

APLIKASI PENGAJUAN KREDIT UNTUK PEMBIAYAAN USAHA MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB

Indo Intan, ST. Aminah Dinayati Ghani
STMIK Dipanegara Makassar
Jalan Perintis Kemerdekaan KM. 9 Makassar, Telp. (0411)587194 – Fax. (0411) 588284
e-mail: indo.intan@dipanegara.ac.id, dinayati.amy@dipanegara.ac.id

Abstrak

Lembaga pembiayaan kredit sering mengalami masalah akibat kredit macet. Pemberian kredit yang tidak tepat sasaran menjadi penyebabnya. Untuk itu penulis melakukan studi masalah pengajuan kredit menggunakan aplikasi perangkat lunak. Tujuannya yaitu membuat sistem perangkat lunak aplikasi pengajuan kredit untuk modal kerja menggunakan metode *Naive Bayes* berbasis web. Metode yang dilakukan yaitu melakukan perancangan menggunakan desain *Unified Modelling Language* meliputi desain *use case*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *class diagram*. Metode pengujian menggunakan *black box* dan pengujian akurasi. Pada pengujian *black box*, semua tombol berhasil menjalankan fungsinya secara valid. Demikian juga pada pengujian akurasi, sistem memberikan nilai akurasi yang valid. Aplikasi pengajuan kredit dapat membantu memberikan keputusan disetujui atau tidak disetujui suatu pengajuan secara obyektif. Aplikasi ini dapat mengurangi terjadinya kredit macet dan sejenisnya serta memberikan fleksibilitas kepada pelaku perusahaan untuk mengembangkan jaringan terhadap aplikasi secara integral karena berbasis web.

Kata Kunci : aplikasi, naïve bayes, pengajuan kredit, pembiayaan, kredit macet.

Abstract

Finance institution often experiences problems bad credit. The cause is improper targeted credit. Authors study the problem of credit submission using software applications. The goal is to make software of credit submission application for business capital using Naive Bayes method based on web. The method were done designing using Unified Modeling Language design include use case, activity diagram, sequence diagram, and class diagram. Testing method using black box and accuracy testing. In black box testing, all buttons do their functions validly. Likewise on accuracy testing, the system provides valid accuracy value. Credit submission application can help making decisions of approved or not approved submission objectively. This application can reduce the occurrence of bad credit and the like and provide flexibility to corporate actors to develop network of applications integrally because based on web.

Keywords : application, naïve bayes, credit submission, finance, bad credit.

1. PENDAHULUAN

PT BFI Finance Indonesia Tbk (“BFI” atau “Bunas Finance Indonesia”) berdiri pada tahun 1982 sebagai PT Manufacturer Hanover Leasing Indonesia, sebuah perusahaan patungan antara Manufacturer Hanover Leasing Corporation dari Amerika Serikat dengan pemegang saham lokal. BFI adalah perusahaan pembiayaan terlama di Indonesia, Kegiatan usaha BFI terdiri dari pembiayaan kendaraan bermotor, alat-alat berat, truk dan mesin-mesin, rumah dan ruko, serta pembiayaan untuk pengadaan barang, jasa dan modal kerja.

Setelah kami melakukan pengamatan pada PT BFI, permasalahan yang sering dihadapi adalah ketika PT BFI memberikan kredit pada kreditur yang kurang tepat, yang berujung pada kasus kredit macet dan sejenisnya dimana tentunya hal tersebut akan mengurangi kinerja perputaran modal usaha perusahaan. Persentase *Non Performing Loan* (NPL) atau kredit bermasalah pada tahun 2013 hingga 2014 meningkat 1,5

% kemudian pada tahun 2015 naik menjadi 2% hal ini terjadi karena proses pengambilan keputusan pemberian kredit oleh BFI masih kurang objektif. Namun sebenarnya pemanfaatan teknologi di bidang *Data mining* yang maksimal oleh pihak BFI sebenarnya mampu memperkecil kemungkinan hal tersebut terjadi. Dengan pemanfaatan *Data mining* yang mengoptimasi proses pencarian informasi prediksi dalam basis data yang besar, serta menemukan pola-pola yang tidak diketahui sebelumnya.

