

Aplikasi Sistem Penunjang Keputusan Penilaian Kelayakan Pemberian Kredit Menggunakan Metode Logika Fuzzy Mamdani

Ina Agustina¹⁾, Sunarya²⁾, Fauziah³⁾

Teknik Informatika, Universitas Nasional
Jl. Saeo Manila No.61 Pasar Minggu, Jakarta Selatan
e-mail: ina.agustina@civitas.unas.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini, penulis mengembangkan sebuah aplikasi sistem penunjang keputusan untuk membantu analis memberikan penilaian kelayakan calon debitur yang mengajukan pinjaman ke bank atau lembaga keuangan lainnya. Proses analisis ini sangat penting untuk mengetahui kualitas calon debitur yang dianggap mencerminkan lancar tidaknya proses pembayaran cicilan. Penulis menggunakan metode fuzzy logic dengan sistem interferensi Mamdani. Metode ini dianggap sangat cocok untuk menyelesaikan permasalahan semi-terstruktur dengan banyak variabel. Berbeda dengan logika klasik yang hanya bernilai benar atau salah, fuzzy logic akan memetakan nilai input ke dalam output dengan derajat kebenaran antara sepenuhnya benar dan sepenuhnya salah. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi pada dunia perbankan untuk memperlancar proses peminjaman dana dan menghindari terjadinya kredit macet.

Kata kunci: Sistem Penunjang Keputusan, Penilaian Kelayakan Calon Penerima Kredit, Logika Fuzzy, Sistem Interferensi Mamdani.

1. Pendahuluan

Sebelum memberikan kredit atau pinjaman, bank dan lembaga keuangan sebagai penyedia fasilitas pinjaman dan kredit akan melakukan analisis untuk menilai kelayakan terhadap calon debitur. Fase analisis ini adalah fase yang sangat krusial karena hasil analisa tersebut akan menjadi dasar pengambilan keputusan apakah pengajuan kredit calon debitur tersebut diterima atau tidak. Ini dilakukan agar pihak bank dapat menganalisa dan memutuskan dengan baik dan benar, menghindari terjadinya kredit macet, dan memberikan pinjaman atau kredit kepada calon debitur yang memang potensial. Salah satu poin yang menggambarkan kesuksesan dari sebuah bank atau lembaga penyedia pinjaman dan kredit adalah rendahnya tingkat kredit macet yang dimiliki. Sehingga pada bank dan lembaga tersebut, kinerja dari tim analis sangatlah krusial sebagai salah satu faktor yang akan menentukan kesuksesan dari bank atau lembaga penyedia pinjaman atau kredit itu sendiri.

Fakta bahwa masih tingginya tingkat kredit macet di Indonesia memberi sinyal bahwa kinerja tim analis bank dan lembaga penyedia pinjaman dan kredit masih sangatlah rendah. Anggapan bahwa sepintar-pintarnya seorang pakar analis tetaplah seorang manusia yang memiliki potensi subjektifitas yang memberi celah untuk melakukan penyelewengan dalam tahap analisa calon debitur. Hal ini mendorong bank atau lembaga keuangan penyedia layanan pinjaman atau kredit menyediakan aplikasi khusus untuk membantu dan mengontrol kinerja dari tim analis itu sendiri. Aplikasi sistem penunjang keputusan berbasis komputer banyak dikembangkan oleh bank atau lembaga penyedia pinjaman tidak lain untuk membantu, mempercepat, serta mengontrol kinerja dari tim analis. Aplikasi ini tidaklah untuk mengotomatisasi keputusan, tetapi hanya menunjang dan memberi jawaban diterima tidaknya pengajuan pinjaman atau kredit dari calon debitur. Tetap saja keputusan akhir dari penilaian ada ditangan tim analis.

