

IMPLEMENTASI ALGORITMA C4.5 UNTUK MENENTUKAN CALON DEBITUR DENGAN MENGUKUR TINGKAT RISIKO KREDIT PADA BANK BRI CABANG CURUP

Muhammad Husni Rifqo¹, Taufik Arzi²

^{1,2}Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Jl. Bali PO BOX 118. Telp (0736) 227665, Fax (0736) 26161, Bengkulu 38119

¹kokoahzani@gmail.com

²arzitaufik@gmail.com

Abstrak: Perbankan adalah salah satu sumber dana bagi masyarakat perorangan atau badan usaha untuk memenuhi kebutuhan konsumsinya seperti kebutuhan untuk membeli rumah, mobil atau motor ataupun untuk meningkatkan produksi usahanya mengingat modal yang dimiliki perusahaan ataupun perorangan tidak cukup untuk mendukung peningkatan usahanya. Risiko perkreditan yang terutama bagi bank adalah bahwa kredit menjadi macet dalam arti bank tidak lagi atau tidak teratur dalam menerima bunga dan angsuran pelunasan kredit. Hal tersebut sangat merugikan pihak bank karena tidak lagi menerima bunga. Algoritma C4.5 bisa digunakan untuk analisa yang dilakukan oleh analis kredit. Penerapan algoritma dalam aplikasi ini bertujuan untuk membuat suatu sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan suatu alternatif keputusan bagi para pengambil keputusan dalam menentukan tingkat risiko pemberian kredit.

Kata Kunci : perbankan, risiko kredit, algoritma C4.5.

Abstract: *Banking is one source of funds for the community individual or business entity to meet its consumption needs such as the need to buy a house, a car or a motorcycle, or to increase the production of its business given capital owned firms or individuals is not enough to support the increased efforts. Credit risk is primarily for banks is that credit to be jammed in the sense that banks are no longer or irregular in receiving repayment of interest and installment loans. This is very detrimental to the bank because it no longer receives interest. C4.5 algorithms can be used for analysis by credit analysts. The application of the algorithms in this application aims to create a decision support system that can provide an alternative decision for decision makers in determine the risk level of the loan.*

Keywords: *Banking, credit risk, the algorithm C4.5.*

deposito dan menyalurkan kembali dana tersebut kepada masyarakat dalam bentuk kredit.

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 10 tahun 1998 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1992 tentang Perbankan, Bank disebutkan sebagai badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpanan dan menyalurkannya kepada masyarakat dalam bentuk kredit dan atau bentuk-bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup masyarakat.

Kegiatan kredit pada perusahaan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor baik dari dalam maupun dari luar, salah satu faktor penghambatnya adalah masalah kredit yang diajukan oleh calon pelanggan memiliki risiko. Risiko kredit adalah kemungkinan penurunan hasil kredit dari tindakan peminjam yang mempunyai reputasi yang buruk [1], risiko kredit mengancam sistem ekonomi

I. PENDAHULUAN

Bank merupakan lembaga keuangan bekerja berdasar kepercayaan. Dalam kegiatan operasionalnya, bank menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk giro, tabungan maupun

perusahaan [2]. Oleh karena itu dibutuhkan seorang pengambil keputusan pada suatu perusahaan yang mampu mengambil keputusan yang tepat dalam menganalisa kredit.

Risiko perkreditan yang terutama bagi bank adalah bahwa kredit menjadi macet dalam arti bank tidak lagi atau tidak teratur dalam menerima bunga dan angsuran pelunasan kredit. Hal tersebut sangat merugikan pihak bank karena tidak lagi menerima bunga.

Penilaian kredit menjadi isu yang sangat penting dalam pertumbuhan industri kredit yang sangat cepat. Keuntungan menggunakan model penilaian kredit [3] adalah:

1. Mengurangi biaya analisis kredit
2. Memungkinkan keputusan kredit lebih cepat dan
3. Mengurangi risiko kredit

Proses untuk mencari atau memperoleh informasi dengan menggunakan teknik tertentu disebut dengan *Data Mining* [4].

Salah satu metode yang sering digunakan dalam *data mining* adalah metode klasifikasi menggunakan algoritma C4.5. Algoritma C4.5 merupakan salah satu algoritma yang menggunakan metode klasifikasi dalam membangun pohon keputusan, yaitu sebuah struktur yang dapat digunakan untuk membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan.

