

RANCANG BANGUN APLIKASI PENENTUAN KELAYAKAN PEMBERIAN KREDIT MENGGUNAKAN METODE *FUZZY* *LOGIC* PADA ARD MOTOR

Mochammad Ali Akbar Rafsanjani¹⁾ Pantjawati Sudarmaningtyas²⁾ Sulistiowati²⁾

S1/Jurusan Sistem Informasi

Jl. Raya Kedung Baruk 98 Surabaya, 60298

email: 1) rafieaza@gmail.com, 2) pantja@stikom.edu, 3) sulist@stikom.edu

Abstract:

Ard Motor is a company engaged in the sale of car spare parts. The company offers customers two ways of payment are cash payments and loan payments. In the process of granting credit, the company assesses the credit worthiness from the customer's debt, the amount of credit purchases will be proposed, and the business value. But the problem for the company is many customers are already overdue its payment. This is due partly intentional factor customers in payment. Besides making lending decisions are subjective only give a decision worthy or not.

Overcoming these problem, therefor the application to determine credit worthiness was made. The parameter that used is the number of purchase transactions, the amount of debt, purchase frequency and value of character to assess the customer, In order for credit granting ratings become not subjective therefor in this application fuzzy logic methods are used to support the decisions. The results from evaluation it can be concluded that the application can generate a percentage value of credit worthiness so it can be more accurate, and the application can determine the priority lending who was worthy so that companies can provide credit payment to the right customers.

Keywords : *Credit, Feasibility Assessment of Credit Applications, Fuzzy Logic*

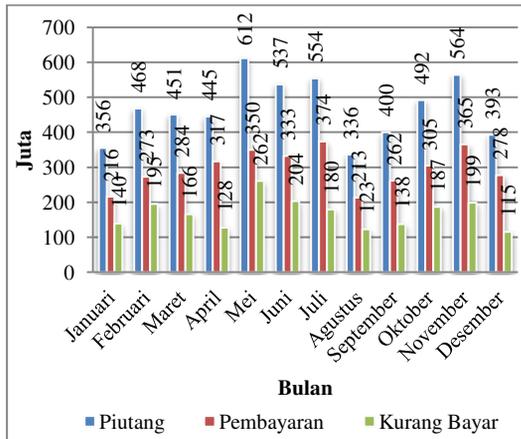
Ard Motor merupakan perusahaan yang bergerak di bidang penjualan *sparepart* mobil yang berlokasi di Jl. Flamboyan 2 no.23 Kureksari Waru Sidoarjo. Perusahaan ini memiliki 128 pelanggan yang tersebar di Sidoarjo, Surabaya, Lamongan, Gresik, Pasuruan, Malang, Blitar, Bojonegoro, Kediri, Tulung Agung, Madiun, Magetan, Ngawi, Ponorogo, Tuban, Nganjuk, Jombang, Solo dan Jakarta. Perusahaan menawarkan kepada pelanggan dua cara pembayaran yaitu pembayaran tunai dan pembayaran kredit.

Sistem kredit pembayaran mundur memiliki keuntungan bagi perusahaan yaitu dapat menarik pelanggan baru, meningkatkan volume penjualan sehingga diharapkan meningkatkan pendapatan perusahaan, kemudian dapat mengurangi bertumpuknya produk yang ada di gudang yang dapat mengakibatkan penurunan pada sektor biaya. Menurut Wibowo (2002:53) penjualan kredit adalah penjualan

barang dagangan dengan kesepakatan antara pembeli dan penjual pada saat transaksi yaitu pembayaran akan dilakukan pada waktu akan datang. Namun, saat ini perusahaan mengalami masalah pada sistem kredit pembayaran mundur yang dimana, banyak pelanggan menunggak pembayaran melebihi jatuh tempo yang diberikan perusahaan yakni melebihi dua bulan.

