

PENGEMBANGAN MODEL MITIGASI RESIKO KREDIT BERBASIS KOMPUTASIONAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN MANAJEMEN RESIKO BAGI KOPERASI

Teguh Wahyono¹, Ariya Dwika Cahyono²

Abstract — Cooperative lending is financial credit which provide benefits to the both cooperative and the customers. In the provision of credit, the cooperative should consider the customer's ability to meets its obligations through the six criteria; character, collateral, condition, capacity, capital, and area. This study aims to develop an credit risk mitigation model based on Computational Science to improve risk management for Cooperative. In this case, bayesian algorithm do statistical calculation depend on six criteria. The major advantages of the proposed system are higher precision in credit evaluation of the high risk customers and higher sensitivity in the evaluation of higher value loans.

Keywords : credit risk, credit mitigation, cooperative, computational science, bayesian algorithm.

I. Pendahuluan

Koperasi merupakan salah satu pilar ekonomi rakyat yang mendukung pertumbuhan perekonomian Indonesia. Koperasi sudah terbukti menjadi katup pengaman perekonomian dalam masa krisis ekonomi, serta menjadi dinamisator pertumbuhan ekonomi pasca krisis. Mempertimbangkan ekonomi rakyat umumnya berbasis pada sumberdaya ekonomi lokal dan tidak bergantung pada impor, serta hasilnya mampu diekspor karena keunikannya, maka pembangunan ekonomi rakyat diyakini akan memperkuat fondasi perekonomian nasional. Perekonomian Indonesia akan memiliki fundamental yang kuat jika ekonomi rakyat telah menjadi pelaku utama yang produktif dan berdaya saing dalam perekonomian nasional. Untuk itu, pembangunan ekonomi rakyat melalui pemberdayaan Koperasi dan Usaha Kecil Menengah menjadi salah satu prioritas utama pembangunan ekonomi nasional dalam jangka panjang (Herdiawan, 2012).

Berdasarkan laporan Statistik Perkembangan Koperasi yang diterbitkan oleh Kementerian Koperasi tampak bahwa perkembangan koperasi di Indonesia mengalami pertumbuhan yang cukup menggembirakan. Tabel 1.1 menunjukkan data pertumbuhan koperasi 5 tahun terakhir. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa koperasi di Indonesia meningkat jumlahnya dari tahun ke tahun dengan rata-rata pertumbuhan 5-6% per tahunnya.

Table 1. Petumbuhan Koperasi di Indonesia (Depkop, 2013)

Tahun	Jml Koperasi	Aktif	Tdk Aktif
2008	154,964.00	108,930.00	46,034.00
2009	170,411.00	120,473.00	49,938.00
2010	177,482.00	127,855.00	52,627.00
2011	188,181.00	133,666.00	54,515.00
2012	194,295.00	139,321.00	54,974.00

Salah satu jenis koperasi yang sangat mendominasi dari jumlah perkembangan tersebut adalah koperasi simpan pinjam. Bahkan dalam sepuluh tahun terakhir, posisi koperasi Indonesia pada dasarnya justru didominasi oleh koperasi kredit (simpan pinjam) yang menguasai antara 55-60 persen dari keseluruhan aset koperasi. Pada akhir-akhir ini posisi koperasi dalam pasar Perkreditan mikro menempati tempat kedua setelah BRI-unit desa dengan pangsa sekitar 31% (Depkop, 2009).

Dalam perkembangannya, koperasi seringkali terganjal oleh sejumlah masalah yang menimbulkan potensi resiko yang mengancam eksistensinya. Koperasi Simpan Pinjam yang merupakan koperasi yang sarat dengan resiko karena beroperasi dengan cara menghimpun uang masyarakat (anggota koperasi) dan kemudian menyalurkan kembali kepada masyarakat dalam bentuk kredit. Di dalam pemberian kredit tersebut, koperasi akan menanggung resiko adanya unsur ketidakpastian di masa yang akan datang, terutama resiko adanya kredit macet.

Pada kenyataannya, banyak sekali kasus kredit macet yang terjadi pada Koperasi di Indonesia. Penelitian Rinastiti (2012) mencatat terdapat sekitar 40% kredit macet yang terjadi pada sejumlah koperasi di Salatiga. Tribunnews (2013) mencatat terdapat lebih dari 10 milyar kredit macet pada sejumlah koperasi dan lembaga keuangan lain di Kabupaten Bantul. Majalah Kontan (2012) dalam artikel "*Awas Kredit Macet Menumpuk*" mencatat terjadinya tumpukan kredit macet yang mencapai rata-rata 10% di dalam Kredit Usaha Rakyat. Berbagai kredit macet tersebut telah memberikan pengaruh yang cukup besar pada terhambatnya perkembangan koperasi di Indonesia, sehingga terjadi peningkatan jumlah koperasi tidak aktif dari tahun ke tahun yang rata-rata mencapai 29% dari total koperasi yang ada.

