

Application Of Fuzzy Multidimensional Association Rule For Analysis The Feasibility Of Granting Credit Plus To Prospective Customers (Studi Kasus : PT. "X " Cabang Bangkinang)

Erni Rouza

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Pasir Pengaraian
Jl.Tuanku Tambusai Kumu, Rambah Hilir, Rokan Hulu
Email : erni_9@yahoo.com

Abstrak, PT. "X " cabang Bangkinang dalam menganalisa kelayakan pemberian kredit kepada calon pelanggannya, masih menggunakan cara yang manual dengan pertimbangan hasil survei dan jumlah gaji calon pelanggan. Dengan banyaknya calon pelanggan yang mengajukan kredit tersebut, pihak PT. "X " cabang Bangkinang mengalami kesulitan dalam proses pengambilan keputusan yang tepat dan cepat, untuk itu dibutuhkan suatu aplikasi yang secara bersamaan dapat digunakan untuk memproses data, menganalisa kelayakan serta mengirim rekomendasi kredit calon pelanggan dengan cepat, efisien, dan akurat. Pada tugas akhir ini, Fuzzy Association Rule adalah metode yang diimplementasikan untuk rekomendasi layak atau tidaknya calon pelanggan diberi kredit dengan menggunakan beberapa kriteria yaitu, usia, pekerjaan, jumlah gaji, karakter, tingkat keamanan gaji dan mempunyai rumah atau tidak, keputusan layak direkomendasikan berdasarkan aturan-aturan atau knowledge yang dihasilkan dari penghitungan nilai support, dan nilai confidence dari tiap pattern yang terlebih dahulu dikelompokkan dalam suatu interval tertentu yang disebut dengan fuzzy set. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa metode fuzzy association rule dapat memberikan hasil berupa aturan-aturan atau knowledge untuk membantu pihak Credit Analist (CA) dalam mengambil keputusan calon pelanggan yang layak diberi persetujuan kredit, namun sistem ini belum memiliki menu dinamis yang dapat menambah atau mengurangi kriteria-kriteria pendukung lainnya sebagai bahan pertimbangan rekomendasi

Kata kunci : Data Mining, Fuzzy Association Rule, Fuzzy set, Multidimensional Association Rule

Abstract, PT. "X" Bangkinang branch in analyzing the feasibility of granting credit to prospective customers, are still using manual means with consideration of the results of the survey and the amount of salary prospects. With so many potential customers who apply that credit, the PT. "X " Bangkinang branch having difficulty in making the right decision and quickly, therefor required an application that simultaneously can be used to processing the data, analyze the feasibility and send credit recommendations quickly, efficiently, and accurately. In this final, Fuzzy Association Rule is a method that is implemented for the recommendation whether or not potential customers were given credit by using several criteria which is, age, occupation, salary amount, character, security level salary and has a house or not, appropriate decisions based on rules recommended -rule or knowledge resulting from calculating the value of support, and confidence value of each first pattern grouped within a certain interval called the fuzzy sets. From the test results can be concluded that the method of fuzzy association rule may result in the rules or knowledge to help the Credit analysts (CA) in decision-making prospects who deserve credit approval, but these systems do not have a dynamic menu that can add or reduce other supporting criteria for consideration of recommendations.

Keywords : Data Mining, Fuzzy Association Rule, Fuzzy sets, Multidimensional Association Rule

PENDAHULUAN

Kredit adalah pinjaman sampai batas jumlah tertentu yang diizinkan oleh bank atau badan lain. Badan lain disini bisa perusahaan atau perseroan. PT. "X" cabang Bangkinang adalah salah satu perusahaan yang memberikan kredit kepada konsumen yang memenuhi kebutuhan rumah tangga apa saja, dari sepeda motor hingga alat-alat elektronik, musik, serta peralatan rumah tangga.

PT. "X" cabang Bangkinang dalam menganalisa kelayakan pemberian kredit kepada calon pelanggannya, masih menggunakan cara yang manual dengan menggunakan pertimbangan hasil survei dan jumlah gaji calon pelanggan. Dengan banyaknya calon pelanggan yang mengajukan kredit tersebut, pihak PT. "X" cabang Bangkinang mengalami kesulitan dalam proses pengambilan keputusan yang tepat dan cepat, karena setelah dianalisa oleh PT. "X" cabang Bangkinang, hasil analisa tersebut harus dikirim ke PT. "X" Pekanbaru untuk dilihat kelayakannya. Kemudian PT. "X" Pekanbaru akan mengeluarkan rekomendasi apakah calon pelanggan tersebut layak atau tidak diberi kredit, dan hasil rekomendasi dikirim kembali ke PT. "X" cabang Bangkinang untuk diberikan informasi layak atau tidak kepada pelanggan. Disisi lain pihak PT. "X" cabang Bangkinang sendiri tidak ingin mengalami defisit pada pendapatannya yang disebabkan oleh pelanggan yang tidak sanggup membayar kembali kredit yang telah diberikan, karena PT. "X" harus mencapai target yang telah ditentukan oleh perusahaan setiap bulannya.