Perusahaan sangat membutuhkan teknik prediksi dalam mengambil suatu keputusan kredit, banyak penelitian yang dilakukan untuk permasalahan risiko kredit dengan menggunakan bermacam metode, misalnya metode *neural network*, *Classification And Regression Tree* (CART), *Naive Bayes*, C4.5, *Support Vector*

Machine (SVM), dan metode lain, metode itu dipilih sesuai dengan data dan tujuannya.

Yu and Wang [5] mengusulkan algoritma penilaian kredit dengan menggunakan *Genetic Algorithm* berbasis *Bayesian Network*, hasil eksperimen terbagi dua yaitu untuk menguji kinerja metode yang diusulkan dan yang kedua adalah membandingkan kinerja dengan metode yang lain. Hasilnya metode *Naive Bayes* berbasis GA memiliki persentase yang lebih baik dalam hal *correctly predicted* 18,992 dan *correct rate* 53.23%.

Setiap metode *data mining* yang digunakan memiliki kelebihan masing-masing, oleh karena itu analisa kredit sangat penting dalam perusahaan kredit.

Berdasarkan latar belakang diatas, masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menerapkan algoritma C4.5 untuk menentukan calon debitur dengan mengukur tingkat risiko pengkreditan pada bank BRI agar pihak bank tidak mengalami kerugian dengan macetnya pelunasan kredit pinjaman.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Algoritma

Algoritma bisa berarti urutan atau langkah-langkah secara logis atau matematis dalam menyelesaikan masalah tertentu.

2.2 Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 adalah algoritma pohon keputusan yang terkenal. Algoritma C4.5 pertama sekali diperkenalkan oleh Quinlan (1996) sebagai versi perbaikan ID3.

Algoritma C4.5 menggunakan konsep *information gain* atau *entropy reduction* untuk memilih pembagian yang optimal [6].

Secara umum algoritma C4.5 untuk membangun keputusan adalah sebagai berikut :

- a. Pilih atribut sebagai akar
- b. Buat cabang untuk tiap-tiap nilai
- c. Bagi kasus dalam cabang
- d. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Untuk memilih atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai *gain* tertinggi dari atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung *gain* digunakan rumus tertera dalam persamaan (1) berikut :

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (1)$$

Keterangan:

S : Himpunan kasus

A : Atribut

N : Jumlah partisi atribut A

$|S_i|$: jumlah kasus pada partisi ke- i

$|S|$: Jumlah kasus dalam S

Sedangkan, penghitungan nilai *entropy* dapat dilihat pada persamaan (2) berikut.

$$Entropy(S) = \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \quad (2)$$

Keterangan:

S : Himpunan kasus

A : Fitur

n : jumlah partisi S

P_i : proporsi dari S_i terhadap S

Dalam Penghitungan *Log 2* pada rumus C4.5 menggunakan aturan perhitungan pada persamaan (3) berikut:

$$\log_2(X) = \frac{\ln(x)}{\ln 2} \quad (3)$$

2.3 Kredit

Undang-undang Republik Indonesia No.10 Tahun 1998 [7] menjelaskan kredit adalah penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara

lembaga keuangan dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga.

Pada umumnya setiap bank menggunakan kriteria 5C dalam menentukan kelayakan pemberian kredit kepada calon debitur yaitu: *character, capacity, capital, collateral, dan condition of economi.*

2.4 Risiko Kredit

Risiko kredit adalah kemungkinan penurunan hasil kredit dari tindakan peminjam yang mempunyai reputasi yang buruk [8]. Salah satu risiko yang dihadapi bank dalam menjalankan bisnisnya adalah risiko likuiditas. Risiko kredit bisa diminimalisasi oleh perusahaan dengan menganalisa aplikasi dari pemohon kredit dengan tepat dan akurat, pengambilan keputusan yang kurang tepat berdampak pada kegiatan perkreditan diperusahaan tersebut.

2.5 Sekilas tentang BRI Cabang Curup

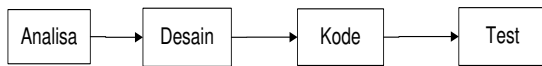
Bank Rakyat Indonesia (BRI) adalah salah satu bank milik pemerintah yang terbesar di Indonesia. Pada awalnya BRI didirikan di Purwokerto, Jawa Tengah oleh Raden Bei Aria Wirjaatmadja dengan nama *De Poerwokertosche Hulp en Spaarbank der Inlandsche Hoofden* atau "Bank Bantuan dan Simpanan Milik Kaum Priyayi Purwokerto", suatu lembaga keuangan yang melayani orang-orang berkebangsaan Indonesia (pribumi). Lembaga tersebut berdiri tanggal 16 Desember 1895, yang kemudian dijadikan sebagai hari kelahiran BRI.