Hal ini dikarenakan faktor kesengajaan sebagian pelanggannya untuk menunggak pembayaran. Selain itu pengambilan keputusan pemberian kredit pada pelanggan perusahaan masih bersifat subyektif hanya memberikan keputusan layak atau tidak seorang pelanggan diperbolehkan kredit pembayaran mundur, tanpa memperhitungkan persentase nilai kelayakan pemberian kredit. Penilaian yang bersifat subyektif tersebut juga dikarenakan kesulitan staf pembelian kredit dan direktur dalam menghitung persentase kelayakan kredit pembayaran mundur yang parameternya adalah

jumlah hutang, jumlah transaksi pembelian yang akan diajukan kredit dan nilai usaha. Kesalahan penilaian ini mengakibatkan beberapa pelanggan menunggak pembayaran jatuh tempo, seperti ditunjukkan pada gambar 1 :



Gambar 1. Grafik Jumlah Piutang dan Pembayaran Pelanggan Tahun 2013 (Juta)
Sumber : Ard Motor

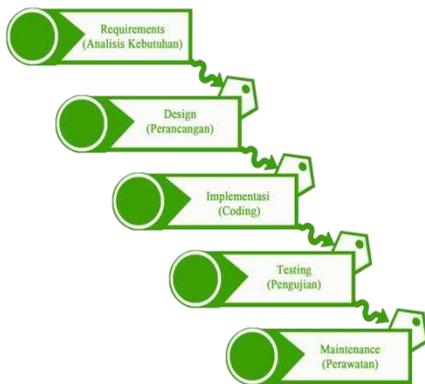
Data dari grafik di atas menunjukkan banyaknya jumlah tunggakan pembayaran pelanggan setiap bulan pada tahun 2013. Rata-rata pembayaran perbulan hanya 64% dari piutang dan rata-rata kekurangan pembayaran mencapai 36%. Hal ini menunjukkan bahwa data pembayaran tidak selalu tepat. Sehingga membuat proses transaksi yang ada di perusahaan terganggu, karena uang yang seharusnya digunakan untuk pengadaan barang dan pembayaran gaji karyawan tersendat pada pelanggan yang menunggak. Untuk itu dibutuhkan sebuah sistem untuk mendukung keputusan kelayakan pemberian kredit menggunakan suatu metode yang memiliki kelebihan memodelkan dan memberi toleransi terhadap data-data yang tidak tepat ini menjadi sebuah keputusan yang tepat dalam menilai persentase kelayakan pemberian kredit, yang dilihat dari jumlah transaksi pembelian, jumlah hutang yang jatuh tempo, frekuensi pembelian dan nilai *character* yang dilihat dari ketepatan pembayaran.

Melihat permasalahan di atas yaitu penilaian kelayakan kredit yang bersifat subyektif maka dibuatlah sesuatu aplikasi penentuan kelayakan pemberian kredit yang mampu menggantikan proses penilaian oleh

direktur dan memberikan suatu perhitungan yang tepat dalam menilai kelayakan pemberian kredit. Metode yang dapat mendukung keputusan tersebut adalah *Fuzzy Logic*. Menurut Kusumadewi dan Purnomo (2004:2) *Fuzzy logic* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruangan *input* kedalam suatu ruang *output*. Alasan digunakannya *fuzzy* antara lain Konsep logika *Fuzzy* mudah dimengerti. Konsep matematis yang mendasari penalaran *Fuzzy* sangat sederhana dan mudah dimengerti, logika *Fuzzy* sangat fleksibel, logika *Fuzzy* memiliki toleransi terhadap data-data yang tidak tepat, logika *Fuzzy* mampu memodelkan fungsi-fungsi non-linear yang sangat kompleks, logika *Fuzzy* dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus melalui proses pelatihan, logika *Fuzzy* dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali secara konvensional, dan logika *Fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

METODE

Metodologi penelitian pada pengembangan aplikasi ini menggunakan SDLC Model *Waterfall*, yang memiliki tahapan seperti Gambar 2, yaitu tahap *Requirements* (Analisis Kebutuhan Sistem) hingga tahap *Maintenance* (Perawatan), akan tetapi pada penelitian ini hanya melakukan tahap *Requirements* (Analisis Kebutuhan Sistem), *Design* (perancangan), Implementasi dan tahap *Testing* (Pengujian) saja karena didalam tahap tersebut sudah memberikan hasil untuk menyelesaikan permasalahan pada Ard Motor. Alasan lainnya adalah tahap perawatan memerlukan waktu yang lama, minimal 1 tahun setelah hasil penelitian diimplementasikan di perusahaan.