Dengan adanya berbagai resiko tersebut maka sudah selayaknya jika Koperasi melengkapi diri dengan konsep manajemen resiko yang baik, sebagai konsekuensi dari bisnis yang penuh dengan resiko. Dalam konsep tersebut, resiko yang mungkin timbul hendaknya dicegah dengan

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana (e-mail: teguhsalatiga@yahoo.com)

² Program Studi Komputerisasi Akuntansi, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Satya Wacana (e-mail: ariya.dc@gmail.com).

cara menerapkan manajemen resiko disemua lini. Dengan latar belakang itulah penelitian ini akan mengembangkan model mitigasi resiko kredit berbasis komputasional untuk meningkatkan kemampuan manajemen resiko dari koperasi, khususnya koperasi simpan pinjam. Pendekatan komputasional digunakan untuk memperoleh perhitungan-perhitungan dengan komputasi numerik sehingga mendapatkan akurasi hasil yang tinggi dalam mendukung pengambilan keputusan-keputusan kredit..

II. Rumusan Masalah Dan Tujuan

Dari latar belakang di atas dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana mengidentifikasi variabel-variabel yang menyebabkan terjadinya kegagalan dalam pengelolaan kredit?
2. Bagaimana merancang model mitigasi kredit dengan memperhatikan variabel-variabel yang menyebabkan terjadinya kegagalan dalam pengelolaan kredit?
3. Bagaimana mengembangkan software mitigasi kredit dengan menerapkan teori-teori komputasional yang mendukung kemampuan manajemen resiko bagi koperasi?

Sedangkan tujuan penelitian ini adalah :

1. Merancang model mitigasi kredit dengan memperhatikan variabel-variabel yang menyebabkan terjadinya kegagalan dalam pengelolaan kredit;
2. Mengembangkan software mitigasi kredit dengan menerapkan teori-teori komputasional yang mendukung kemampuan manajemen resiko bagi koperasi.

III. Tinjauan Pustaka

A. State of the Art

Beberapa penelitian tentang mitigasi kredit sudah dilakukan oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Nandifah (2008) telah melakukan penelitian yang berjudul "Analisis Manajemen Risiko Kredit Umum Pedesaan dengan Bantuan Simulasi Program Komputer". Penelitian tersebut dilakukan untuk mengidentifikasi factor-faktor yang mempengaruhi risiko kredit serta mengukur potensi kerugian kredit dengan metode Creditrisk+ Portofolio. Dalam penelitian tersebut dapat ditemukan faktor yang mempengaruhi risiko kredit terdiri dari faktor internal bank (SDM dan kebijakan bank) serta faktor eksternal bank (debitur, kebijakan pemerintah, kondisi ekonomi dan politik).

Sedangkan Triyana (2011) melakukan penelitian berjudul "Mitigasi Risiko para Pihak dalam Pemberian Kredit ke Perusahaan". Penelitian tersebut membahas aspek-aspek penting yang dapat meminimalisir risiko para pihak yang berpotensi timbul, sehubungan dengan perjanjian kredit perusahaan serta hal-hal penting apa sajakah yang

seharusnya dilakukan pihak perusahaan sehingga bank mau memberikan kredit ke perusahaannya.

Penelitian Nandifah dan Triana yang telah dilakukan sebelumnya masih melakukan pendekatan konvensional dalam melakukan analisis mitigasi kredit. Analisa kredit dengan dengan metode Creditrisk+ Portofolio (pada penelitian Nandifah) serta identifikasi perjanjian kredit (pada penelitian Triyana) belum menerapkan metode komputasional seperti yang akan dilakukan penelitian ini. Metode komputasional yang diterapkan pada penelitian ini akan menggunakan teknik kecerdasan buatan berbasis komputer, dimana kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu program komputer agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dimiliki manusia.

B. Landasan Teori

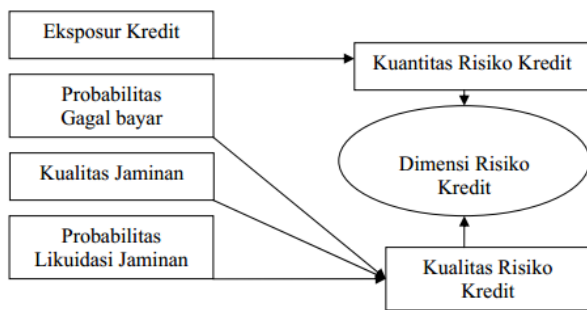
1) *Kredit* : Dari asal-usul katanya, kredit berasal dari kata credere, yang artinya kepercayaan. Kepercayaan yang dimaksud di dalam perkreditan adalah antara si pemberi kredit. Kredit adalah pemberian prestasi (misalnya uang dan barang) dengan balas prestasi (kontraprestasi) yang akan terjadi pada waktu mendatang.

Menurut Undang-Undang Perbankan No.10 Tahun 1998, kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam-meminjam antara bank dan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam melunasi hutangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga (Nandifah, 2008).

Sedangkan menurut Kasmir (2004), kredit berarti memperoleh barang dengan membayar cicilan atau angsuran di kemudian hari atau memperoleh pinjaman uang yang pembayarannya dilakukan di kemudian hari dengan cicilan atau angsuran sesuai dengan perjanjian.