Melihat bahwa diperlukan adanya berbagai aspek yang menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan, untuk itu perlu dirancang dan diimplementasikan suatu sistem berbasis komputer yang menerapkan konsep fuzzy association rule. *Fuzzy association rule* ini merupakan suatu metode yang dikembangkan dari metode apriori, dimana dalam proses pencarian itemset dan perhitungan support dari itemset metode ini mempertimbangkan bahwa setiap I-2 item akan memiliki relasi (kesamaan) dengan item yang lainnya, sehingga diperoleh aturan-aturan atau knowledge, dimana knowledge tersebut dapat digunakan dalam pengambilan keputusan pihak PT. "X" cabang Bangkinang untuk menilai dan menganalisa calon pelanggan serta informasi yang diperoleh lebih cepat, akurat, dapat mengurangi biaya dan waktu yang digunakan lebih efisien.

Perumusan masalah diambil berdasarkan latar belakang yang menjadi pokok permasalahan dalam hal ini adalah; "Bagaimana merancang dan membangun aplikasi untuk analisa kelayakan pemberian kredit kepada calon pelanggan PT. "X" cabang Bangkinang menggunakan metode *Fuzzy Association Rule*".

1. Algoritma Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining

Metode ini memungkinkan penggalian informasi ditinjau dari beberapa atribut atau dimensi, dibandingkan single-dimensional umumnya (Han, Kamber, 2001).

Contoh: $\text{age}(X, "20...29") \wedge \text{occupation}(X, "student") \Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow \text{buys}(X, "laptop")$.

Kategori Multidimensional Association Rule:

a. Interdimension Association Rule(no repeated predicates) : jika tanpa predikat yang diulang,

Contoh : $\text{umur}(x, "19-25") \wedge \text{pekerjaan}(x, "siswa") \Rightarrow \text{beli}(x, "Coca Cola")$

Artinya: Jika seseorang dengan umur antara 19-25 tahun dan berprofesi sebagai siswa maka akan membeli Coca Cola.

Rule ini melibatkan tiga atribut yaitu umur, pekerjaan, dan produk.

- b. Hybrid-dimension Association Rule (repeated predicates): jika terdapat satu atau lebih predikat yang diulang, contoh: umur (x,"19-25") \wedge beli (x, "popcorn") \Rightarrow beli (x, "Coca Cola")

Artinya: Jika seseorang dengan umur antara 19-25 tahun dan membeli popcorn maka akan membeli Coca Cola.

Rule ini melibatkan dua atribut yaitu umur dan produk.

2. Fuzzy Association Rule Mining

Fuzzy Association Rule Mining dari metode apriori dicari suatu nilai support dan B adalah sets of fuzzy labels datasets. Berikut adalah algoritma dari metode Budhi ST. MT.dkk) :

Langkah 1: Menentukan Max_item_threshold yang dibutuhkan. Max_item_threshold adalah suatu pembatas yang dipakai untuk menyaring transaksi berdasarkan jumlah item dalam transaksi tersebut. Hal ini didasarkan atas pemahaman bahwa semakin banyak. Item yang dibeli dalam suatu transaksi, hubungan antar item dalam transaksi tersebut semakin lemah.

Langkah 2: Mencari record-record dalam tabel transaksi yang memenuhi max_item_threshold dan menyimpannya ke dalam QT, dimana:

$$QT = \{t \mid |t| \leq \text{ith}, \text{ nteger positive } i \in \text{ith} \}$$

dimana: QT (Qualified Transaction): himpunan transaksi yang memenuhi max_item_threshold; t : transaksi; |t| : jumlah item dalam suatu transaksi; ith: max_item_threshold.

Langkah 3: Set k=1 (k adalah variabel untuk menentukan jumlah kombinasi).