Pada penelitian ini kami akan membangun sebuah aplikasi sistem penunjang keputusan dengan metode logika fuzzy mamdani. Fuzzy logic mamdani dipilih karena kesesuaian dengan masalah yang akan diselesaikan. Fuzzy logic adalah pengembangan dari metode logika klasik. Jika logika klasik hanya bernilai benar atau salah, maka fuzzy logic mengakomodir nilai-nilai yang berada diantaranya seperti agak, sangat, cukup, dll. Sehingga fuzzy logic dapat memetakan nilai input ke ruang output sesuai dengan berapa bobot atau nilai masing-masing variabel dengan lebih tepat. Secara garis besar, dapat dinyatakan fuzzy logic berada diantara derajat 0 sampai 1.

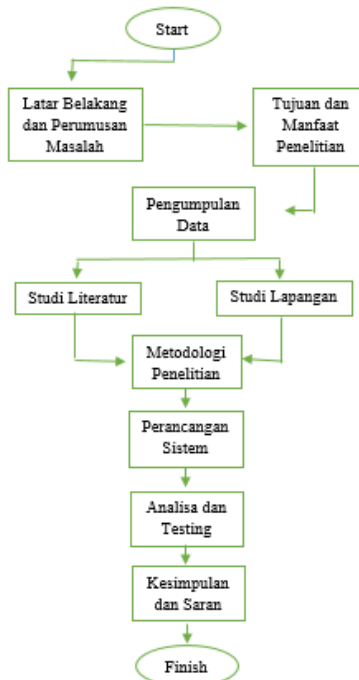
Beberapa penelitian mengenai hal ini telah banyak dilakukan baik oleh peneliti dalam dan luar negeri. Penulis telah mengambil lima acuan sebagai dasar pembandingan, dimana beberapa kelemahan masih ada dalam penelitian – penelitian sebelumnya. Pada jurnal pertama, variabel yang digunakan masih sangat minim yakni penghasilan, jumlah pinjaman, dan jangka waktu. Tentu hal ini masih sangat kurang untuk meneliti kualitas calon debitur [1]. Pada jurnal kedua menggunakan empat variabel namun hanya 12 (dua belas) rules. Tentunya hal ini masih bisa ditingkatkan [2]. Pada jurnal ketiga, variabel yang digunakan sudah banyak meliputi age, income, job stability, assets, loan amount, loan period, dan job held. Namun variabel ini dirasa terlalu banyak dan bisa dikurangi seperti age dan job held. Faktor usia bisa dikurangi karena bank sudah menetapkan batas peminjam diantara 21 – 65 tahun [3]. Pada jurnal keempat, penelitian sudah sangat baik, dilihat dari variabel yang digunakan tidak terlalu banyak namun cukup mampu mencerminkan kualitas dari calon debitur karena rules yang digunakan mencapai 729 [4].

Pada jurnal kelima, variabel yang digunakan tidak langsung dari data real seperti penghasilan ataupun jumlah pinjaman. Variabel yang digunakan adalah variabel yang akan mencerminkan sesuatu. Bisa dikatakan sebelum memasukkan nilai dari variabel, pengguna harus melakukan analisa awal sehingga hal ini kurang efisien [5].

2. Metode Penelitian

2.1. Flowchart Perancangan

Alur dari masing-masing tahapan atau proses yang dikerjakan dalam melakukan penelitian ini digambarkan dalam sebuah flowchart berikut ini:



Gambar 1. Flowchart Penelitian.

2.2. Hardware dan Software yang digunakan

Pada penelitian ini, penulis hanya menggunakan perangkat sederhana baik dalam perangkat keras maupun perangkat lunak. Untuk perangkat keras, penulis hanya menggunakan sebuah laptop standart, dan aplikasi pengembangan yang digunakan adalah Matlab R2011.

2.3. Variabel Penelitian dan Himpunan Fungsi Keanggotaan

Ada 5 (lima) variabel atau faktor-faktor yang digunakan untuk melakukan analisis terhadap calon debitur yaitu penghasilan, status pekerjaan, riwayat peminjaman, jumlah pinjaman, dan jangka waktu. Dan fungsi keanggotaannya adalah sebagai berikut:

Variabel penghasilan :

Tabel 1. Fungsi Keanggotaan Penghasilan

<i>Penghasilan</i>	<i>Domain</i>
<i>Rendah</i>	<i>3 – 10</i>
<i>Sedang</i>	<i>7 – 25</i>
<i>Tinggi</i>	<i>20 – 50</i>