2) *Resiko Kredit* : Resiko merupakan bahaya, ancaman atau kemungkinan suatu tindakan atau kejadian yang menimbulkan dampak yang berlawanan dengan tujuan yang ingin dicapai. Namun demikian resiko juga harus dipandang sebagai peluang, yang dipandang berlawanan dengan tujuan yang ingin dicapai. Jadi kata kuncinya adalah tujuan dan dampak pada sisi yang berlawanan (Miswanto, 2012).

Sedangkan menurut Hardanto (2006), risiko kredit adalah risiko kerugian yang berhubungan dengan peluang counterparty gagal memenuhi kewajibannya pada saat jatuh tempo. Dengan kata lain, risiko kredit adalah risiko karena peminjam tidak membayar utangnya. Ukuran nilai suatu risiko kredit tercermin dalam dimensi risiko yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar. 2. 1 Dimensi Risiko (Djohanputro, 2006)

Menurut Djohanputro (2006) besarnya risiko kredit terdiri dari faktor kuantitas eksposur kredit dan kualitas eksposur kredit. Besar pinjaman mencerminkan kuantitas eksposur kredit. Semakin besar pinjaman, semakin besar juga tingkat eksposur kredit. Kualitas eksposur dicerminkan oleh kemungkinan gagal bayar dari debitur atau pembeli secara kredit dan kualitas dari jaminan yang diberikan oleh debitur atau pembeli kredit. Semakin rendah kualitas jaminan dan kualitas kredit, maka semakin tinggi risiko kredit.

3). *Mitigasi Kredit* : Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi terjadinya resiko (Manusiwa, 2011). Mitigasi Kredit berarti upaya untuk mengurangi terjadinya resiko atas pemberian kredit kepada seseorang. Mitigasi Kredit merupakan bagian dari manajemen resiko dalam Koperasi.

4). *Manajemen Resiko dalam Koperasi* : Manajemen Resiko Koperasi sendiri secara lebih luas merupakan upaya pengelolaan faktor-faktor risiko yang melekat pada bisnis koperasi, khususnya Koperasi Simpan Pinjam seperti beberapa hal di bawah ini (Miswanto, 2012).

1. Resiko Kredit, resiko ini didefinisikan sebagai resiko kerugian sehubungan dengan pihak peminjam tidak dapat dan atau tidak mau memenuhi kewajiban untuk membayar kembali dana yang dipinjamkannya secara penuh pada saat jatuh tempo atau sesudahnya.
2. Resiko Likuiditas, resiko yang disebabkan Koperasi tidak mampu memenuhi kewajibannya yang telah jatuh tempo.
3. Resiko Operasional, resiko operasional didefinisikan sebagai resiko kerugian atau ketidakcukupan proses internal, sumber daya manusia dan system yang gagal atau dari peristiwa eksternal.
4. Resiko Bisnis, adalah resiko yang terkait dengan posisi persaingan antar Koperasi dan prospek keberhasilan Koperasi dalam perubahan pasar.
5. Resiko Strategik, adalah resiko yang terkait dengan keputusan jangka panjang yang dibuat oleh pengurus dan pengelola.
6. Resiko Reputasional, resiko kerusakan pada Koperasi yang diakibatkan dari hasil opini publik yang negative.

Penerapan manajemen risiko dalam operasional koperasi tentunya akan sejalan dengan pertumbuhan bisnisnya.

Bagi koperasi ukuran kecil, penerapan manajemen risiko minimal adalah untuk mereduksi risiko kredit, risiko likuiditas, serta risiko operasional. Bagi koperasi dengan ukuran dan kompleksitas bisnis tinggi dan pernah memiliki pengalaman kerugian karena risiko hukum, reputasi, strategik, dan kepatuhan, yang dapat membahayakan kelangsungan usahanya, wajib menerapkan manajemen risiko untuk seluruh risiko yang dimaksud.

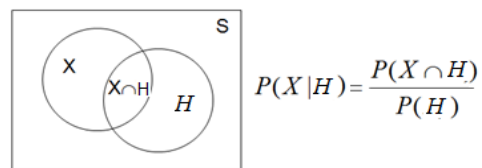
C. Teknik Komputasional dalam Mitigasi Resiko

Teori komputasional merupakan suatu sub-bidang dari ilmu komputer dan matematika. Bidang ilmu ini memiliki perhatian pada penyusunan model matematika dan teknik penyelesaian numerik serta penggunaan komputer untuk menganalisis dan memecahkan masalah-masalah ilmu (sains).

Dalam penggunaan praktis, biasanya berupa penerapan simulasi komputer atau berbagai bentuk komputasi lainnya untuk menyelesaikan masalah-masalah dalam berbagai bidang keilmuan, tetapi dalam perkembangannya digunakan juga untuk menemukan prinsip-prinsip baru yang mendasar dalam ilmu. Pendekatan ilmu komputasi dapat memberikan berbagai pemahaman baru, melalui penerapan model-model matematika dalam program komputer berdasarkan landasan teori yang telah berkembang, untuk menyelesaikan masalah-masalah nyata dalam ilmu tersebut (Prabowo, 2010).