Langkah 4: Menentukan min_supportke-k sebagai thresholdbagi kombinasi k-item terhadap tingkat dominasinya dari keseluruhan transaksi.

Langkah 5: Mencari support dari setiap kombinasi k-item yang memungkinkan yang ada di dalam transaksi tersebut dengan rumus:

$$\text{support}(u) = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{1}{C_{|T_t|}^k} s(u, T_t)}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{1}{k! (|T_t| - k)!} s(u, T_t)}{n} \dots\dots\dots(2.6)$$

dimana: u : kombinasi k -item yang dicari *support*-nya. Jika I adalah *universal set of items*, maka $u \subseteq I$;

$|u| = k$: jumlah *item* dalam u ;

T_t : transaksi ke- t ($T_t \subseteq I$);

$|T_t|$: jumlah *item* dalam T_t .

$C_{|T_t|}^k$: kombinasi k -item terhadap $|T_t|$; n : jumlah *record/tuple* dalam QT;

$s(u, T_t) \in \{0,1\}$ adalah suatu *function*, dimana: jika $u \subseteq T_t$,

maka $s(u, T_t) = 1$, selain itu $s(u, T_t) = 0$.

Langkah 6 : Melakukan penyaringan terhadap kombinasi item yang ada di dalam transaksi tersebut yang tidak memenuhi :

$$\text{Support}(u) \geq \text{min_support}_{k-k}.$$

Langkah 7 : Set $k=k+1$, dimana jika $k > \text{ith}$, maka ke langkah 9.

Langkah 8: Mencari kombinasi k -item yang memungkinkan dari tiap kombinasi $(k-1)$ -item yang memenuhi minimum *support* yang telah ditentukan, dengan cara: untuk mendapatkan kombinasi k -item, u , harus ada semua kombinasi $(k-1)$ -item, u' , dimana $u \subset u'$, misalnya untuk mendapatkan $u = \{I_1, I_2, I_3, I_4\}$, maka harus ada $u' = \{I_1, I_2, I_3\}, \{I_1, I_2, I_4\}, \{I_1, I_3, I_4\}$ dan $\{I_2, I_3, I_4\}$. Jika tidak ada lagi kombinasi k -item yang memungkinkan yang memenuhi *min. support* yang telah ditentukan maka ke langkah 9, selain itu ulangi langkah 4 s/d 7.

Langkah 9: Mendefinisikan tiap item yang telah didapat dari langkah-langkah di atas sebagai fuzzy set (disebut *item fuzzy set*) terhadap transaksi QT

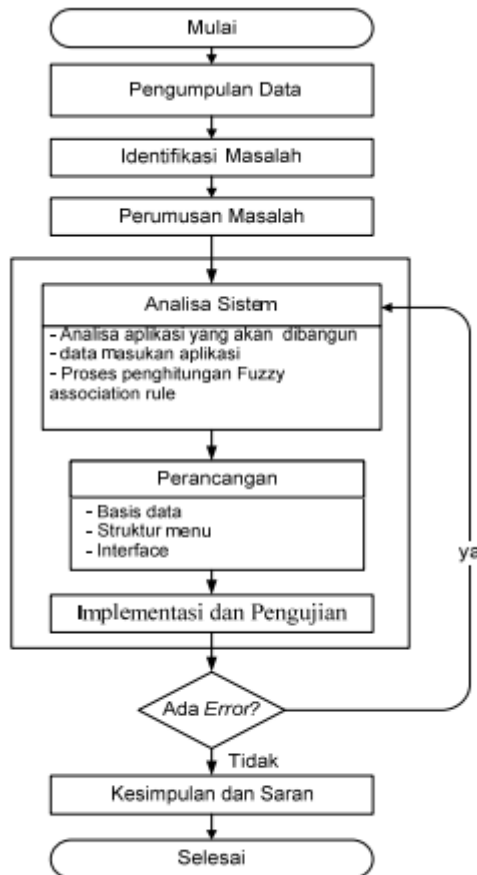
Langkah 10: Mencari *candidate rules* dengan cara menghitung *confidence* dari setiap kombinasi k -item yang memenuhi *min_support* $_{k-k}$ ($k \geq 2$) dari *item fuzzy set* yang telah didapat pada langkah 9 dengan rumus:

$$R(X, Y) = \text{confidence}(Y \rightarrow X) = \frac{\sum_{t \in T} \inf_{i \in X \cup Y} (\mu_i(t))}{\sum_{t \in T} \inf_{i \in Y} (\mu_i(t))} \dots \dots \dots (2.7)$$

dimana: $X, Y \subseteq I$; T : himpunan dari kode-kode transaksi yang ada dalam QT; $\mu_i(t) \in [0,1]$: fungsi anggota terhadap T .