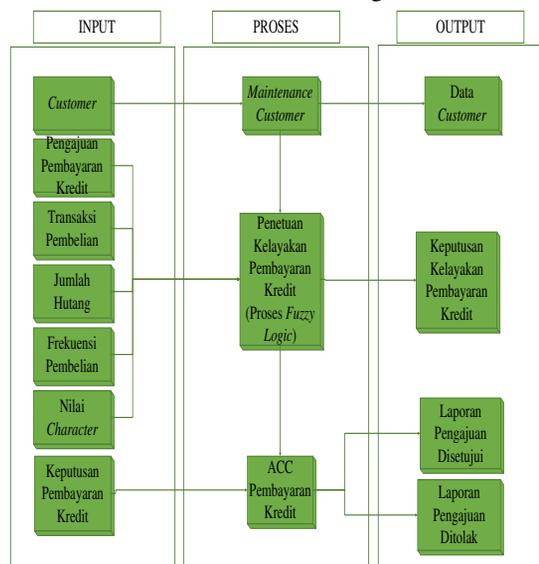
Gambar 2. System Development Life Cycle (SDLC) Model Waterfall

Berdasarkan data pada perusahaan Ard Motor, identifikasi masalah yang ada adalah penilaian kelayakan kredit. Penilaian dilakukan oleh direktur perusahaan. Menurut hasil wawancara dan observasi yang dilakukan pada staf penjualan perusahaan, penilai untuk pengambilan keputusan yang dilakukan oleh direktur ini dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu yang lama dan bersifat subyektif dengan cara melihat data pengajuan kredit yaitu jumlah pembelian yang diajukan kredit kemudian data riwayat pelanggan meliputi jumlah hutang dan nilai usaha kemudian dinilai tanpa menggunakan metode tertentu. Hasil dari keputusan direktur ini maka ditentukan kelayakan pelanggan diberikan kredit atau tidak,

Setelah dilakukan analisa permasalahan ternyata dalam pengambilan keputusan oleh direktur tersebut dibutuhkan waktu yang lumayan lama dan kesulitan menghitung kelayakan kredit tersebut karena data pelanggan yang kompleks dan data-datanya tidak tepat. Oleh karena itu dibutuhkan suatu model pengambilan keputusan yang mampu menyelesaikan masalah penilaian kelayakan kredit dengan tepat dan akurat. Berdasarkan keputusan dan kesepakatan dengan pihak perusahaan kriteria yang digunakan adalah jumlah pembelian yang diajukan kredit, jumlah hutang dan menghapus nilai usaha yang dikarenakan target pasar perusahaan ini distributor *spare parts*, toko *spare parts* dan bengkel sehingga sulit untuk memberi nilai usaha pelanggan, kemudian ditambahkan

