semesta Pembicaraan

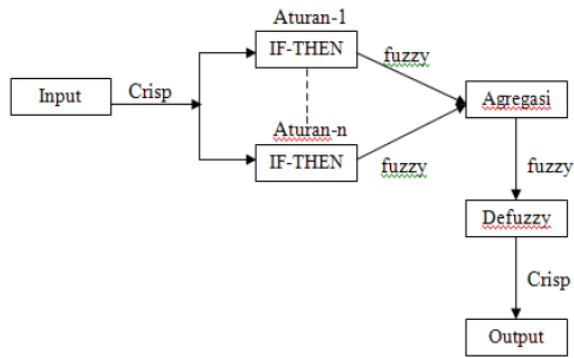
Keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan pada sebuah variabel *fuzzy*. Semesta pembicaraan suatu himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai ini dapat berupa bilangan positif atau negatif. Adakalanya nilai tersebut tidak dibatasi batas atasnya.

d. Domain

Keseluruhan nilai yang diijinkan pada semesta pembicaraan dan dapat dioperasikan pada suatu himpunan *fuzzy*. Nilai domain dapat berupa bilangan positif atau negatif.

2.3 Fuzzy Inference System Metode Tsukamoto

Sistem Inferensi *Fuzzy* yaitu sesuatu kerangka komputasi yang didasarkan pada teori himpunan *fuzzy*, aturan *fuzzy* yang berbentuk *IF-THEN*, dan penalaran *fuzzy*. Diagram blok proses inferensi *fuzzy* bisa dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 1 : Diagram Blok Sistem Inferensi Fuzzy

Sistem Inferensi *Fuzzy* dapat menerima *input crisp*. *IFire strength* (nilai keanggotaan anteseden atau α) akan dilihat pada setiap aturan. Apabila aturan lebih dari satu, maka akan dilakukan agregasi ke semua aturan. Selanjutnya hasil agregasi dapat dilakukan *defuzzy* untuk memperoleh nilai *crisp* sebagai *output* sistem.

Metode Tsukamoto mempunyai alur algoritma seperti berikut:

a. Fuzzifikasi

Fuzzifikasi adalah suatu proses untuk merubah suatu *input* yang mempunyai nilai tegas menjadi variabel linguistik dengan menggunakan fungsi keanggotaan yang disimpan pada basis pengetahuan *fuzzy*.

b. Pembentukan Rule

Pada pembentukan rule (*rule* dalam bentuk *IF...THEN*). *IF (X IS A) and (Y IS B) Then (Z IS C)* dimana A, B, dan C adalah himpunan *fuzzy*.

c. Mesin Inferensi

Adalah suatu proses dimana evaluasi dalam aturan mesin inferensi bekerja, metode *Fuzzy* Tsukamoto dapat menggunakan fungsi implikasi *MIN* untuk mendapatkan nilai α -predikat tiap *rule* ($\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$). Dalam masing-masing nilai α -predikat digunakan untuk menghitung hasil inferensi secara tegas (*crisp*) pada masing-masing *rule* ($z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$).

d. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses pada metode Tsukamoto dengan menggunakan metode rata-rata (*Average*) dengan rumus (2):

$$Z = \frac{\sum \alpha_i \cdot z_i}{\sum \alpha_i} \dots \dots \dots (2)$$

3. ANALISA MASALAH DAN PENYELESAIAN MASALAH

3.1. Analisa Masalah

Dalam proses pemberian pinjaman di PRIMKOPTI Jakarta Selatan ini memiliki beberapa kendala. Kendala yang dimaksud adalah banyak kriteria yang terlibat dalam perhitungan masih menggunakan cara konvensional sehingga membutuhkan banyak waktu dalam pengambilan keputusan. Banyak kasus kredit macet pada PRIMKOPTI Jakarta Selatan yang disebabkan tidak tepatnya pemberian dana kredit karena salah penilaian terhadap pemohon.