METODOLOGI PENELITIAN

Studi literatur yang dilakukan yaitu dengan membaca berbagai pustaka serta literatur lain yang ada kaitannya dengan tulisan yang penulis kemukakan. Adapun langkah-langkah yang akan ditepuh dalam penelitian ini dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini :



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam membangun suatu sistem diperlukan data-data agar sistem dapat berjalan sesuai dengan harapan.

Analisa Masukan Sistem

Beberapa data yang dibutuhkan untuk membangun Aplikasi Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining adalah sebagai berikut :

1. Data Login

Data login berisi data-data orang yang memiliki hak akses penuh terhadap sistem ini, meliputi nama user dan password.

2. Data Pelanggan.

Data pelanggan berisi informasi mengenai data pelanggan, seperti;

a. Data Pribadi

Data pribadi berisi informasi mengenai nama, usia, alamat, status, nomor telepon, dan data pribadi lainnya.

b. Data Pekerjaan

Data pekerjaan diperlukan untuk mengetahui jenis pekerjaan pelanggan. Data ini akan memberikan informasi mengenai syarat-syarat apa saja yang harus dipenuhi pelanggan tersebut.

c. Data Penghasilan /Gaji

Data penghasilan ini diperlukan untuk mengetahui seberapa besar resiko pemberian kredit kepada pelanggan

d. Data rincian barang dan pembiayaan

Data rincian barang ini diperlukan untuk mengetahui jenis barang dan harga barang yang akan dibiayai.

e. Data Kredit

Data kredit berfungsi sebagai referensi dalam simulasi penghitungan angsuran perbulan. Data kredit ini berisi data jangka waktu kredit, dan suku bunga kredit (credit rate).

3. Data Kriteria

Data kriteria merupakan data-data yang menjadi dasar dalam analisa kelayakan pemberian kredit kepada pelanggan dengan menggunakan metode fuzzy multidimensional association rule. Adapun kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut;

a. Kriteria fuzzy, terdiri dari data-data calon pelanggan yang menyangkut:

1. Usia calon pelanggan dari usia 22 tahun hingga 55 tahun
2. Kemampuan yang dimiliki calon pelanggan, yaitu; gaji pelanggan
3. Karakter calon pelanggan

b. Kriteria non fuzzy, terdiri dari data-data yang menyangkut;

1. Kepemilikan rumah (apakah milik sendiri),
2. Jumlah tingkat keamanan gaji $\leq 25\%$ (yang diperoleh dari besar angsuran perbulan dibagi jumlah gaji) .
3. Jenis pekerjaan yaitu: PNS (Pegawai Negeri Sipil), wiraswasta, dan petani.

Analisa Keluaran Sistem

Keluaran (output) dari Aplikasi Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining(FMAM) ini berupa:

1. Rekomendasi calon pelanggan yang layak diberi kredit yang diperoleh dari rule-rule atau Informasi yang menarik (Interesting knowledge).
2. Informasi besar angsuran perbulan berdasarkan jangka waktu yang dipilih

Berikut ini contoh kasus sederhana dengan penyelesaian menggunakan fuzzy multidimensional association rule. Di misalkan 5 data mentah pelanggan dengan spesifikasi seperti pada tabel 4.5.

N O	Nama	Tgl.Lahir	Pekerjaan	Gaji (Rp)	Harga Barang (Rp)	Periode Kredit (Bulan)	Bunga Kredit (%)	Jumlah Angsuran/ Bln (RP) = $2*3*4+2/3$	Tingkat Keamanan Gaji ≤ 25 % =5/1	Karakter	Rumah Milik Sendiri
				1	2	3	4	5	6		
1.	Andy	29-8-1971	PNS	2.000.000	1.800.000	12	2.5	195.000	9.75%	Baik	ya
2	Azhar	3-9-1976	PNS	2.250.000	2.300.000	12	2.5	241.000	10.7%	Baik	tidak
3	Syarif	2-10-1979	Wiraswasta	2.000.000	1.500.000	6	3	295.000	14.7%	Baik	ya
4.	Lina	6-6-1975	PNS	3.200.000	4.700.000	12	2.5	510.000	15.9%	Baik	ya
5.	Asri	5-5-1980	Petani	1.500.000	1.000.000	12	2.5	108.400	7.22%	Sedang	ya