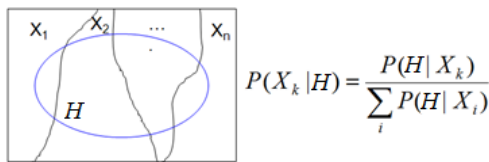
Di dalam mitigasi resiko kredit, teori komputasional akan memberikan model matematika dan teknik penyelesaian numerik serta penggunaan komputer untuk menganalisis dan memecahkan masalah-masalah kredit. Metoda dalam komputasional akan menerapkan kapabilitas pertimbangan untuk mencapai kesimpulan, dapat memproses sejumlah besar informasi yang diketahui dan menyediakan kesimpulan-kesimpulan berdasarkan pada informasi-informasi tersebut.

Salah satu teori komputasional yang akan digunakan dalam mitigasi resiko kredit ini adalah teorema Bayes. Teorema Bayes merupakan metode untuk perhitungan probabilitas bersyarat (posterior) yaitu perhitungan peluang suatu kejadian X bila diketahui kejadian H terjadi yang dinotasikan dengan $P(X|H)$.



Gambar 2.2. Probabilitas bersyarat [3]

Gambar 2.2 menunjukkan bahwa probabilitas X di dalam H adalah probabilitas interseksi X dan H dari probabilitas H, atau dengan bahasa lain $P(X|H)$ adalah prosentase banyaknya X di dalam H.



Gambar 2.3. Metode Bayes [3]

Metode bayes seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.3 menunjukkan bahwa keadaan Posterior (Probabilitas X_k di dalam H) dapat dihitung dari keadaan prior (Probabilitas H di dalam X_k dibagi dengan jumlah dari semua probabilitas H di dalam semua X_i).

Metode bayes disederhanakan dalam suatu bentuk yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu yang disebut dengan Naive Bayes. Algoritma Naive Bayes berasumsi bahwa efek suatu nilai variabel di sebuah kelas yang ditentukan adalah tidak terkait pada nilai-nilai variabel lain. Asumsi ini disebut kelas kondisi bebas/tidak terikat. Itu dibuat untuk menyederhanakan perhitungan dan dalam hal ini dianggap sebagai "Naive" [3].

Algoritma *Naive Bayes* memungkinkan secara cepat membuat model yang mempunyai kemampuan untuk prediksi dan juga menyediakan sebuah method baru dalam mengeksplorasi dan mengerti data [8]. Bayes menyediakan metode yang digunakan untuk pembelajaran berdasarkan bukti (*evidence*) yang ada. Algoritmanya mempelajari bukti yang ada dengan menghitung korelasi diantara variabel yang diinginkan dan semua variabel yang lain [1].

Naive bayes tersebut dinyatakan sebagai sebuah hipotesa yang disebut dengan HMAP (*Hypothesis Maximum Appriori Probability*). Misalnya terdapat beberapa alternatif hipotesa h Artinya bahwa di dalam *Naive Bayes* akan dicari hipotesa yang paling mungkin, h , atau maximum apriori (MAP), jika diberi data x . Secara matematis ini bisa dirumuskan sebagai berikut (Susanto, 2007) :

$$\begin{aligned} H_{MAP} &= \arg \max P(h|x) \\ &= \arg \max \frac{P(x|h) \cdot P(h)}{P(x)} \\ &= \arg \max P(x|h) P(h) \end{aligned}$$

Dalam konteks *data mining* atau *machine learning*, data x adalah set training, dan h adalah ruang dimana fungsi yang akan ditemukan tersebut terletak. Dengan demikian, HMAP juga seringkali dituliskan sebagai berikut.

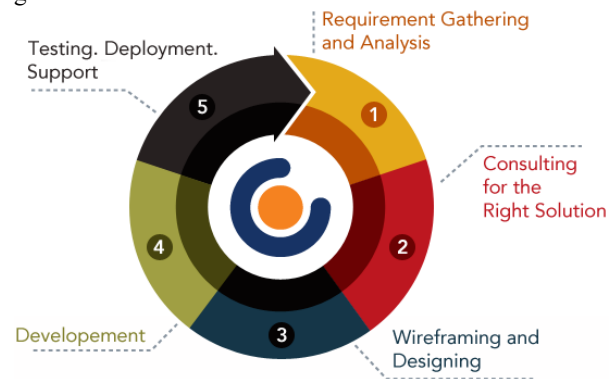
$$H_{MAP} = \arg \max_{h_j \in H} P(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n | h_j) \cdot P(h_j)$$

HMAP menyatakan hipotesa yang diambil berdasarkan nilai probabilitas berdasarkan kondisi prior yang diketahui. HMAP inilah yang digunakan di dalam *machine learning* sebagai metode untuk mendapatkan hipotesis untuk suatu keputusan. Satu hal yang perlu dicatat adalah bahwa metode Bayes hanya bisa digunakan untuk persoalan klasifikasi dengan *supervised learning* [4]. Metode Bayes memerlukan pengetahuan awal untuk dapat mengambil suatu keputusan. Tingkat keberhasilan

metode ini sangat tergantung pada pengetahuan awal yang diberikan.