3.2. Penyelesaian Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas maka solusi yang dapat digunakan adalah membangun sebuah aplikasi yang mampu memberikan rekomendasi kelayakan kredit. Aplikasi ini juga menghitung nilai angsuran yang ditentukan PRIMKOPTI Jakarta Selatan untuk anggotanya, sebagai penentu kelayakan pemberian kredit dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) dengan metode *Tsukamoto*.

4. IMPLEMENTASI DAN UJI COBA PROGRAM

4.1. Implementasi Program

Dalam mengetahui sejauh mana sistem pendukung keputusan pemberian kredit ini dapat menyelesaikan masalah, maka akan dilakukan proses impementasi terhadap sistem pendukung keputusan tersebut. Sistem pendukung keputusan ini dirancang untuk menentukan pemberian kerdit pada anggota dengan memperhitungkan beberapa kriteria. Agar sistem pendukung keputusan berjalan dengan baik, dibutuhkan *hardware* dan *software* dengan spesifikasi yang mendukung.

4.2. Spesifikasi Hardware Dan Software

Sistem pendukung keputusan pemberian kredit ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman *php* dan *database* MySQL. Berikut spesifikasi *hardware* dan *software* yang dibutuhkan agar sistem pendukung keputusan berjlan dengan baik.

a. Hardware

Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan sistem pendukung keputusan ini adalah seperti tabel 1 :

Tabel 1 : *Hardware*

Perangkat	Kebutuhan
CPU	Intel® Core™ i3-4030U
Harddisk	500 GB
RAM	2.00 GB

b. Software

Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan sistem pendukung keputusan ini adalah seperti tabel 2 :

Tabel 2 : Software

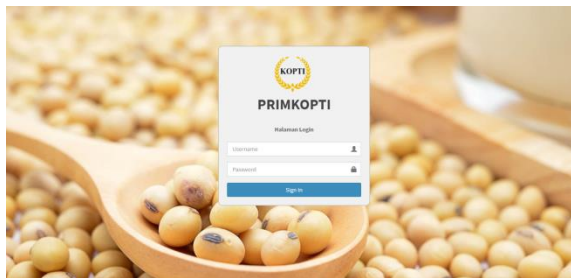
Perangkat	Kebutuhan
Sistem Operasi	Microsoft Windows 10 Pro 64-bit
Tools /Bahasa Pemrograman	Notepad++/PHP
MySQL-Front	Database

4.3. Tampilan Layar Program Dan Uji Coba Program

Di bawah ini merupakan tampilan layar dari sistem pendukung keputusan pemberian kredit dan di dalam sistem pendukung keputusan tersebut terdapat rekomendasi jika terjadi penolakan pengajuan kredit dalam koperasi tersebut yang dibuat beserta penjelasan penggunaannya.

a. Tampilan Layar Form Login

Pada tampilan *Menu* login terdapat dua *inputan* untuk dapat masuk ke *Menu* beranda yaitu *username* dan *password*. Dalam *form login user* diminta untuk memasukkan *username* dan *password* yang benar. Bisa dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2 : Tampilan Layar Form Login

b. Tampilan layar Menu Beranda

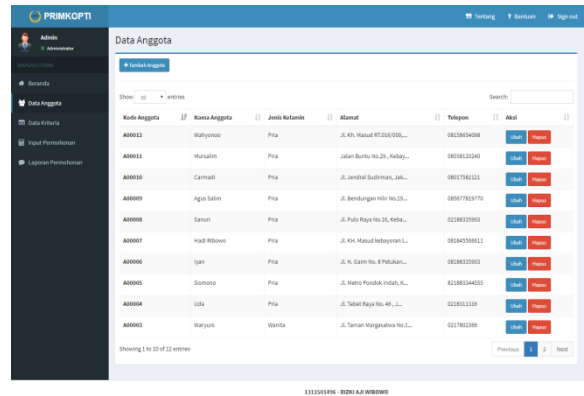
Setelah *login* berhasil, *user* akan masuk ke *menu* beranda. Di *menu* ini *user* dapat melihat semua *menu* yang ada dalam sistem. Jika *user* ingin menginput data anggota dapat memilih *form* anggota. Jika *user* ingin menginput data permohonan pinjaman kredit dapat memilih *form* pemohonan. Jika *user* ingin melihat hasil keputusan pemberian kredit *user* dapat memilih data pengajuan. Adapun *Menu* tentang, *Menu* bantuan untuk membantu *user* dalam menjalankan aplikasi ini dan *Menu* keluar untuk keluar dari aplikasi. Berikut ini adalah tampilan layar *Menu* beranda :