Ta

bel 4.5 Data Mentah Calon Pelanggan

Data tersebut akan diproses dengan langkah-langkah penyelesaian persoalan yang dimulai dari pemrosesan raw data atau data mentah kemudian dilakukan penyaringan data hingga ditemukan knowledge yang mana tahap-tahapnya adalah sebagai berikut;

1. Selection

Proses memilih atau memisahkan data berdasarkan kriteria tertentu. Misalkan berdasarkan usia pelanggan, gaji, dan karakter. Dari data pada tabel 4.5 Data Mentah Calon Pelanggan, maka diperoleh seperti pada tabel dibawah ini;

Tabel 4.6 Pengolahan (Normalisasi) Data Mentah Pelanggan

N O	Nama	Usia (Thn)	Pekerjaan	Gaji (Rp) (Juta)	Tingkat Keamanan gaji ≤ 25 (%)	Karakter	Rumah Milik Sendiri
1.	Andy	40	PNS	2	Ya	baik	ya
2.	Azhar	35	PNS	2,5	Ya	Baik	tidak
3.	Syarif	32	Wira swasta	2,5	ya	baik	ya
4.	Lina	36	PNS	3,2	Ya	baik	ya
5.	Asri	31	Petani	1,5	ya	sedang	ya

2. Preprocessing

Tahap membersihkan data dimana informasi tertentu tidak diperlukan atau dihilangkan karena jika dibiarkan dapat memperlambat proses query. Contohnya field yang mempunyai nilai record null. Kebetulan pada contoh kasus ini tidak ada record yang kosong, maka tidak ada data yang dihilangkan.

3. Transformation

Proses mengimplementasikan data kedalam bentuk yang lebih navigable dan useable. Misalnya field-field tertentu yang bersifat demografi seperti propinsi, kota, atau informasi apapun yang bisa digunakan pada kredit.

4. Data mining

Pada tahap ini dilakukan penentuan pola dari data. Karena untuk kasus ini menggunakan metode Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining maka langkah pertama yang dilakukan adalah;

a. Pembuatan fuzzy

Hasil dari pengolahan data mentah tadi dihitung nilai derajat keanggotaan masing-masing kriteria. Sehingga menghasilkan penghitungan fuzzy set atau derajat keanggotaan seperti dibawah ini

Tabel 4.7 Hasil Penghitungan Fuzzy Set Atau Derajat Keanggotaan

N O	Usia			Gaji			Karakter			Tingkat Keamanan Gaji ≤ 25 % Ada / True [1]	Rumah Milik Sendiri Tidak / False [0]
	Muda	Paruh baya	Tua	Rendah	Sedang	Tinggi	baik	sedang	kurang		
1.	0	0.76	0	0	0.8	0	1	0	0	1	1
2.	0	0.38	0	0	1	0	1	0	0	1	0
3.	0.37	0.15	0	0	0.8	0	1	0	0	1	1
4.	0	0.46	0	0	0	0.2	1	0	0	1	1
5.	0.5	0.07	0	0	0.5	0	0	1	0	1	1

b. Proses Pembentukan Pola Rule

Pola rule yang digunakan untuk studi kasus ini adalah pola multidimensional tanpa pengulangan predikat yang terdiri dari 7 field yaitu field umur_fuzzy(fuzzy set field umur), field data jenis pekerjaan, field gaji_fuzzy, field tingkat keamanan gaji, Field karakter_fuzzy, field rumah, sebagai field premis dan field rekomendasi sebagai field konklusi bisa juga ditulis seperti;

$$\text{umur_fuzzy} \wedge \text{pekerjaan} \wedge \text{gaji_fuzzy} \wedge \text{tingkat keamanan gaji} \wedge \text{karakter_fuzzy} \wedge \text{rumah} \Rightarrow \text{rekomendasi}$$

c. Hasil Penyelesaian

Setelah didapat nilai fuzzy-nya maka dapat dilakukan langkah berikutnya, yaitu menghitung nilai support, dan confidence dari tiap kombinasi rule. Untuk mempermudah proses penghitungan nilai support, dan confidence tiap kombinasi rule, terlebih dahulu diimplementasikan ke dalam bentuk angka-angka atau kode numerik, sehingga menghasilkan data dalam bentuk lists of itemset.