IV. Metode Penelitian

Metode penelitian pada kegiatan ini mengacu pada model penelitian pengembangan sistem yang dikembangkan Indianic (2012) dalam *Application Development Methodology*. Metode ini memiliki 5 (lima) tahapan untuk menyelesaikan sebuah proses pengembangan sistem seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut ini.



Gambar 2.4. Application Development Methodology (Indianic (2012))

Metodologi pengembangan aplikasi *Indianic* seperti yang terlihat di atas terdiri dari beberapa langkah yaitu :

1. *Requirement gathering Analysis* yang merupakan tahap untuk mengumpulkan data dan melakukan analisis kebutuhan,
2. *Consulting for Right Solution* yang merupakan tahap pemantapan kebutuhan untuk mendapatkan solusi yang diinginkan,
3. *Wireframing and Designing* yang merupakan tahap perancangan aplikasi,
4. *Development* yang merupakan tahap pengembangan aplikasi,
5. *Testing Deployment Support* sebagai tahap ujicoba sistem.
- 6.

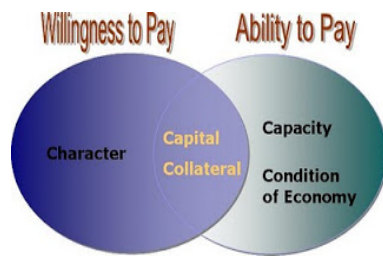
V. Hasil dan Pembahasan

A. Analisa Kebutuhan

Pada tahap *requirement gathering analysis* yang merupakan tahap analisa kebutuhan, dilakukan wawancara dengan calon pengguna, yang dalam hal ini dipilih tiga koperasi yaitu Koperasi Pura Raharja, Koperasi Mustika dan Koperasi Tamansari yang ketiganya merupakan Koperasi Simpan Pinjam.

Mitigasi resiko kredit dilakukan dengan memberikan rekomendasi diterima atau tidaknya calon nasabah yang mengajukan kredit ke koperasi simpan pinjam tersebut. Dari hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa koperasi menggunakan metode 5C untuk melakukan analisa kredit atau menentukan layak tidaknya calon nasabah

mendapatkan kredit. Kelima atribut tersebut adalah *character*, *capital*, *condition*, *collateral*, dan *capacity*.



Gambar 2.5 Analisis 5 C

Gambar 2.5 menunjukkan bahwa pada dasarnya analisis 5C diperlukan untuk mengetahui atau untuk memperoleh keyakinan mengenai dua hal mendasar dari calon debitur (Erdi, 2010) yaitu *willingness to pay* (kemauan untuk membayar) dan *ability to pay* (kemampuan untuk membayar). Yang sudah pasti adalah karakter seseorang tentu saja akan menentukan kemauan membayarnya. Dalam gambar 5 terlihat adanya irisan dimana *capital* dan *collateral* bisa menjadi parameter yang digunakan untuk menentukan kemauan membayar maupun kemampuan membayar. Dasar pemikiran mengenai hal ini cukup sederhana yaitu dengan semakin bagusnya jaminan atau dengan semakin tingginya *capital* (permodalan) maka menunjukkan tingginya komitmen nasabah.

Selanjutnya berdasarkan wawancara dengan beberapa koperasi simpan pinjam di Salatiga, disimpulkan bahwa penilaian dari masing-masing atribut tersebut dapat dikelompokkan seperti berikut.

1. Character

Character merupakan sifat dari calon nasabah yang penilaiannya dilakukan oleh surveyor.

- Kurang Baik, jika sikap kooperatif calon nasabah rendah
- Cukup Baik, jika sikap calon nasabah netral (tidak buruk, tidak terlalu kooperatif)
- Sangat Baik, jika calon nasabah menunjukkan sikap yang kooperatif.

2. Capital

Capital merupakan modal atau kepemilikan barang berharga yang dimiliki oleh calon nasabah yang menunjukkan kemampuan ekonomi mereka. Kriteria penilaiannya adalah sebagai berikut.

- Kurang Baik, jika calon nasabah tidak memiliki cukup barang yang dapat digadaikan
- Cukup Baik, jika calon nasabah memiliki cukup barang untuk digadaikan
- Sangat Baik, jika calon nasabah memiliki lebih dari cukup barang untuk digadaikan

3. Collateral

Collateral merupakan penilaian terhadap jaminan yang diberikan calon nasabah kepada koperasi.

- Kurang Baik, jika penafsiran harga agunan kurang dari 60% pinjaman

- Cukup Baik, jika penafsiran harga agunan kurang dari pinjaman namun lebih dari 60% nilai pinjaman
- Sangat Baik, jika penafsiran harga agunan \geq nilai pinjaman

4. Capacity

Capacity merupakan kemampuan calon nasabah dalam memenuhi kewajiban terhadap koperasi.