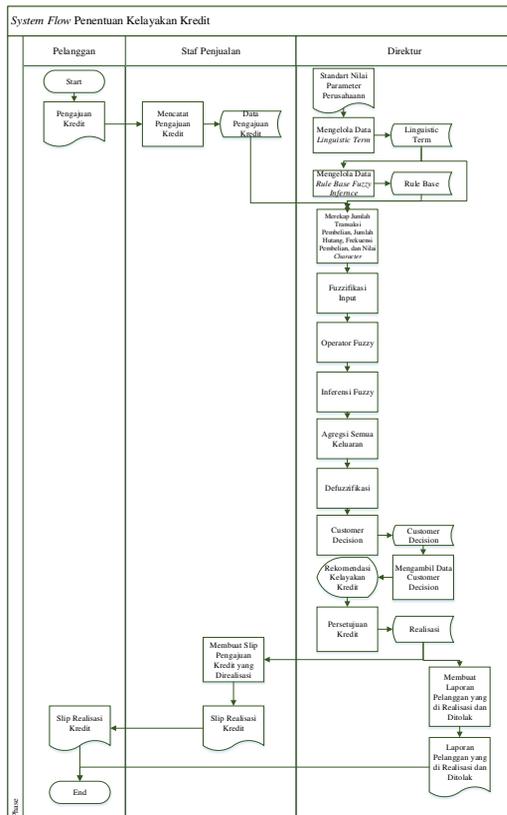
frekuensi pembelian yang dimana pelanggan dinilai berdasarkan berapa kali pelanggan melakukan transaksi pembelian dalam waktu sebulan dan nilai *character* yang dinilai berdasarkan ketepatan pembayaran. Berikut blok diagram menggambarkan rancangan kebutuhan aplikasi penentuan kelayakan kredit yang akan dibangun dengan mengetahui input yang dibutuhkan, kemudian mengolah data tersebut menjadi output yang mendukung kebutuhan terkait penentuan kelayakan pemberian kredit pada perusahaan Ard Motor :

Gambar 3. Block Diagram



Gambar blok diagram diatas menggambarkan garis besar *input*, *process*, dan *output* dalam aplikasi penentuan kelayakan pemberian kredit pada Ard Motor. *Input* ini meliputi *customer*, pengajuan pembayaran kredit, transaksi pembelian, jumlah hutang, frekuensi pembelian, nilai *character*, keputusan pembayaran kredit *process*nya meliputi: *Maintenance Customer*, Penentuan kelayakan pembayaran kredit atau proses *fuzzy logic*, ACC pembayaran kredit, dan *output*nya meliputi data *customer*, keputusan kelayakan kredit, laporan pengajuan disetujui dan laporan pengajuan ditolak.

Representasi lebih lanjut terkait aliran dokumen aplikasi penentuan kelayakan kredit yang mencakup proses komputer dan file untuk penyimpanan data akan digambarkan dalam *system flow* berikut :



Gambar 4. System Flow Penentuan Kelayakan Kredit

Penjelasan dari *system flow* penentuan kelayakan kredit adalah sebagai berikut : pertama, dokumen pengajuan kredit diserahkan kepada staf penjualan kemudian staf penjualan menyimpan data pengajuan ke database tabel pengajuan kredit. Selanjutnya pengajuan kredit tersebut akan direkap dan diberikan kepada direktur untuk dinilai kelayakan kreditnya. Proses selanjutnya sebelum penilaian tersebut direktur dapat mengubah nilai *linguistic term* untuk mengelolah data penunjang keputusan yang akan dihasilkan sistem fuzzy nantinya. Setelah itu itu sistem akan mulai menilai kredit dengan beberapa sub proses *fuzzy*, yaitu : merekap jumlah transaksi, jumlah hutang, frekuensi pembelian dan nilai *character*, kemudian di proses berdasarkan tahapan penyelesaian *fuzzy logic*. Menurut Irawan (2007, 111), perumusan yang digunakan dalam tahapan penyelesaian *fuzzy logic* untuk solusi permasalahan pada Ard Motor:

a. *Fuzzifikasi* input, dengan perumusan :

$$\mu_A[x] : X \rightarrow [0,1]$$

$$\mu[x] = \frac{(x - a)}{(b - a)}$$

b. Operator *fuzzy*, operator yang digunakan yaitu AND dengan perumusan :

$$\mu_{\text{jumlahtransaksipembelian}} \cap \mu_{\text{hutang}} \cap \mu_{\text{frekuensipembelian}} \cap \mu_{\text{character}} = \min(\mu_{\text{jumlahtransaksipembelian}}, \mu_{\text{hutang}}, \mu_{\text{frekuensipembelian}}, \mu_{\text{nilaicharakter}})$$

c. *Inferensi fuzzy* dengan perumusan :