Gambar 3 : Tampilan Layar Menu Beranda

4.4. Tampilan Layar Data Anggota

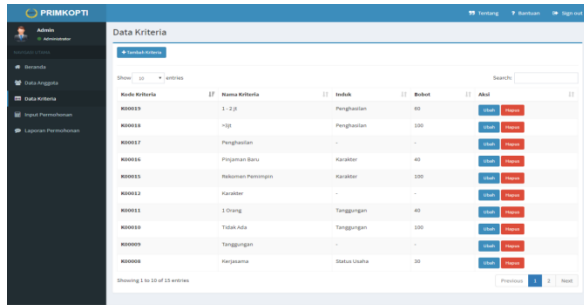
Pada tampilan layar *Menu* data anggota terdapat data anggota yang sudah masuk dalam *database* data anggota. Di dalam *menu* data anggota terdapat tombol *ubah* dan *hapus* yang berfungsi untuk mengubah ataupun menghapus data yang ada. Ada juga tombol *tambah* anggota untuk masuk pada *form* anggota dan *user* dapat mengisikan data anggota yang belum masuk pada *database* yang terdapat pada tabel data anggota. Tampilan layar data anggota dapat dilihat pada gambar 4:



Gambar 4 : Tampilan Layar Menu Data Anggota

a. Tampilan Layar Menu Data Kriteria

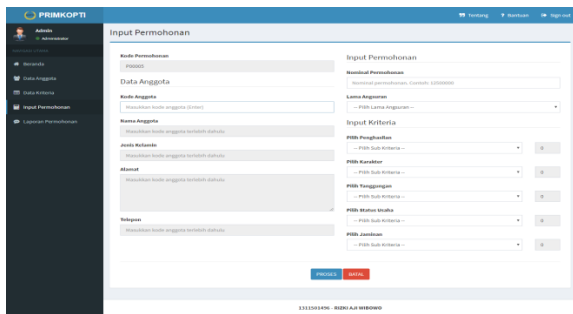
Pada tampilan layar *menu* data kriteria terdapat beberapa kriteria dan sub kriteria yang sudah diisikan oleh *user*. Di data kriteria ada tombol kriteria untuk menambah kriteria. Pada tabel aksi ada tombol *ubah* dan *hapus* untuk menghapus atau mengubah data kriteria yang ada pada tabel. Tampilan layar *menu* data kriteria dapat dilihat pada gambar 5:



Gambar 5 : Tampilan Layar Menu Data Kriteria

b. Tampilan Layar Menu Input Permohonan

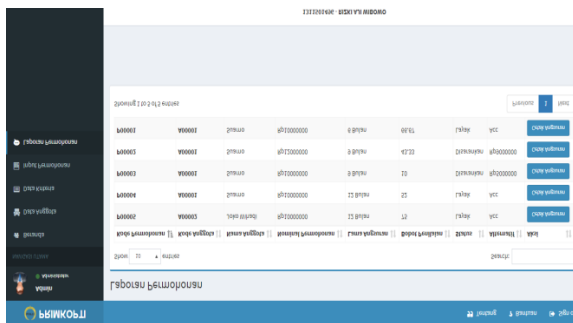
Pada tampilan menu input permohonan terdapat beberapa inputan yang harus diisi oleh user yaitu input anggota, input permohonan dan input kriteria. Bisa dilihat pada gambar 6 :