- Kurang Baik, jika sisa pendapatan per periode di bawah angsuran perbulan
- Cukup Baik, jika sisa pendapatan per periode lebih dari angsuran perbulan dan kurang dari angsuran + 20% angsuran
- Sangat Baik, jika sisa pendapatan per periode lebih dari angsuran + 20% angsuran

5. Condition

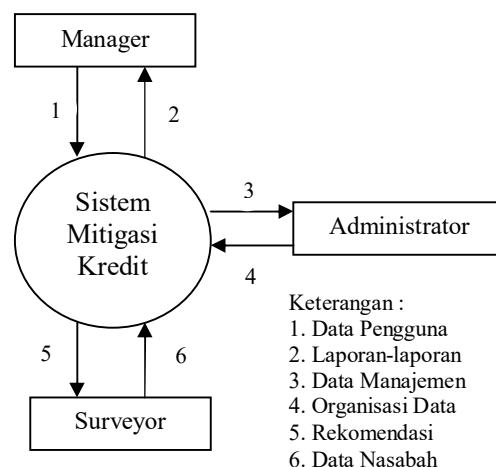
Conditions menjelaskan segala kondisi yang dimiliki oleh calon nasabah, baik latar belakang maupun kondisi keluarga.

- Kurang Baik, jika kondisi calon nasabah tidak cukup baik (keluarga, kehidupan)
- Cukup Baik, jika kondisi calon nasabah cukup baik (keluarga, kehidupan)
- Sangat Baik, jika kondisi calon nasabah baik (keluarga, kehidupan)

B. Rancangan Diagram Alir Data

Diagram alir data menunjukkan hubungan aliran data antara sistem dengan pengguna. Pada sistem mitigasi kredit ini dirancang untuk digunakan oleh tiga jenis user aktif yaitu manajer, surveyor serta administrator. Manajer merupakan user dengan tingkat kekuasaan di bawah superadmin.

Manajer merupakan user yang menerima segala bentuk laporan akhir yang diberikan oleh sistem sesuai dengan kebutuhan. Manajer juga memiliki hak untuk mengelola data pengguna pada wilayah cakupannya.



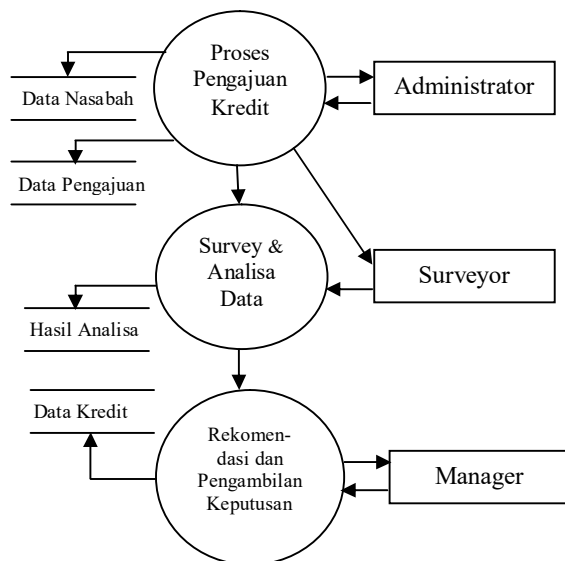
Gambar 2.6. Diagram Alir Data Level 0

Administrator merupakan user yang memiliki tingkat kekuasaan tertinggi, yang dapat melakukan semua fungsi

yaitu mengelola data pemberian kredit, data semua pengguna, data daerah kredit macet, dan melihat aturan sistem pendukung keputusan.

Sedangkan *Surveyor* merupakan user dengan tingkat kekuasaan terendah. *Surveyor* hanya dapat mengelola data pemberian kredit dan juga data kredit macet. Pada pengelolaan data pemberian kredit, surveyor hanya dapat mengubah atau menghapus data yang diinputkannya sendiri.

Selanjutnya gambar 2.7 menunjukkan Diagram Alir Data level 1 yang menjelaskan alur proses dari pengajuan kredit sampai dengan proses pengambilan keputusan diterima atau ditolaknya sebuah permohonan kredit. Langkah awalnya dimulai dengan calon nasabah yang melakukan permohonan kredit kepada pihak koperasi. Setelah melakukan permohonan kredit, maka *surveyor* akan melakukan survey pada calon nasabah dengan cara melakukan kunjungan pada alamat calon nasabah. Proses survey diawali dengan melakukan pengisian form permohonan kredit oleh calon nasabah dan surveyor, yang telah disediakan oleh pihak koperasi.



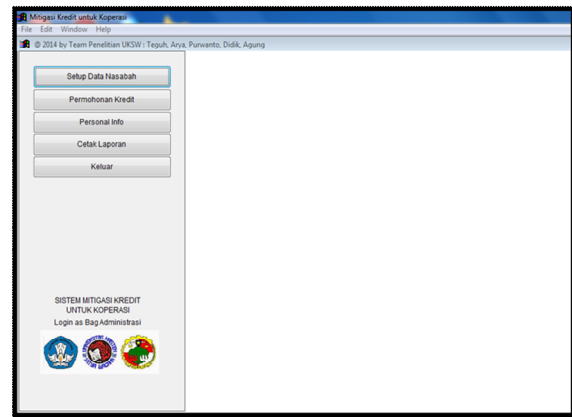
Gambar 2.7. Diagram Alir Data Level 1

Setelah surveyor melakukan analisa tentang data yang telah didapatkan, maka surveyor akan menginputkan data-data ke dalam sistem komputer, untuk diolah apakah nasabah tersebut berhak mendapatkan kredit atau tidak. Apabila tidak, maka proses selesai. Selanjutnya apabila calon nasabah berhak mendapatkan kredit, maka surveyor akan meneruskan data calon nasabah kepada manajer untuk kemudian ditentukan pengambilan keputusan dan kemudian melakukan pencairan dana.