If jumlahtransaksipembelian = (Rendah / Sedang / Tinggi) And nilaicharacter = (Rendah / Sedang / Tinggi) And hutang = (Rendah / Sedang / Tinggi) And frekuensipembelian = (Rendah / Sedang / Tinggi) Then (Layak / Kurang Layak / Tidak Layak)

d. *Agregasi* semua keluaran yaitu inputan tiap pelanggan akan masuk kedalam rule base *fuzzy*.

e. *Defuzzifikasi* menggunakan metode *centroid*, dengan perumusan :

$$x^* = \frac{\mu_{(jp)} \times (\text{sampel } jp) + \mu_{(nc)} \times (\text{sampel } nc) + \mu_{(nh)} \times (\text{sampel } nh) + \mu_{(fp)} \times (\text{sampel } fp)}{\sum_{i=1}^N \mu_{(jp)} + \mu_{(nc)} + \mu_{(nh)} + \mu_{(fp)}}$$

Hasilnya adalah *customer decision* yang berisi keputusan layak, kurang layak dan tidak layak beserta nilai keputusan kelayakan kredit tersebut.

Proses selanjutnya direktur akan mengetahui kelayaan kredit pelanggan, namun persetujuan dan penentuan besar kredit sepenuhnya menjadi hak direktur perusahaan, karena sistem hanya memberi rekomendasi kelayakan kredit. Apabila kredit pelanggan dianggap layak oleh direktur maka akan di ACC untuk direalisasikan, namun apabila dianggap tidak layak maka kredit akan ditolak, kemudian direktur membuat laporan pelanggan yang di realisasi dan yang ditolak, dan proses selanjutnya staf penjualan membuat slip realisasi kredit yang nantinya akan diserahkan kepada pelanggan, kemudian *system flow* di *breakdown*

Dari hasil evaluasi dapat diambil kesimpulan aplikasi yang dibuat dapat membantu direktur untuk menentukan kelayakan kredit, aplikasi dapat menghasilkan nilai persentase kelayakan kredit sehingga lebih akurat, dan aplikasi dapat menentukan prioritas pemberian kredit yang dianggap layak sehingga perusahaan dapat memberikan pembayaran kredit kepada pelanggan yang tepat. Pada proses ini dimisalkan pelanggan Timur Raya Motor Sidoarjo memiliki riwayat untuk pengajuan kredit dan penyelesaian sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai Pengajuan Kredit Timur Raya Motor Sidoarjo

Jumlah Pembelian	Rp. 4.100.000
Jumlah Hutang	Rp. 1.700.000
Frekuensi Pembelian	20
Nilai Character	1

Pelanggan Timur Raya Motor Sidoarjo :

1. Fuzzifikasi Input

Mengubah nilai *inputan* tersebut menjadi fungsi keanggotaan yang nilainya antara 0 dan 1. Proses *fuzzifikasi* ini didukung oleh data *linguistic term* sebagai nilai himpunan *fuzzy* yang dapat mengubah *inputan* tersebut menjadi fungsi keanggotaan.

- a. $\mu_{\text{JumlahPembelian}} = \frac{4.100.000 - 3.000.000}{4.500.000 - 3.000.000} = 0.73$
- b. $\mu_{\text{JumlahPembelian}} = \frac{6.000.000 - 4.100.000}{6.000.000 - 1.500.000} = 0.63$
- c. $\mu_{\text{JumlahHutang}} = \frac{1.700.000 - 1.500.000}{3.000.000 - 1.500.000} = 0.13$
- d. $\mu_{\text{JumlahHutang}} = \frac{4.500.000 - 1.500.000}{4.500.000 - 1.700.000} = 0.93$
- e. $\mu_{\text{FrekuensiPembelian}} = \frac{20 - 15}{20 - 15} = 1.00$
- f. $\mu_{\text{FrekuensiPembelian}} = 0$
- g. $\mu_{\text{NilaiCharacter}} = \frac{1 - 0}{8 - 1} = 0.13$
- h. $\mu_{\text{NilaiCharacter}} = \frac{15 - 1}{15 - 0} = 0.93$

2. Operator Fuzzy

Sebelum melakukan operator *fuzzy* maka dilakukan langkah penentuan subset dari tiap fungsi keanggotaan himpunan terlebih

dahulu. Adapun kriteria penentuan subset rendah, sedang, tinggi dan tidak ada.