Bank Rakyat Indonesia Cabang Curup beralamat di Jl. Merdeka No. 49 Curup, Kabupaten Rejang Lebong. Bank Rakyat Indonesia Cabang

Curup membawahi 11 BRI unit, 5 teras BRI, dan 1 teras keliling.

III. METODE PENELITIAN

Model pengembangan sistem yang digunakan adalah model *Incremental* karena model ini cocok untuk proyek dengan skala yang kecil. Model *Incremental* dalam rekayasa perangkat lunak menerapkan rekayasa perangkat lunak perbagian, hingga menghasilkan perangkat lunak yang lengkap. Proses membangun berhenti jika produk telah mencapai seluruh fungsi yang diharapkan. Model ini terdiri dari proses Analisa, Desain, Kode dan Pengujian/test pada Gambar 1.



Gambar 1. Model *Incremental*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Algoritma C4.5

Pembentukan pohon keputusan algoritma c4.5 dengan perhitungan 30 data penelitian.

Tabel 1. Data Penelitian

No	Nama	Penilaian masyarakat	Sikap calon debitur	Lama usaha
1	01	baik	kooperatif	> 2 tahun
2	02	baik	kooperatif	> 2 tahun
3	03	baik	kooperatif	< 2 tahun
4	04	cukup	kooperatif	> 2 tahun
5	05	baik	kurang kooperatif	2 tahun
6	06	kurang	kurang kooperatif	> 2 tahun
7	07	cukup	kooperatif	2 tahun
8	08	baik	kooperatif	> 2 tahun
9	09	baik	Kooperatif	< 2 tahun
10	10	Baik	Kooperatif	< 2 tahun
11	11	Cukup	Kooperatif	> 2 tahun
12	12	Baik	kurang kooperatif	< 2 tahun
13	13	Baik	kurang kooperatif	> 2 tahun
14	14	Baik	Kooperatif	2 tahun

15	15	Baik	Kooperatif	2 tahun
16	16	Baik	Kooperatif	2 tahun
17	17	Cukup	Kooperatif	2 tahun
18	18	cukup	Kooperatif	2 tahun
19	19	kurang	Kooperatif	2 tahun
20	20	cukup	kurang kooperatif	> 2 tahun
21	21	cukup	kurang kooperatif	> 2 tahun
22	22	kurang	kurang kooperatif	2 tahun
23	23	cukup	Kooperatif	> 2 tahun
24	24	kurang	Kooperatif	2 tahun
25	25	baik	kurang kooperatif	> 2 tahun
26	26	cukup	Kooperatif	2 tahun
27	27	kurang	Kooperatif	> 2 tahun
28	28	kurang	Kooperatif	> 2 tahun
29	29	cukup	kurang kooperatif	> 2 tahun
30	30	cukup	kurang kooperatif	> 2 tahun

Tabel 2. Kriteria 1 Data Penelitian

Memiliki catatan usaha	Jumlah pelanggan	Pendapatan	Jumlah pesaing	Aset usaha
Ya	> 100	> 3 juta	cukup banyak	< jumlah pinjaman
Ya	> 100	> 3 juta	cukup banyak	< jumlah pinjaman
Tidak	50-100	2-3 juta	cukup banyak	= jumlah pinjaman
Ya	50-100	2-3 juta	cukup banyak	> jumlah pinjaman
Tidak	50-100	1-2 juta	sangat banyak	< jumlah pinjaman
Ya	50-100	1-2 juta	sangat banyak	< jumlah pinjaman
Ya	50-100	> 3 juta	banyak	< jumlah pinjaman
Ya	>100	> 3 juta	cukup banyak	> jumlah pinjaman
Ya	50-100	2-3 juta	cukup banyak	> jumlah pinjaman
Ya	50-100	> 3 juta	cukup banyak	< jumlah pinjaman
Ya	> 100	> 3 juta	banyak	> jumlah pinjaman
Tidak	< 50	2-3 juta	sangat banyak	< jumlah pinjaman
Ya	50-100	2-3 juta	cukup banyak	> jumlah pinjaman
Ya	> 100	> 3 juta	banyak	> jumlah pinjaman
Tidak	50-100	> 3 juta	cukup banyak	< jumlah pinjaman
Ya	50-100	2-3 juta	sangat banyak	> jumlah pinjaman
Ya	> 100	> 3 juta	sangat banyak	> jumlah pinjaman