B. Prototype Sistem Mitigasi Kredit

Software Sistem Mitigasi Kredit dikembangkan berbasis desktop dan bersifat multiuser untuk memenuhi kebutuhan akses data oleh tiga kategori pengguna yang berbeda. Ketiga pengguna yang dimaksud adalah administrator, surveyor dan manager. Gambar 2.8,

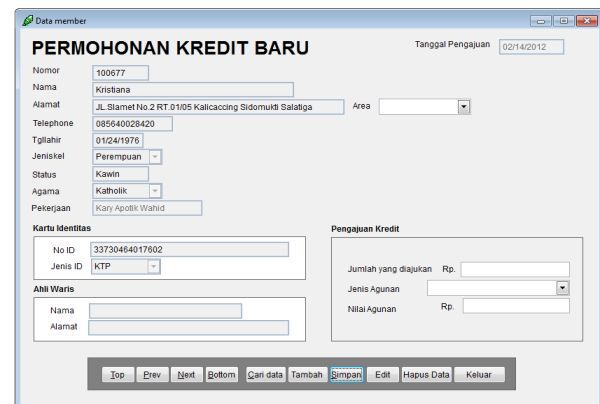
Gambar 2.9 menunjukkan tampilan menu program jika diakses oleh administrator.



Gambar 2.8. Tampilan awal Software

Seperti yang terdapat pada tampilan utama tersebut, terlihat beberapa pilihan menu pengoperasian aplikasi yaitu Setup Data Nasabah, Permohonan Kredit, Personal Info, Cetak Laporan dan Keluar.

Menu Setup Data Nasabah digunakan untuk menginputkan data nasabah koperasi, sedangkan menu Permohonan Kredit akan digunakan Administrator untuk menginputkan data permohonan kredit baru.



Gambar 2.9. Form Input Permohonan Kredit Baru

Setelah administrator menginputkan data, maka surveyor akan melaksanakan tugas pemeriksaan dan melakukan analisa calon nasabah. Tugas pemeriksaan calon nasabah tersebut dapat melalui pengecekan lapangan, wawancara, pengambilan data dan sebagainya. Selanjutnya setelah data analisis terkumpul, maka surveyor melakukan input data ke dalam sistem melalui form input hasil survey seperti di bawah ini.

Gambar 2.10. Form Input Hasil Survey

Dari data yang diinputkan tersebut, akan digunakan oleh sistem untuk merekomendasikan apakah calon nasabah tersebut pengajuan kreditnya diterima atau tidak. Disamping itu sistem juga akan memberikan prediksi bahwa jika calon nasabah tersebut diterima, nanti akan terjadi kredit macet atau tidak.

Gambar 2.11. Model Laporan ke Manager

Dari model laporan ke manager tersebut, selanjutnya jika di klik kolom detail, maka akan terlihat detail analisa calon nasabah yang dihasilkan oleh sistem seperti pada gambar 9 berikut.

KOPERASI ABC
Jl. Tegalrejo Raya Salatiga

Detail Informasi Calon Nasabah

- Nama Bambang Wahyono
- Alamat Perum Mangga Tegalrejo Salatiga
- Pengajuan Kredit Rp. 30.000.000,-
- Jangka Waktu 24 bulan

Analisis Data

- Character Baik
- Capital Cukup
- Condition Kurang
- Collateral Baik
- Capacity Baik
- Area Grey

Hasil Analisa :
Nasabah tersebut masuk kategori Kredit Lancar

Gambar 12. Detil informasi yang dihasilkan

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, penentuan hasil prediksi apakah nasabah nantinya lancar atau macet, didasarkan pada analisa *machine learning* menggunakan metode naive bayes.

Dengan menggunakan metode tersebut, maka sistem akan belajar data-data historis yang disediakan. Dalam kasus ini, data historisnya adalah data-data nasabah sebelumnya beserta status kredit. Tabel 2 menunjukkan contoh data historis tersebut.

