

RANCANG BANGUN SISTEM PAKAR UNTUK APLIKASI PERMOHONAN KREDIT PADA KOPERASI SIMPAN PINJAM MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS CLUSTERING BERBASIS WEBSITE

Wahyu Drajat Biantoro
Alexius Endy Budianto, S.Kom., M.M

¹Teknik Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, fabiantorodark@gmail.com

²Manajemen Informatika, Universitas Kanjuruhan Malang, Endybudianto@yahoo.com

ABSTRAK

Koperasi Simpan Pinjam berperan sebagai lembaga penyaluran keuangan kepada masyarakat. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam pemberian kredit, tidak hanya terletak pada keputusan penerimaan dan pengeluaran uang saja, melainkan juga terletak pada perkembangan nasabah yang telah dibantu dengan kredit dan lancarnya pengembalian pinjaman sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati. Dalam mengidentifikasi kredit, pihak pemberi kredit (koperasi) perlu menentukan parameter yang akan digunakan dalam penilaian kelayakan calon nasabah maupun untuk mengevaluasi kemampuan membayar nasabah yang sudah ada yaitu dengan menggunakan sistem penilaian kredit untuk sektor usaha kecil dan menengah

Untuk mengelompokan nasabah berdasarkan kategori-kategori tersebut dibutuhkan metode *Fuzzy C-Means Clustering*. Dengan metode ini dapat membantu admin untuk membagi nasabah yang layak mendapat kredit atau tidak.

Kata kunci : Nasabah Koperasi Simpan Pinjam, Sistem pakar, *Fuzzy C-Means Clustering*

ABSTRACT

Savings and Loans Cooperatives act as financial distribution to the public institutions. To determine the level of success in the provision of credit, not only in the admissions decisions and spending money, but also lies in the development of the customers who have assisted with the smooth repayment of credit and loans in accordance with the agreement that has been agreed upon. In identifying credit, the lender (cooperative) need to specify the parameters to be used in the assessment of the feasibility of prospective customers and to evaluate the ability of existing customers pay by using credit scoring system for small and medium enterprise sector

To classify customers based on the categories needed Fuzzy C-Means Clustering. With this method can help administrators to divide the customer to get credit or not.

Keywords : *Savings and Loans Cooperatives Customers, Expert Systems, Fuzzy C-Means Clustering*

1. Pendahuluan

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan dalam pemberian kredit, tidak hanya terletak pada keputusan penerimaan dan pengeluaran uang saja, melainkan juga terletak pada perkembangan perusahaan yang telah dibantu dengan kredit dan lancarnya pengembalian pinjaman sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati. Dalam mengidentifikasi kredit, pihak pemberi kredit (koperasi) perlu menentukan parameter yang akan digunakan dalam penilaian kelayakan calon nasabah maupun untuk mengevaluasi kemampuan membayar nasabah yang sudah ada yaitu dengan menggunakan sistem penilaian kredit

untuk sektor usaha kecil dan menengah. pengamatan terhadap profil debitur sangat diperlukan karena hal ini akan menjadi faktor lain yang dapat mendorong terjadinya kredit bermasalah. Pemantau yang sangat ketat dan rutin dapat menjadi sarana early warning sistem terhadap potensi resiko kredit.

Dalam mengidentifikasi kredit, pihak pemberi kredit (koperasi) perlu menentukan parameter yang akan digunakan dalam penilaian kelayakan calon nasabah maupun untuk mengevaluasi kemampuan membayar nasabah yang sudah ada yaitu dengan menggunakan sistem penilaian kredit untuk sektor usaha kecil dan menengah

Untuk mengelompokan nasabah berdasarkan kategori-kategori tersebut dibutuhkan metode *Fuzzy C-Means Clustering*. Dengan metode ini dapat membantu admin untuk membagi nasabah yang layak mendapat kredit atau tidak.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Definisi Website