Gambar 6: Tampilan Layar Form Input Permohonan

c. Tampilan Layar Data permohonan

Pada tampilan layar data pengajuan terdapat hasil yang bias di lihat oleh user yaitu tabel data hasil penilaian yang sudah diproses yang berisikan kode permohonan, kode anggota, nama anggota, nominal permohonan, lama angsuran, bobot penilaian, status, alternatif dan aksi. Berikut tampilan layar data pengajuan terlihat pada gambar 7:



Gambar 7: Tampilan Layar Data Pengajuan

d. Tampilan Layar Hasil Cetak Angsuran

Setelah mendapatkan hasil penilaian, user bisa mencetak angsuran untuk diserahkan kepada pemohon yang sudah disetujui oleh pihak koperasi. Yang ditampilkan dalam angsuran adalah bulan, tanggal, jumlah pokok, jumlah jasa, jumlah total, dan total keseluruhan. Tampilan layar cetak angsuran bisa dilihat dibawah ini:

Tanggal Pengajuan : 23 January 2018
 Kode Anggota : A00002
 Nama Anggota : Joko Wihadi
 Jenis Kelamin : Pria
 Alamat : Jl. H. Gaim RT 02/04, Petukangan Selatan
 Nomer Telepon : 809807771234
 Jangka Waktu : 12 Bulan
 Status : Layak
 Nominal Pengajuan : Rp 10.000.000
 Alternatif : Acc

No	Bulan	Tanggal	Angsuran		Total
			Pokok	Jasa	
1	February	23-02-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
2	March	23-03-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
3	April	23-04-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
4	May	23-05-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
5	June	23-06-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
6	July	23-07-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
7	August	23-08-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
8	September	23-09-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
9	October	23-10-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
10	November	23-11-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
11	December	23-12-2018	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
12	January	23-01-2019	Rp 933.333	Rp 150.000	Rp 1.083.333
Total			Rp 11.200.000	Rp 1.800.000	Rp 13.150.000

Gambar 8 : Tampilan Layar Hasil Cetak Angsuran

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah melewati tahap-tahap penelitian dan pengujian program ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Dengan menerapkan rancangan sistem pendukung keputusan pada PRIMKOPTI Jakarta selatan dapat membantu pihak koperasi untuk mengambil keputusan dalam menilai kelayakan pemberian kredit berdasarkan prinsip yang diajukan.
- Pada prinsipnya sistem pendukung keputusan ini hanya membantu para pengambil keputusan dan bukan sebagai pengganti proses para pengambil keputusan untuk pemberian kredit berdasarkan kelayakan nominal pengajuan apakah layak tidaknya diberikan suatu pinjaman.

5.2. Saran

Berikut saran yang diberikan agar sistem pendukung keputusan ini dapat dikembangkan lebih baik lagi, antara lain:

- Dalam memecahkan masalah dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) dengan metode Tsukamoto, dapat juga dilakukan dengan pengembangan metode pengambilan keputusan lain untuk mendukung keputusan yang efektif.
- Pengembangan selanjutnya, dapat ditambahkan data lain yang mendukung sistem pendukung keputusan, misalnya dengan menambahkan

- c. variable tambahan agar lebih detil dalam memperoleh bobot penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aryansah, 2015. IMPLEMENTASI LOGIKA FUZZY UNTUK PENENTUAN PEMINATAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE SUGENO PADA SMA N 1 PEMALI , pp.1–8.
- [2] Kaswidjanti, W. et al., 2014. IMPLEMENTASI FUZZY INFERENCE SYSTEM METODE TSUKAMOTO PADA PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMBERIAN.
- [3] Kusumadewi, S. et al., 2015. FUZZY MULTI-CRITERIA DECISION MAKING. , 3(1), pp.25–38.
- [4] Puspitarini, E. & Lutfi, E., 2015. Sistem Penunjang Keputusan Pemberian Kredit Menggunakan Logika Fuzzy. , pp.9–10.
- [5] Winarno, W.W. & Luthfi, E.T., 2016. Penerapan Fuzzy Logic Dalam Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit. , 2(2), pp.30–37.