Tabel 4.9 Data Dalam Kode Numerik

	Usia	Pekerjaan	Gaji	Karakter	Tingkat keamanan gaji	Rumah	Rekomendasi
Itemset	1	3	7	9	12	14	16
Itemset	1	3	7	9	12	15	16
Itemset	1	3	8	9	12	14	16
Itemset	1	4	7	9	12	14	16
Itemset	1	5	7	10	12	14	16

Tabel 4.10 Data Dalam bentuk lists of itemset

ID	Itemset
1	{1,3,7,9,12,14,16}
2	{1,3,7,9,12,15,16}
3	{1,3,8,9,12,14,16}
4	{1,4,7,9,12,14,16}
5	{1,5,7,10,12,14,16}

Dari data pada tabel 4.10, maka dicari frequent itemsetsmulai dari seleksi 1-item set(himpunan yang terdiri dari 1 item) sampai pada himpunan kosong. Jumlah dari items dalam suatu itemset disebut dengan ukuran (size), dan suatu itemset dengan ukuran k disebut sebagai k-itemset. Langkah pertama didalam algoritma apriori adalah membuat large-itemsets. Misalkan max_item_threshold= 7; set k = 1.

Berdasarkan data dari tabel 4.13, semua data memenuhi max_item_threshold, dengan QT = {(1,3,7,9,12,14,16), (1,3,7,9,12,15,16), (1,3,8,9,12,14,16), (1,4,7,9,12,14,16), (1,5,7,10,12,14,16)} dan T = {1, 2, 3, 4, 5}. Kemudian tentukan min_supportke-1. Misalkan min_support= 0.8 = 8 %. Berdasarkan QT di atas, maka dapat ditentukan item-item yang dicari support-nya, yaitu 1,3,4,5,7,8,9,10,12,14,15, dan 16. Berikut ini adalah cara penghitungan support untuk tiap item dengan menggunakan rumus:

$$support(u) = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{1}{C_{|T_t|}^k s(u, T_t)}}{n} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{1}{\frac{|T_t|!}{k!(|T_t|-k)!} s(u, T_t)}}{n} \dots\dots\dots(2.6)$$

Sehingga didapat nilai support dari tiap item, kemudian dilakukan penyaringan terhadap kombinasi item yang tidak memenuhi minimum support yang telah ditentukan didalam transaksi.

Nilai confidence dari hasil association rule yang akan diambil adalah yang memiliki hubungan relasi dengan nilai rekomendasi layak atau tidak dan nilai yang memenuhi minimum confidence yang telah dimasukkan sebelumnya sebesar 70%. Dan Kriteria yang digunakan dalam menentukan best association rules adalah; rules yang menghasilkan result rekomendasi; layak, sehingga hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut;

Tabel 4.12 Best Association Rule dari seluruh data pelanggan

No	Association Rule	Confidence
1	paruhbaya → Layak	100%
2	PNS → Layak	100%
3	baik → layak	100%
4	Tingkat gaji aman → layak	100%
5	Paruhbaya and PNS → Layak	100%
6	PNS and baik → layak	100%
7	Baik and Tingkat gaji aman → layak	100%
8	Paruhbaya and PNS and Baik → layak	100%
9	PNS and Baik and Tingkat gaji aman → layak	100%
10	Paruhbaya and PNS and baik and Tingkat gaji aman → layak	100%

Sehingga dari best association rule tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pelanggan yang layak diberi kredit dengan rule sebagai berikut;

- a. Jika usia paruhbaya dan pekerjaannya PNS dan berkarakter baik dan tingkat keamanan gajinya aman (masih dibawah ≤ 25 %) maka layak diberi kredit.

Dari data yang ada beserta kesimpulan tersebut makayang layak diberi kredit adalah sebagai berikut;

Tabel 4.13 Hasil rekomendasi berdasarkan *best association rule* dari seluruh data pelanggan

N O	Nama	Usia (Thn)	Pekerjaan	Gaji (Rp) (Juta)	Tingkat Keamanan gaji ≤ 25 (%)	Karakter	Rumah Milik Sendiri	Rekomendasi
1.	Andy	30	PNS	2.000	Ya	baik	ya	layak
2.	Azhar	34	PNS	2.250	Ya	Baik	tidak	Layak
3.	Lina	36	PNS	3.200	Ya	baik	ya	Layak