- a. $\mu_{\text{JumlahPembelian}}(4.100.000) = 0.73 =$ (Subset **Sedang**)
- b. $\mu_{\text{JumlahPembelian}}(4.100.000) = 0.63 =$ (Subset **Tinggi**)
- c. $\mu_{\text{JumlahHutang}}(1.700.000) = 0.13 =$ (Subset **Rendah**)
- d. $\mu_{\text{JumlahHutang}}(1.700.000) = 0.93 =$ (Subset **Sedang**)
- e. $\mu_{\text{FrekuensiPembelian}}(20) = 1.00 =$ (Subset **Tinggi**)
- f. $\mu_{\text{FrekuensiPembelian}}(20) = 0 =$ (Tidak Ada)
- g. $\mu_{\text{NilaiCharacter}}(1) = 0.13 =$ (Subset **Rendah**)
- h. $\mu_{\text{NilaiCharacter}}(1) = 0.07 =$ (Subset **Rendah**)

3. Inferensi Fuzzy

Inferensi fuzzy akan diambil sebuah keputusan tiap premisnya. Pengambilan keputusan berdasarkan *rule base*. Tujuan adanya keputusan ini adalah menentukan nilai keanggotaan himpunan terletak pada daerah implikasi, yaitu implikasi daerah tidak layak, kurang layak ataukah layak. Dalam perhitungan penentuan kelayakan kredit ini digunakan model *max-min inference*, yang mana mencari nilai minimum dan maksimum dari setiap premis *fuzzy*.

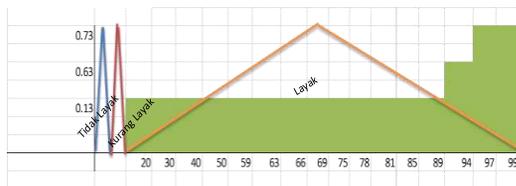
Tabel 2. Inferensi Fuzzy Pelanggan Timur Raya MTR Sidoarjo

NO	Premis				Infrensi	Nilai Inferensi
	J.P	J.H	F.P	N.C		
1	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah	Layak	0.13
	0.13	0.13	1.00	0.13		
2	Rendah	Rendah	Tinggi	Rendah	Layak	0.13
	0.13	0.13	1.00	0.93		
3	Rendah	Rendah	Tidak Ada	Rendah	Layak	0.13
	0.13	0.13	0.00	0.13		
4	Rendah	Rendah	Tidak Ada	Rendah	Layak	0.13
	0.13	0.13	0.00	0.93		
5	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Layak	0.13
	0.13	0.93	1.00	0.13		
6	Rendah	Sedang	Tinggi	Rendah	Layak	0.73
	0.13	0.93	1.00	0.93		
7	Rendah	Sedang	Tidak Ada	Rendah	Layak	0.13
	0.13	0.93	0.00	0.13		
8	Rendah	Sedang	Tidak Ada	Rendah	Layak	0.73
	0.13	0.93	0.00	0.93		
9	Sedang	Rendah	Tinggi	Rendah	Layak	0.13

NO	Premis				Infrensi	Nilai Inferensi
	J.P	J.H	F.P	N.C		
			i	ah		
	0.63	0.13	1.00	0.13		
10	Sedang	Rendah	Tinggi	Rendah	Layak	0.13
	0.63	0.13	1.00	0.93		
11	Sedang	Rendah	Tidak Ada	Rendah	Layak	0.13
	0.63	0.13	0.00	0.13		
12	Sedang	Rendah	Tidak Ada	Rendah	Layak	0.13
	0.63	0.13	0.00	0.93		
13	Sedang	Sedang	Tinggi	Rendah	Layak	0.13
	0.63	0.93	1.00	0.13		
14	Sedang	Sedang	Tinggi	Rendah	Layak	0.63
	0.63	0.93	1.00	0.93		
15	Sedang	Sedang	Tidak Ada	Rendah	Layak	0.13
	0.63	0.93	0.00	0.13		
16	Sedang	Sedang	Tidak Ada	Rendah	Layak	0.63
	0.63	0.93	0.00	0.93		