Website dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk mempublikasikan informasi berupa teks, gambar dan program multimedia lainnya berupa animasi (gambar gerak, tulisan gerak), suara, dan atau gabungan dari semuanya itu baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait antara satu page dengan page yang lain. *Web* merupakan salah satu sumber daya internet yang berkembang pesat. Pendistribusian informasi web dilakukan melalui pendekatan *hyperlink*, yang memungkinkan suatu teks, gambar, ataupun objek yang lain menjadi acuan untuk membuka halaman-halaman yang lain. Melalui pendekatan ini, seseorang dapat memperoleh informasi dengan beranjak dari satu halaman ke halaman lain. banyak digunakan oleh perusahaan bisnis yang ingin mengiklankan produk atau untuk melakukan transaksi bisnisnya. (Abdul Kadir, 2005)

2.2 Metode *Fuzzy C-Means Clustering*

Fuzzy C-Means adalah suatu teknik peng-cluster-an yang mana keberadaannya tiap-tiap titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaan. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981. Konsep dari *Fuzzy C-Means* pertama kali adalah menentukan pusat *cluster*, yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap *cluster*. Pada kondisi awal, pusat cluster ini masih belum akurat. Tiap-tiap titik data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap *cluster*. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan derajat keanggotaan tiap-tiap titik data secara berulang, maka akan dapat dilihat bahwa pusat *cluster* akan bergerak menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi objektif yang menggambarkan jarak dari titik data yang diberikan kepusat *cluster* yang terbobot oleh

derajat keanggotaan titik data tersebut. *Output* dari *Fuzzy C-Means* merupakan deretan pusat *cluster* dan beberapa derajat keanggotaan untuk tiap-tiap titik data.

Algoritma *Fuzzy C-Means* adalah sebagai berikut:

1. Input data yang akan dicluster X, berupa matriks berukuran n x m (n=jumlah *sample* data, m=atribut setiap data). X_{ij} =data *sample* ke-i (i=1,2,...,n), atribut ke-j (j=1,2,...,m).

2. Tentukan:

-Jumlah *cluster* = c;

-Pangkat = w;

-Maksimum *iterasi* = *MaxIter*;

-*Error* terkecil yang diharapkan = ζ ;

-Fungsi objektif awal = $P_0 = 0$;

-Iterasi awal = t=1;

3. Bangkitkan nilai acak μ_{ik} , i=1,2,...,n; k=1,2,...,c; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal u. μ_{ik} adalah derajat keanggotaan yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota ke dalam suatu *cluster*. Posisi dan nilai matriks dibangun secara *random*. Dimana nilai keanggotaan terletak pada interval 0 sampai dengan 1. Pada posisi awal matriks partisi U masih belum akurat begitu juga pusat *cluster*nya. Sehingga kecenderungan data untuk masuk suatu cluster juga belum akurat. Hitung jumlah setiap kolom (atribut)

$$Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

Q_j adalah jumlah nilai derajat keanggotaan perkolom = 1 dengan j=1,2,...,m

Hitung :

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$$

4. Hitung pusat *Cluster* ke-k: V_{kj} , dengan k=1,2,...,c; dan j=1,2,...,m.

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}$$

5. Hitung fungsi obyektif pada iterasi ke-t, Pt. Fungsi obyektif digunakan sebagai syarat perulangan untuk mendapatkan pusat *cluster* yang tepat. Sehingga diperoleh kecendrungan data untuk masuk ke *cluster* mana pada step akhir.

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (u_{ik})^w \right)$$

6. Hitung perubahan matriks partisi:

$$u_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right]^{-\frac{1}{w-1}}}$$

7. Cek kondisi berhenti:

- jika: (|Pt - Pt-1| < ζ) atau (t > maxIter) maka berhenti.

- jika tidak: t=t+1, ulangi langkah ke-4. (Kusumadewi, 2004)

3. Pembahasan

3.1 Analisis Sistem

Tahapan yang perlu dilakukan sebelum merancang sebuah system baru adalah mengidentifikasi masalah yang terjadi pada Koperasi Simpan Pinjam Delta Mandiri mengenai masalah tentang penerimaan kredit nasabah baru yang di lihat dari hasil rekap bulan yang lalu, karena lemahnya system administrasi yang ada, sehingga menyulitkan pimpinan untuk mengambil sebuah kebijakan menentukan kelayakan nasabah mendapatkan kredit. Maka dari itu di harapkan dari system ini mampu mengatasi masalah