Variabel jumlah pinjaman

Tabel 2. Fungsi Keanggotaan Jumlah Pinjaman

<i>Jumlah Peminjaman</i>	<i>Domain</i>
<i>Rendah</i>	<i>1 – 15</i>
<i>Sedang</i>	<i>10 – 60</i>
<i>Tinggi</i>	<i>50 – 100</i>

Variabel jangka waktu :

Tabel 3. Fungsi Keanggotaan Jangka Waktu

<i>Jangka Waktu</i>	<i>Domain</i>
<i>Cepat</i>	<i>3 – 9 bulan</i>
<i>Sedang</i>	<i>6 – 24 bulan</i>
<i>Lambat</i>	<i>20 – 30 bulan</i>

Variabel status pekerjaan :

Tabel 4. Fungsi Keanggotaan Status Pekerjaan

<i>Status Pekerjaan</i>	<i>Domain</i>	<i>Linguistik</i>
<i>Tidak Stabil</i>	<i>0 – 60</i>	<i>Pegawai Kontrak, Pengusaha Kecil</i>
<i>Stabil</i>	<i>40 – 100</i>	<i>Pegawai Tetap , Pengusaha Sedang dan Atas</i>

Variabel riwayat peminjaman :

Tabel 5. Fungsi Keanggotaan Riwayat Peminjaman

<i>Riwayat</i>	<i>Domain</i>
<i>Buruk</i>	<i>0 – 60</i>
<i>Baik</i>	<i>40 – 100</i>

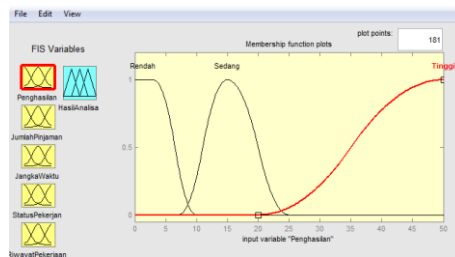
2.4. Desain Tampilan Antarmuka dan Sistem Interferensi Fuzzy

Desain yang akan dibuat adalah berbentuk form dengan dua groupbox. Satu *group box* untuk menginput biodata calon debitur, dan satu *group box* untuk menginput variabel – variabel yang digunakan. Jadi konsepnya adalah dengan memasukkan segala kriteria yang dimiliki oleh calon debitur kedalam form, kemudian data tersebut akan dialirkan kedalam file fuzzy yang dibangun, dan hasilnya akan ditampilkan melalui *message box* yang akan tampil sesaat setelah *button* proses ditekan.

Gambar 2. Desain Tampilan Antarmuka

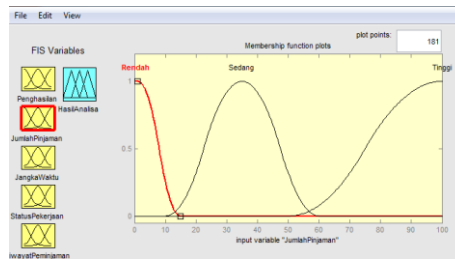
Dan untuk membangun file yang akan menjadi inti dari aplikasi yakni file *CreditScoring.fis*, penulis mendefinisikan skema dari membership function, dimana lima variabel input yakni penghasilan, jumlah pinjaman, jangka waktu, status pekerjaan, dan riwayat peminjaman akan direpresentasikan ke dalam sebuah masing – masing kurva yang didalamnya terdapat kriteria – kriteria dengan parameter yang telah ditentukan. Adapun membership function tersebut adalah sebagai berikut :

Membership function penghasilan :



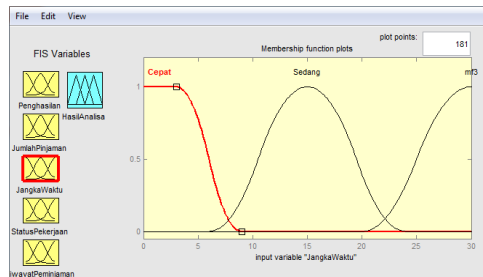
Gambar 3. Membership Function Penghasilan