Hasil dari implementasi ini merupakan suatu aplikasi yang dapat memberikan informasi berupa knowledge atau rule-rule yang dapat membantu bagi pengguna aplikasi (admin) dalam menentukan pengambilan keputusan untuk kelayakan pemberian kredit plus kepada calon pelanggan sesuai dengan nilai minimum support, minimum confidence, dan jumlah data yang diinputkan. Adapun tampilan menu utama dari aplikasi Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining (FMAM) ini adalah sebagai berikut:



Gambar 5.1 Menu Utama Aplikasi FMAM Sebelum Login

Sedangkan pengujian sistem dilakukan untuk mencari error atau kesalahan sesuai dengan kriteria yang ditetapkan agar ketika aplikasi diterapkan/digunakan tidak bermasalah sesuai yang telah dirancang dan dibangun berdasarkan analisa yang telah diuraikan. Pengujian ini

dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi sudah sesuai dengan analisa kelayakan pemberian kredit dan dapat menghasilkan suatu rekomendasi yang sesuai dengan rekomendasi dari perusahaan PT. "X" cabang Bangkinang.

Cara pengujian ini dilakukan dengan menggunakan lima data dari calon pelanggan atau pemohon kredit yang terdiri dari empat data yang direkomendasikan layak dan satu data yang direkomendasikan tidak layak. Hasil rekomendasi dari Aplikasi Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining (FMAM) terhadap lima data dari perusahaan, Berdasarkan hasil pengujian diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil rekomendasi yang dihasilkan aplikasi Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining (FMAM) tergantung dari jumlah data dan besar atau kecilnya nilai minimum support dan minimum confidence yang dimasukan user. Jadi nilai minimum support yang memenuhi standar penilaian kelayakan pemberian kredit kepada calon pelanggan di perusahaan PT. "X" cabang Bangkinang adalah minimum support 11% hingga 14% (tidak ada minimum support diatas 14%) dari data yang ada, jadi nilai default yang digunakan adalah minimum support 11% serta nilai minimum confidence sebesar 70 %, alasannya karena minimum support 11% dan minimum confidence 70 % merupakan nilai terkecil yang menghasilkan rekomendasi yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa aplikasi Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining (FMAM) ini dirancang dan dibangun telah dapat memberikan hasil yang diharapkan oleh penulis yakni :

1. Output yang dihasilkan implementasi pada aplikasi Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining (FMAM) ini sesuai dengan analisa dan perancangan.
2. Dari tabel hasil data responden diatas dapat diambil kesimpulan bahwa Fuzzy Multidimensional Association Rule Mining (FMAM) ini dapat diterima oleh pihak perusahaan karena aplikasi ini lebih efisien, ekonomis dan akurat dibandingkan sistem yang digunakan sekarang ini yang masih bersifat manual.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraeni, Rian, Indarto, Wawan, dan Kusumadewi, Sri. Sistem Pencarian Kriteria Kelulusan Menggunakan Metode Fuzzy Tahani: Kasus pada Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. 2004. <http://journal.uii.ac.id/index.php/media-informatika/article/view/16>. Diakses 23 Agustus 2010