Penilaian kelayakan kredit dilakukan menggunakan metode tradisional dan model pengambilan keputusan individu (*The Satisficing Model*). Dalam penilaian kelayakan penerimaan kredit Koperasi Simpan Pinjam Delta Mandiri memiliki kebijakan tersendiri yaitu terdiri dari 5 kriteria. 5 kriteria kebijakan tersebut adalah :

1. Gaji
 - Gaji ≥ 5 juta = 10
 - 2.5 juta ≤ Gaji < 5juta = 7
 - Gaji > 500 ribu = 5

2. Pekerjaan
 - PNS = 10
 - Wiraswasta = 7
 - Pegawai Swasta = 5
3. Sertifikat Jaminan
 - Jaminan tanah atau bangunan = 10
 - Jaminan kendaraan roda 4 = 7
 - Jaminan kendaraan roda 2 = 5
4. Rekening Tabungan
 - Tabungan ≥ 10 juta = 10
 - 1 juta ≤ Tabungan < 10juta = 7
 - Tabungan 0 sampai 1 juta = 5
5. Domisili Tinggal
 - Area Kota Malang = 10
 - Area Kota Batu = 7
 - Area Kab Malang = 5

Berikut adalah contoh perhitungan yang digunakan dalam sistem yang sedang dikembangkan. Seorang admin ingin memilih nasabah yang berhak menerima kredit yang dilihat dari kriteria gaji, tabungan, domisili, pekerjaan dan jaminan yang dapat dilihat dalam tabel 3.1

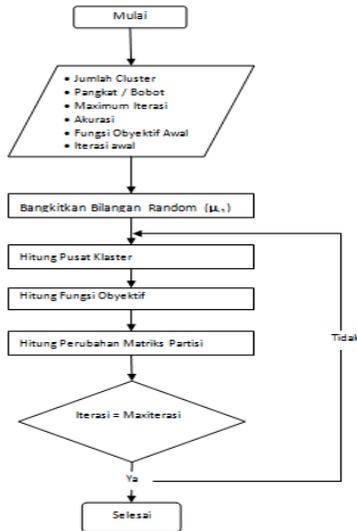
Tabel 3.1 Contoh Data

Nama	Ga	Pek	Jam	Tab	Dom
Marta	5	10	7	7	5
Doni	5	10	7	10	7
Risa	10	7	5	7	5
Anton	5	7	7	10	7
Sony	7	7	7	7	7

3.2 Perancangan sistem

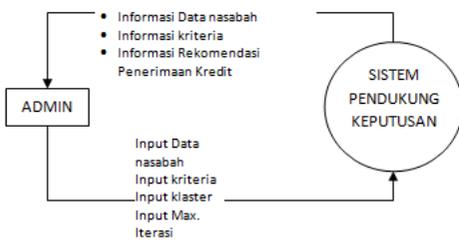
Pada gambar dibawah dapat dijelaskan alur system pengambilan keputusan untuk pemberian kredit pada koperasi simpan pinjam Delta Mandiri dengan menggunakan metode adalah *fuzzy clustering c-means*. Pertama kita tentukan jumlah *cluster*, pangkat / bobot, maksimal iterasi, akurasi, fungsi objektif awal, dan iterasi awal . Setelah masuk data nasabah sesuai kriteria maka akan dibangkitkan nilai bilangan *random* (μik) . Bila sudah maka hitung pusat *cluster* dan fungsi objektifnya, maka akan

muncul perubahan pada matriks partisi baru. Jika kondisi iterasi belum selesai maka akan dilanjutkan lagi dari awal sampai iterasi berhenti.



Gambar 1. Flowchart metode Fuzzy C-Means Clustering

Penjelasan gambar 2 diagram konteks sistem pemberian kredit koperasi simpan pinjam Delta Mandiri adalah sebagai berikut. Admin memasukkan *username* dan *password* kepada sistem, sistem memberikan halaman admin yang berisi master data nasabah, kriteria, klaster, iterasi dan akurasi. Disamping itu, admin juga dapat menghapus data nasabah, kriteria, klaster, iterasi dan akurasi. Setelah semua diinputkan maka akan muncul *report* rekomendasi penerimaan kredit.