Membership function jumlah pinjaman :



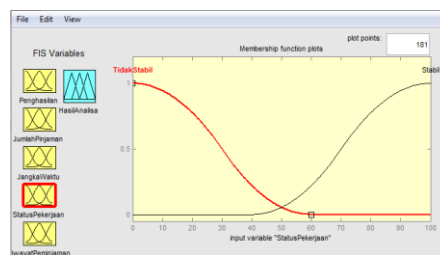
Gambar 4. Membership Function Jumlah Pinjaman

Membership function jangka waktu :



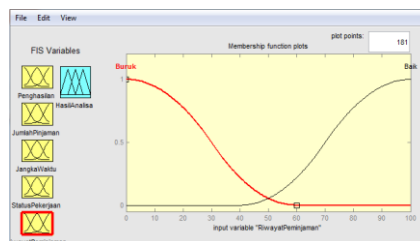
Gambar 5. Membership Function Jangka Waktu

Membership function status pekerjaan :



Gambar 6. Membership Function Status Pekerjaan

Membership function riwayat peminjaman :



Gambar 7. Membership Function Riwayat Peminjaman

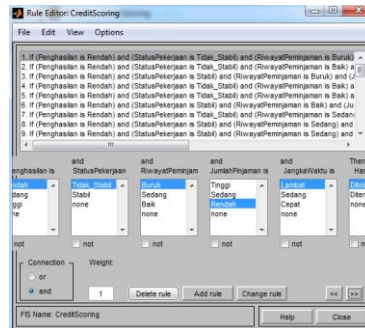
2.5. Rules yang didefinisikan pada Sistem Interferensi Fuzzy

Dengan lima variabel yang mana tiga variabel memiliki tiga kriteria dan dua variabel lainnya memiliki dua kriteria, memungkinkan kombinasi rules maksimal berjumlah 108 (seratus delapan) buah *rules*. Dan pada penelitian ini, penulis menggunakan jumlah maksimal tersebut. Dan beberapa contoh rules nya adalah sebagai berikut:

Dan beberapa contoh rules yang didefinisikan adalah sebagai berikut :

If Penghasilan is “rendah” and JumlahPinjaman is “rendah” and JangkaWaktu is “cepat” and StatusPekerjaan is “tidak stabil” and RiwayatPeminjaman is “buruk”, Then HasilAnalisa is “Ditolak”.

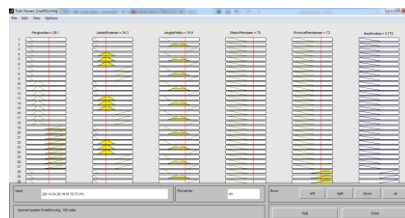
If Penghasilan is “tinggi” and JumlahPinjaman is “sedang” and JangkaWaktu is “sedang” and StatusPekerjaan is “stabil” and RiwayatPeminjaman is “baik”, Then HasilAnalisa is “Diterima”



Gambar 8. Rules Editor

3. Hasil dan Pembahasan

Setelah sistem inferensi fuzzy mamdani dibangun, testing awal bisa langsung dilakukan percobaan dengan menggunakan *rule viewer* dengan caramenginput nilai kriteria masing – masing variabel dari calon debitur pada kolom input yang ada pada pojok kiri bawah (Gambar 9).



Gambar 9. Rules Viewer

Berikut adalah beberapa contoh data debitur (dataset) yang mengajukan kredit di bank, dengan kriteria ada pada tabel berikut ini :

Tabel 6. Tabel numeric testing aplikasi

Gaji	Pinjaman	Tenor	Status	Riwayat	Hasil
30	50	10	70	60	77.9
3	15	20	50	40	26.5
10	20	30	50	70	76

Tabel 7. Tabel linguistik testing aplikasi

Gaji	Pinjaman	Tenor	Status	Riwayat	Hasil
Tinggi	Tinggi	Sedang	Stabil	Baik	Diterima
Rendah	Sedang	Sedang	Stabil	Buruk	Ditolak
Sedang	Sedang	Lambat	Stabil	Baik	Diterima