Darmawiguna dkk [1] melakukan penelitian tentang Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Kredit Konsumtif dengan Metode *Naive Bayes* PT. Bank Pembangunan Daerah (BPD) Bali Cabang Tabanan) dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keakuratan sistem dari Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Kredit Konsumtif dengan Metode *Naive Bayes*. Hasil pengujian tingkat akurasi sistem menggunakan *k-fold cross validation* menghasilkan rata-rata yang sangat baik dari 150 data. Dari hasil tersebut, sistem ini dinyatakan mampu memberikan rekomendasi keputusan kelayakan kredit nasabah dengan baik dan mampu menghasilkan keputusan sesuai dengan kasus nyatanya.

Penelitian Ciptohartono [2] yang dilakukan untuk menilai kelayakan kredit dengan menggunakan algoritma klasifikasi *Naive Bayes*. Hasil dari penelitian ini membuktikan bahwa algoritma *Naive Bayesian* dapat diterapkan untuk menilai kelayakan kredit dari BCA Finance Jakarta. Dan bahwa preprocessing merupakan langkah yang sangat mempengaruhi hasil akhir untuk mendapatkan kategori Excellent karena keakuratannya. Keakuratan penilaian kelayakan kredit pada BCA Finance Jakarta menggunakan preprocessing data awal adalah 85,57%, sedangkan setelah pengolahan data awal dan preprocessing adalah 92,53%. Penilaian kelayakan kredit menggunakan algoritma *Naive Bayesian* pada BCA Finance Jakarta lebih unggul daripada data awal yang telah diolah meskipun algoritma *Naive Bayesian* mampu menangani data yang hilang.

Penulis [3] juga telah melakukan studi terhadap penggunaan metode *Naive Bayes* untuk melakukan klasifikasi obyek yang memperoleh nilai akurasi sekitar 77%. Berdasarkan hal tersebut di atas maka penulis bermaksud membangun satu aplikasi yang diharapkan dapat membantu dalam menyelesaikan persoalan tersebut yaitu dengan membuat *Aplikasi Pengajuan Kredit untuk Modal Kerja Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web* pada PT BFI Finance Indonesia Tbk. Metode klasifikasi yang digunakan dalam melakukan analisis pengajuan kredit adalah Metode *Naive Bayes* dimana metode ini didasarkan dari data training yaitu laporan kredit yang disetujui dan tidak disetujui berdasarkan pola kategori untuk menentukan klasifikasi data testing.

1.1 Kredit

Kepercayaan merupakan dasar utama dalam pemberian kredit bank kepada pihak peminjam [1][4]. Pengertian kredit menurut Undang-Undang Perbankan Nomor 10 Tahun 1998 adalah penyediaan atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam melunasi hutangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga [1].

1.2 Naive Bayesian Classification

Naive Bayesian Classification (NBC) merupakan salah satu metode pada probabilistic algoritma klasifikasi yang sangat efektif dan efisien. Algoritma NBC bertujuan untuk melakukan klasifikasi data pada kelas tertentu. Unjuk kerja pengklasifikasi diukur dengan nilai *predictive accuracy* [5] yang juga merupakan performansi sistem [3].

Algoritma *Naive Bayes* merupakan salah satu algoritma yang terdapat pada teknik klasifikasi. *Naive Bayes* merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Teorema tersebut dikombinasikan dengan *Naive Bayes* dimana diasumsikan kondisi antar atribut saling bebas [6]. Klasifikasi *Naive Bayes* diasumsikan bahwa ada atau tidak ciri tertentu dari sebuah kelas tidak ada hubungannya dengan ciri dari kelas lainnya [7] atau mengasumsikan semua atribut independen atau tidak saling ketergantungan yang diberikan oleh nilai pada variabel kelas [6][7][8].

Teorema Bayes ditunjukkan pada persamaan (1):

$$P(C | F_1...F_n) = \frac{P(C)P(F_1...F_n | C)}{P(F_1...F_n)} \quad (1)$$

Persamaan (1) melibatkan parameter X sebagai data dengan class yang belum diketahui, H sebagai hipotesis data X yang merupakan suatu class spesifik, $P(H|X)$ sebagai probabilitas hipotesis berdasar kondisi (posteriori probability), $P(H)$ sebagai probabilitas hipotesis H (prior probability), $P(X|H)$ probabilitas X terhadap hipotesis H [6][7][8].