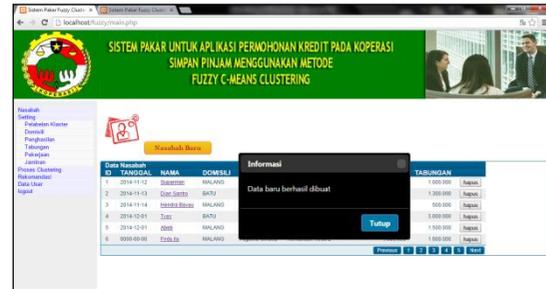


Gambar 2. Diagram konteks

3.3 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan proses transformasi representasi rancangan ke bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer. Pada bab ini akan membahas hasil program yang telah dibangun dengan

lingkungan uji coba yang telah ditentukan, hasil dari program sistem pakar permohonan kredit pada koperasi simpan pinjam yang menggunakan metode *fuzzy c-means* dengan tahapan implementasi meliputi kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang dipakai untuk membangun aplikasi ini adalah sebagai berikut:



Gambar3. Halaman *input* nasabah

Setelah proses *input* nasabah berhasil, maka selanjutnya menuju halaman rekomendasi dimana semua data nasabah akan dikelompokkan berdasar kategori yang telah ditentukan. Berikut gambaran implementasinya :



Gambar 4. Halaman rekomendasi

4. Kesimpulan

Setelah merancang, menganalisis dan menghasilkan sistem pakar untuk aplikasi permohonan kredit pada koperasi simpan pinjam maka dapat diambil kesimpulan :

1. Sistem pakar dengan metode *Fuzzy C-means Clustering* ini dapat membantu dalam hal pengelompokan nasabah yang akan memperoleh kredit pada koperasi simpan pinjam.
2. Pengelompokan nasabah dengan *Fuzzy C-Means Clustering* berdasar dari bobot kriteria masing-masing nasabah.

5 Saran

Berdasarkan pada pengujian yang dilakukan berupa sistem pakar aplikasi

permohonan kredit pada koperasi simpan pinjam masih ada kekurangan, oleh karena itu maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini agar dapat dikembangkan cakupannya, dengan memasukan kriteria yang dianggap relevan terhadap keadaan seorang nasabah sehingga dapat mendapat hasil rekomendasi yang lebih lengkap dan akurat.
2. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menggabungkan metode yang berbeda misalnya menggunakan metode *Fuzzy K-means Clustering* yang berguna sebagai pembanding keakuratan hasil rekomendasi.

Daftar Pustaka

- Abdul Kadir. 2005. *Dasar Pemrograman Web dengan ASP*. AndiOffset : Yogyakarta
- Fatta Al Hanif. 2007. *Analisis & Perancangan Sistem Informasi*. AndiOffset : Yogyakarta.
- Firdaus. 2007. *7 Jam Belajar Interaktif PHP dan MySQL dengan Dreamweaver*. Maxikom. Palembang.
- Gunawan, Ibnu dan Djoni H. Setiabudi. 2004. *Cara Mudah Mempelajari PHP, Apache, dan MySQL*. Penerbit Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Ilmu Komputer. 2014. *Pemrograman PHP*. [Http://www.ilmukomputer.org/category/pemrograman-php/](http://www.ilmukomputer.org/category/pemrograman-php/). Diakses tanggal 2 September, 2014.
- Kusumadewi, Sri, 2002. *Analisis dan desain Sistem Fuzzy Menggunakan Toolbox Matlab*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Kusumadewi, Sri dan Hadi Purnomo, 2004. *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Prasetyo, Didik Dwi. 2003. *Tip dan Trik Kolaborasi PHP dan MySQL untuk*

Membuat Web Database yang Interaktif. Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia. Jakarta.

Sano, Alb. V. Dian. 2005. *24 Jam Menguasai HTML, JSP, dan MySQL*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Sommerville Ian. 2003. *Software Engineering jilid 1 edisi 6, Rekayasa perangkat lunak*. Erlangga : Jakarta.

W3schools. 2014. *SQL Database Syntax*. [Http://www.w3schools.com/sql/sql_syntax.asp](http://www.w3schools.com/sql/sql_syntax.asp) .Diakses tanggal 25 September, 2014.