4. Agregasi Semua Keluaran

Tahap *Agregasi* nilai *crisp* dimasukkan kedalam beberapa rule *Fuzzy*, sehingga nantinya didapatkan suatu luasan yang menunjukkan hasil akhir agregasi. Contoh perhitungannya ditunjukkan pada tabel 2 dan hasil luasannya diperlihatkan pada gambar 6.



Gambar 7. Agrasi Semua Keluaran

5. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah proses terakhir dari *fuzzy* ini adalah mentransformasikan kembali dari himpunan *Fuzzy* pada bagian konklusi menjadi sebuah bilangan keluaran (*crisp output*) atau biasa disebut dengan *defuzzifikasi*. Metode yang digunakan dalam *defuzzifikasi* ini adalah *centroid*, yaitu dengan cara mengalikan nilai inferensi dengan sampel, kemudian dibagi dengan jumlah nilai inferensi. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$X^* = \frac{0.13 \times (20+30+40+50+59+63+66+69+75+78+81+85) + 0.63 \times (89+94) + 0.73 \times (97+99)}{0.13+0.13+0.13+0.13+0.13+0.13+0.13+0.13+0.13+0.13+0.13+0.13+0.63+0.63+0.73+0.73}$$

$$X^* = \frac{351}{4.28}$$

$$X^* = 82.4 \%$$

Dari hasil perhitungan *centroid* diatas yaitu 82 % maka dapat disimpulkan bahwa pengajuan kredit tersebut dianggap LAYAK karena nilainya lebih dari 75%. *Inputan* sistem terkait perhitungan ini adalah sebagai berikut :

Gambar 8. *Input* Pengajuan Kredit

Setelah dilakukan perhitungan oleh sistem dengan metode *fuzzy logic*, hasilnya seperti ditunjukkan gambar 8:

ENSI PEMBELIAN	KEPUTUSAN	NILAI KEPU...	STATUS PENGAJUAN	TGL PENGAJUAN
20	LAYAK	82.427	BELUM DINILAI	11 Nov 2014
18	KURANG LAYAK	68.4	BELUM DINILAI	11 Nov 2014
20	LAYAK	82.427	BELUM DINILAI	11 Nov 2014

Gambar 9. Hasil Perhitungan *Fuzzy* (*Customer Decision*)

Pada gambar 8 terlihat bahwa pelanggan Timur Raya Mtr memiliki data Jumlah Pembelian 4.100.000, Jumlah Hutang 1.700.000, Frekuensi Pembelian 20, dan Nilai

Character 1 dinilai oleh sistem LAYAK diberikan kredit dengan nilai keputusannya 82. Hal ini menunjukkan bahwa perhitungan manual *fuzzy* untuk menilai kelayakan pngajuan kredit sudah sesuai dengan perhitungan *fuzzy* oleh sistem.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil solusi dari permasalahan perusahaan Ard Motor adalah sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dibuat dapat membantu direktur dalam menentukan kelayakan kredit, sehingga memudahkan pengambilan keputusan berdasarkan parameter perusahaan.
2. Aplikasi dapat menentukan prioritas pemberian kredit yang dianggap layak sehingga dapat segera direalisasikan.

RUJUKAN

Irawan, Jusak. (2007). *Sistem Pakar*. STIKOM Surabaya. Volume1.

Kusumadewi, Sri dan Purnomo, Hari. (2004). *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Wibowo dan Arif Abubakar. (2002). *Pengantar Akuntansi 1 Edisi Revisi PT.Garando*. Jakarta: Grafindo.