- Basuki, A. Modul Pelatihan Analisis Kredit Tingkat Dasar. Yogyakarta. Pusat Training Perbankan Yogyakarta, 2007.
- Fayyad, U. Piatetsky-Shapiro, dan G. Smyth. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. 1996. Jurnal. AAAI and The MIT Pres, 37-53. Diakses 26 Januari 2011
- Gunawan. Knowledge Discovery in Database(IS704) dan Data Mining(CS704) [http://.paper no.7 UTY.ac.id/files/2006/tex mining market basket.pdf](http://paper.no.7.UTY.ac.id/files/2006/tex_mining_market_basket.pdf) Diakses 07 April 2010
- Han, Jiawei, Micheline Kamber, Data Mining : Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2001. [http://lecturer.eepis-its.edu/~tessy/ lecturenotes/db2/bab10.pdf](http://lecturer.eepis-its.edu/~tessy/lecturenotes/db2/bab10.pdf) Diakses 08 Mei 2010
- H.V. Peswarissa. Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Data Mining dalam Menganalisa Track Records Penyakit Pasien di DR.Haulussy Ambon Menggunakan Fuzzy Association Rule Mining, (in Indonesian) Final Project, 2005.
- Jang, JSR., C.T. Sun, and E. Mizutani. Neuro-Fuzzy and Soft Computing. Prentice Hall International. New Jersey, 1997.
- Jochen ipp dkk. Algorithms for Association Rule Mining- A General Survey and Comparison, Juli 2002, <http://www.acm.org/sigs/sigkdd/explorations/issue2-1/hipp.pdf>. diakses 09 mei 2010
- Jogiyanto, H .Pengenalan Komputer. Yogyakarta: Andi Offset, 1999.
- Kadir, Abdul. Dasar Pemograman WEB dinamis menggunakan PHP, Andi, Yogyakarta. 2002.
- Kasmir. “Bank dan Lembaga Keuangan Lainnya”. Penerbit PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta, 1998
- Kendall, Kenneth E, dan Kendall, Julie E. System analysis and design. New Jersey : Prentice Hall .(1992).
- Klir, George J.; Yuan, Bo; Fuzzy Sets and Fuzzy Logic – Theory and Applications. India: Prentice Hall, 2001
- Kristanto, Andri. Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya. Yogyakarta : Gava Media, 2003
- Kusumadewi, Sri dan Hari Purnomo. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Mendukung Keputusan. Yogyakarta : Graha Ilmu , 2004.
- Larose, Daniel T. Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data mining, John Willey & Sons. Inc, 2005. Diakses 10 Agustus2010
- Mulyono, Teguh Pudjo. Manajemen Perkreditan Bagi Bank Komersia, Edisi 3, BPFE, Yogya, 1993
- O. P. Gunawan. Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Data Mining dengan Konsep Fuzzy c-Covering untuk Membantu Analisis Market Basket pada Swalayan X, (in Indonesian) Final Project, 2004
- Pressman, Roger.S. Software Engineering, a Practitioner’s Approach, Fourth Edition, McGraw Hill, pp. 64-65, Singapore. 1997. diakses 27 Januari 2011
- Rifai Dwiyanto, Arif. Pemodelan Data Warehouse. [http:// www.bogor.net /idkf/idkf-1/aplikasi/ pemodelan-datawarehouse-1997.rtf](http://www.bogor.net/idkf/idkf-1/aplikasi/pemodelan-datawarehouse-1997.rtf). diakses 07 April 2010
- R. Intan, Mukaidono, Masao; A Proposal of Fuzzy Thesaurus Generated by Fuzzy Covering. IEEE. 2003: p. 167-172 diakses 07 April 2010
- R. Intan, “A Proposal of an Algorithm for Generating Fuzzy Association Rule Mining in Market Basket Analysis,”, Proceeding of CIRAS (IEEE). Singapore, 2005
- R. Intan, “A Proposal of Fuzzy Multidimensional Association Rules,”, Jurnal Informatika Vol. 7 No. 2, November 2006.

- R. Intan, "An Algorithm for Generating Single Dimensional Association Rules," Jurnal Informatika Vol. 7, No. 1, May 2006.
- R. Intan, "Generating Multi Dimensional Association Rules Implying Fuzzy Valuse," The International Multi-Conference of Engineersand Computer Scientist, Hong Kong, 2006.
- Roberto Innocente. Data Mining:Rule Mining Algorithms, 10 Mei 2002, www.sissa.it/~inno/pubs/dm.pdf. Diakses 10 Mei 2010
- Roger S.Pressman. Rekayasa Perangkat Lunak. Yogyakarta; Andi, 1997
- Rusly, Hendra. Pembuatan Software Data Mining untuk Membantu Pengambilan Keputusan dengan Menggunakan Metode Market Basket Analysis pada Perusahaan "X", Thesis, UK Petra, 2003
- Sinungan, Muchdarsyah. Dasar-dasar dan Tehnik Manageman Kredit. Jakarta: Bumi Aksara, 1995.
- Sucahyo, Yudho Giri. Data Mining : Menggali informasi yang terpendam.(2006), <http://ilmukomputer.com/populer/yudho-datamining.php> Diakses 09 Mei 2010.
- Sunita Sarawagi, Shiby Thomas, Rakesh Agrawal, DatabaseSystems: Alternatives and Implications, http://www.almaden.ibm.com/software/quest/Publications/papers/sigmod98_dbi_rj.pdf. Diakses 15 mei 2010
- Suyatno, Thomas, dkk. Dasar-dasar perkreditan (Edisi keempat).Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.1997
- Turban, E., dkk, Decicion Support Systems and Intelligent Systems, Andi Offset, 2005. Diakses 10 Agustus 2010
- Wahyono, Teguh. Sistem Informasi (Konsep Dasar, Analisis Desain dan Implementasi). Yogyakarta : Graha Ilmu. 2004. www.thearling.com, 2002. Diakses 15 Mei 2010