Ya	> 100	> 3 juta	cukup banyak	> jumlah pinjaman
Ya	50-100	2-3 juta	banyak	> jumlah pinjaman
Tidak	< 50	< 1 juta	cukup banyak	> jumlah pinjaman
Tidak	> 100	> 3 juta	sangat banyak	= jumlah pinjaman
Ya	50-100	> 3 juta	sangat banyak	= jumlah pinjaman
Tidak	50-100	> 3 juta	cukup banyak	= jumlah pinjaman
Ya	50-100	> 3 juta	sangat banyak	= jumlah pinjaman
Tidak	>100	> 3 juta	cukup banyak	= jumlah pinjaman
Tidak	50-100	2-3 juta	tidak ada	< jumlah pinjaman
Tidak	50-100	2-3 juta	sangat banyak	< jumlah pinjaman
Ya	> 100	> 3 juta	cukup banyak	< jumlah pinjaman
Ya	50-100	2-3 juta	cukup banyak	= jumlah pinjaman
Ya	50-100	2-3 juta	banyak	> jumlah pinjaman

Tabel 3. Kriteria 2 Data Penelitian

Jangkauan wilayah pemasaran	Jumlah modal usaha	Memiliki hutang ditempat lain	Hak milik jaminan
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik bersama
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Regional	= 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Ya	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Tidak	hak milik bersama
Lokal	> 30 %	Ya	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Ya	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik bersama
Lokal	> 30 %	Ya	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Ya	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Ya	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Ya	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri

Regional	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Ya	hak milik sendiri
Regional	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Regional	= 30 %	Ya	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Ya	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri
Lokal	> 30 %	Tidak	hak milik sendiri

Tabel 4. Kriteria 3 Data Penelitian

Besarnya taksasi nilai jaminan	Jangka waktu pinjaman	Larangan pemerintah	Pasang surut harga terhadap usaha	Keputusan
> jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
> jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
> jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
> jumlah pinjaman	< 1 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Tidak /tinggi
< jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	sangat terpengaruh	Tidak /tinggi
> jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
> jumlah pinjaman	< 1 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
> jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
> jumlah pinjaman	< 1 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
> jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	sangat terpengaruh	Tidak /tinggi
< jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	tidak terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	< 1 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	sangat terpengaruh	Tidak /tinggi
= jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Tidak /tinggi
< jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	sangat terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	< 1 tahun	tidak ada	sangat terpengaruh	Tidak /tinggi
< jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Tidak /tinggi
< jumlah pinjaman	< 1 tahun	tidak ada	sangat terpengaruh	Tidak /tinggi
= jumlah pinjaman	< 1 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Tidak /tinggi

= jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	sangat terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	Terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	sangat terpengaruh	Tidak / tinggi
= jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	tidak terpengaruh	Ya / rendah
= jumlah pinjaman	> 3 tahun	tidak ada	tidak terpengaruh	Ya / rendah
< jumlah pinjaman	1-3 tahun	tidak ada	tidak terpengaruh	Tidak / tinggi



Gambar 3. Menu Proses

Dimana :

$$S = 30 \quad S1 = 19 \quad S2 = 11$$

Keterangan :

- S = jumlah himpunan kasus
- S1 = jumlah keputusan rendah
- S2 = jumlah keputusan tinggi

$$Entropy = -(S1/S \times \log_2(S1/S)) + -(S2/S \times \log_2(S2/S))$$

$$= -(19/30 \times \log_2(19/30)) + -(11/30 \times \log_2(11/30))$$

$$= 0,948078$$

4.2 Tampilan Aplikasi

Tampilan menu utama pada Gambar 2 mempunyai lima buah menu yaitu: file, laporan, petunjuk, tentang, dan keluar.