Tabel 2. Contoh Data pada variabel 5C

No	Capital	Condition	Character	Collateral	Capacity	Status
1	CB	CB	SB	SB	KB	Lancar
2	CB	CB	CB	SB	SB	Lancar
3	SB	CB	SB	CB	KB	Lancar
4	KB	KB	KB	CB	KB	Macet
5	CB	CB	KB	SB	SB	Macet
6	KB	CB	SB	SB	KB	Lancar
7	SB	SB	SB	SB	SB	Lancar
8	CB	SB	CB	SB	SB	Lancar
9	CB	CB	SB	SB	SB	Macet
10	CB	CB	SB	SB	SB	Macet
11	SB	CB	KB	SB	KB	Macet
12	SB	CB	CB	SB	KB	Lancar
13	CB	CB	SB	SB	SB	Lancar
14	KB	KB	KB	CB	SB	Macet
15	KB	KB	KB	CB	SB	Macet
16	CB	KB	CB	SB	KB	Macet
17	KB	CB	CB	SB	SB	Lancar
18	CB	CB	CB	SB	KB	Lancar
19	CB	CB	SB	CB	SB	Macet
20	SB	CB	SB	SB	SB	Macet

Dari data historis tersebut selanjutnya akan diolah dengan metode naive bayes untuk mendapatkan rekomendasi tentang calon nasabah. Dengan demikian sistem ini diharapkan dapat digunakan oleh para pengambil keputusan di koperasi dan melakukan pencegahan terhadap terjadinya kredit macet.

VI. Kesimpulan

Koperasi Simpan Pinjam yang merupakan koperasi yang sarat dengan resiko karena beroperasi dengan cara menghimpun uang masyarakat (anggota koperasi) dan kemudian menyalurkan kembali kepada masyarakat dalam bentuk kredit. Di dalam pemberian kredit tersebut, koperasi akan menanggung resiko adanya unsur ketidakpastian di masa yang akan datang, terutama resiko adanya kredit macet.

Penelitian ini berhasil merancang model mitigasi kredit dengan memperhatikan variabel-variabel yang menyebabkan terjadinya kegagalan dalam pengelolaan kredit, serta mengembangkan software mitigasi kredit dengan menerapkan teori-teori komputasional yang mendukung kemampuan manajemen resiko bagi koperasi. Hasil dari penelitian ini diharapkan akan memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah untuk mengurangi adanya kredit macet pada koperasi simpan pinjam, dimana

permasalahan tersebut adalah permasalahan yang dimiliki oleh sebagian besar Koperasi Simpan Pinjam di Indonesia.

Referensi

- Depkop (2009), *Peran Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah dalam Pembangunan nasional*, diakses dari www.depkop.go.id tanggal 21 Maret 2009.
- Depkop (2013), *Statistik Perkoperasian Indonesia*, Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia.
- Herdiyawan, Kiki (2012), *Manajemen Resiko pada Koperasi*, diakses dari <http://kikiherdiyawan.com/2012/01/manajemen-resiko-pada-koperasi-simpan.html>
- Jogiyanto H.M (1999). *Sistem Informasi Berbasis Komputer*, Badan Penerbit Fakultas Ekonomi UGM Yogyakarta.
- Kontan (2012), *Awas Kredit Macet KUR Menumpuk*, *Majalah Kontan Online*, diakses dari <http://keuangan.kontan.co.id/news/awas-kredit-macet-kur-menumpuk>
- Miswanto, Bambang (2012), *Manajemen Resiko KSP dan USP*, diakses dari <http://ircboy.wordpress.com/2011/06/25/risiko-kredit-credit-risk/>
- Nandifah, Ernawati (2008), *Analisis Manajemen Risiko Kredit Umum Pedesaan dengan Bantuan Simulasi Program Komputer*, *Electronic Jurnal Repository*, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
- Prabowo (2012), *Artificial Intelligence dan Komputasional*, *Jurnal Teknologi Online* diakses 12 Februari 2012.

Rinastiti, Anggry, *Sistem Pengendalian Kredit pada KSP Tabita Salatiga*, Laporan Skripsi PE FKIP UKSW, 2012 .

Tribunnews (2013), *Ratusan Pelaku UMKM alami kredit Macet*, *Tribun News* edisi tanggal 5 Februari 2013.

Triyana, Rury (2011). *Mitigasi Risiko para Pihak dalam Pemberian Kredit ke Perusahaan*, Digital Library Universitas Indonesia, diakses dari <http://www.digilib.ui.ac.id/file?file=pdf/abstrak-20252798.pdf>

Teguh Wahyono, dilahirkan di kota Sragen, Indonesia, pada tahun 1975. Pendidikan Strata 1 dengan gelar Sarjana Komputer diperoleh dari Jurusan Teknik Informatika, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta pada tahun 1998. Sedangkan gelar Master of Computer Science diperolehnya dari Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dari Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, pada tahun 2011. Saat ini penulis aktif menjadi staf pengajar di program studi Teknik Informatika Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga sejak tahun 2003. Bidang penelitian yang digeluti adalah Komputasi Bisnis dan Rekayasa Web.

Ariya Dwika Cahyono, dilahirkan di kota Semarang, 18 Oktober 1975. Pendidikan Strata 1 dengan gelar Sarjana Komputer diperoleh dari Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta dan gelar Master of Computer Science dari Universitas Gadjah Mada Yogyakarta Saat ini penulis adalah dosen di program studi Komputerisasi Akuntansi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Satya Wacana, dengan bidang pengajaran Sistem Basis Data, Sistem Informasi Akuntansi, Analisa Sistem Informasi serta Perancangan Sistem.