*)gaji dan pinjaman dalam juta rupiah

Calon debitur pertama memiliki penghasilan 30 juta rupiah, mengajukan pinjaman sebesar 50 juta rupiah jangka waktu selama 10 bulan, status pekerjaan stabil dan riwayat baik, hasil analisisnya pengajuan diterima. Calon debitur kedua memiliki penghasilan 3 juta rupiah, mengajukan pinjaman sebesar 15 juta rupiah jangka waktu selama 20 bulan, status pekerjaan stabil dan namun riwayat peminjamannya buruk, maka hasil analisisnya pengajuan ditolak. Dan calon debitur ketiga memiliki penghasilan 10 juta rupiah, mengajukan pinjaman sebesar 20 juta rupiah jangka waktu selama 30 bulan, status pekerjaan stabil dan riwayat baik, hasil analisisnya pengajuan diterima.

Dari pengujian diatas dapat dilihat bahwa testing file fuzzy sudah bisa dilakukan melalui *rule viewer*. Dari data input masing – masing variabel telah bisa menghasilkan nilai output berupa skor analisa.

4. Simpulan

Penilaian kelayakan pemberian kredit kepada nasabah atau debitur bank tentu menjadi hal yang sangat penting agar kredit yang baik bisa terlaksana. Namun terkadang kesalahan analisis baik disengaja maupun tidak. Bahkan penyalahgunaan jabatan oleh tim analis sering terjadi, yang mana hal itu berpotensi menyebabkan terjadinya kredit macet. Maka dari itu sebuah aplikasi penunjang keputusan untuk membantu, mempercepat, dan mengontrol proses analisis dibutuhkan. Dari uji coba yang dilakukan, metode fuzzy mamdani sangat mumpuni untuk melakukan pemecahan atas permasalahan tersebut. Dengan melakukan testing awal dari aplikasi yang dibangun, penulis bisa melihat bagaimana faktor – faktor penilaian dapat terakomodasi dengan variabel, kriteria, parameter, serta rule yang didefinisikan. Hal ini menunjukkan ketepatan daripada analisis aplikasi dan bisa disimpulkan bahwa aplikasi bisa menjadi alternatif jawaban dari penilaian kelayakan pengajuan kredit.

Daftar Pustaka

- [1] I Made Budi Suwadnyana, A.A. Gede Bagus Ariana, “Fuzzy Interference Sistem Mamdani Untuk Penentuan Kredit Pada KPN Estika Dewata” STMIK STIKOM INDONESIA vol 1, Nomer 2, Juli 2013 ISSN 2089-8673.
- [2] Hamid Eslami Nosratabadi, Ahmad Nadali, Sanaz Pourdarab. “Credit Assessment of Bank Customers by a Fuzzy Expert System Based on Rules Extracted from Association Rules”. International Journal of Mechine Learning and Computing, Vol. 2, No. 5, October 2012.
- [3] Sangeet Kumar, Nitin Bhatia, Namarta Kapoor. ”Fuzzy Logic Based Tool for Loan Risk Prediction”. Department of Computer Science. DAV College, India. ISSN:0974-5742 vol. 2, Januari 2014.
- [4] Sadig Mammadli. “Fuzzy Logic based Loan Evaluation System” Department of Bussiness, Economy and Management, Odlar Yurdu University, Azerbaijan. ScieneDirect 12thInternational Conference on Application of Fuzzy Systems and Soft Computing, ICAFS 2016, Vienna, Austria.
- [5] Amandeep Kaur, Vishu Madaan, Prateek Agrawal, Ranjit Kaur, Sanjay Kumar Singh “Fuzzy Rule based Expert System for Evaluating Defaulter Risk in Banking Sector” School of Computer Science Engineering, Lovely Professional University, Phagwara - 144411, Punjab, India. ISSN : 0974-5645 Indian Journal of Science and Technology, Vol 9(28), DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i28/98395, July 2016.
- [6] Pudjo Widodo, Prabowo. Trias Handayanto, Rahmadya.2012. “Penerapan Soft Computing Dengan Matlab”. Rekayasa Sains