Gambar 2. Menu Utama

Kemudian tampilan proses dari algoritma C4.5 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Menu Laporan

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem menggunakan metode *black box* dan mendapatkan hasil sebagai berikut:

Proses yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Menu Login	1. Nama benar sedangkan <i>password</i> salah 2. <i>Password</i> benar sedangkan Nama Salah 3. Nama dan <i>password</i> benar	Akan muncul pemberitahuan <i>password</i> salah Akan muncul pemberitahuan nama salah Akan tampil menu utama	Sesuai yang diharapkan
Menu Utama	Memiliki lima menu, yaitu <i>File</i> , laporan, petunjuk, Tentang, dan keluar	Setiap menu memiliki submenu, dan setiap submenu akan tampil <i>form</i> yang diinginkan	Sesuai yang diharapkan
Input data	1. Tombol tambahkan membuat data baru 2. Tombol simpan akan menyimpan data 3. Tombol koreksi akan mengubah data 4. Tombol <i>delete</i> akan menghapus data 5. Tombol keluar akan kembali ke menu utama	1. Data baru akan bertambah 2. Data akan tersimpan 3. Data bisa diubah dan disimpan 4. Data akan dihapus akan menampilkan menu utama	Sesuai yang diharapkan
Proses	Menjawab semua pertanyaan yang diberikan oleh sistem tentang penyaringan data dengan pohon keputusan algoritma C4.5	Akan memberikan hasil keterangan tingkat risiko calon debitur	Sesuai yang diharapkan
Laporan	Melihat hasil laporan dari proses C4.5	Akan menampilkan laporan hasil	Sesuai yang diharapkan

V. PENUTUP

Berdasarkan hasil pembahasan dan pengujian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Data yang diperoleh merupakan data pemohon calon debitur Bank Rakyat Indonesia Kantor Cabang Curup, dimana aplikasi sistem pendukung keputusan sangat membantu pengambilan keputusan untuk menghindari kredit macet secara dini berdasarkan kriteria 5C.
2. Dari data 25 pemohon yang baru mengajukan terdapat tujuh pemohon yang berisiko tinggi yaitu nasabah macet kredit dan delapan belas pemohon yang berisiko rendah yaitu dapat diterima sebagai nasabah debitur Bank Rakyat Indonesia Kantor Cabang Curup.
3. Dari hasil pengujian sistem maka diperoleh jawaban Sangat Menarik 57,5%, Menarik 32,5%, dan Tidak Menarik 10% dari 20 responden yang diminta keterangan.

Dari penelitian ini masih banyak terdapat kemungkinan untuk mengembangkan atau meningkatkan kemampuan, serta menutupi kekurangan-kekurangan yang telah dipaparkan diatas, beberapa hal yang disarankan peneliti pengembangan aplikasi ini agar lebih maksimal.

1. Diharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan untuk bisa diakses secara *online* agar dapat digunakan dimana dan kapan saja sebagai media informasi teknologi khususnya tentang penentuan tingkat risiko calon debitur Bank Rakyat Indonesia.
2. Diharapkan aplikasi ini dapat dikembangkan untuk bisa digunakan di *mobile phone* seperti: *Android* atau *smartphone*.

REFERENSI

- [1] Y. Ma, 2010, Research of SVM Applying in the Risk of Bank's Loan to Enterprises, no. 3, pp. 1-5, America.
- [2] D. Zhang, H. Hu, and H. Zhang, 2011, Risk Analysis of Credit Rating Business for Commercial Banks on Small and Medium-sized Enterprise, in *2011 International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, pp. 312-315.
- [3] Y. Jiang and L. H. Wu, 2009, Credit Scoring Model Based on Simple Naive Bayesian Classifier and a Rough Set, *IEEE*, pp. 1-4.
- [4] Kusriani & Luthfi, Emha Taufiq, 2009, *Algoritma Data Mining*. Penerbit C.V Andi Offset (Penerbit Andi). Yogyakarta.
- [5] X. Y. Yu and A. Wang, 2010, Genetic Algorithm Based Bayesian Network for Customers Behavior Analysis, *Sixth International Conference on Intelligent Information Hiding and Multimedia Signal Processing*, pp. 406-409.
- [6] J. Han and M. Kamber, 2006, *Data Mining Concept and Technique*, Second Edi. Morgan Kaufmann Publisher, Amsterdam.
- [7] Undang-Undang Republik Indonesia No 10, 1998.
- [8] Rifqo, M.H., 2012, *Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit Mobil dengan Menggunakan Naive Bayes dan Particle Swarm Optimization (PSO)*, Semarang.