Menurut Syukri [9] NBC merupakan classifier yang lebih baik dibandingkan dengan yang lainnya. Keuntungan NBC menurut Gorunescu [10], antara lain: 1) kuat terhadap pengisolasi gangguan data, 2) jika terjadi kasus missing value ketika proses komputasi sedang berlangsung, maka objek tersebut akan diabaikan dan 3) dapat digunakan sebagai data yang tidak relevan, serta memerlukan sejumlah data training yang lebih kecil [11].

Untuk mengetahui performansi system maka bisa menggunakan perhitungan akurasi seperti pada persamaan (2) [12].

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Klasifikasi Benar}}{\text{Jumlah Data Testing}} \times 100 \% \quad (2)$$

1.3 Website

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi, teks, gambar diam atau bergerak, animasi, suara, dan atau gabungan dari semuanya itu, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling berkait dimana masing masing dihubungkan dengan jaringan jaringan halaman (hyperlink) [13].

1.4 MySQL

MySql berfungsi sebagai *Structured Query Language* (SQL) [14] yang dimiliki sendiri dan sudah diperluas oleh *Mysql* umumnya digunakan bersamaan dengan PHP untuk membuat aplikasi server yang dinamis dan *powerfull*.

1.5 Unified Modelling Language

Menurut Suhander dan Gunandi [15][16] *Unified Modeling Language* (UML) adalah sebuah bahasa untuk menentukan, visualisasi, konstruksi, dan mendokumentasikan *artifacts* dari sistem *software*, untuk memodelkan bisnis, dan sistem *non software* lainnya [7][16].

Terdapat tiga jenis diagram yang digunakan dalam UML, yaitu: 1) *Use Case*, menunjukkan fungsionalitas suatu sistem atau kelas dan bagaimana sistem berinteraksi dengan dunia luar; 2) *Activity Diagram*, mendeskripsikan logika *procedural*, proses bisnis dan aliran kerja serta mendukung paralel; dan 3) *Sequence Diagram*, menjelaskan interaksi objek yang disusun dalam suatu urutan waktu [17].

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan cara: 1) membuat analisis sistem yang sedang berjalan menggunakan diagram *use case* lalu kemudian dilanjutkan dengan 2) membuat perancangan sistem yang akan dibangun menggunakan UML dengan menggunakan beberapa buah diagram, yaitu : *use case diagram*, kemudian membuat *class diagram*, *sequence diagram* dan yang terakhir 3) *activity diagram* yang menunjukkan setiap aktivitas pada setiap program. Adapun jenis data penelitian yang digunakan yaitu data sekunder yang diperoleh dari laporan perusahaan yang berkaitan dengan kredit modal kerja.

2.1. Instrumen Penelitian

Perangkat Keras (*Hardware*) yang digunakan dalam penelitian ini memiliki spesifikasi yaitu: Processor Intel Core i3 sebagai pemroses data; RAM DDR 1 GB untuk menyimpan data secara volatile; dan

Harddisk 250 GB untuk menyimpan data secara non volatile. Adapun Perangkat Lunak (*Software*) terdiri atas Windows 7 sebagai sistem operasi; PHP sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai database.

2.2. Data Penelitian

Data yang dibutuhkan berupa data nasabah PT BFI Finance Makassar yang terdiri atas 30 nasabah yang kemudian dipartisi menjadi dua bagian, yang terdiri dari 20 data latih sebagai data default basis data dan 10 data testing (uji). Data latih sebagai parameter untuk menentukan klasifikasi data testing sesuai metode Naïve Bayes.

Data *Evidence* sebagai kategori penilaian yang mencakup *jenis usaha*, *jaminan kredit*, *pendapatan bulanan*, *jumlah pegawai di perusahaan*, *jumlah kredit* yang diajukan seperti terdapat pada tabel 1-5 secara berurutan.

Tabel 1. Tabel Evidence Jenis Usaha

No	Sub Evidence	Keterangan
1	Perdagangan	Barang-barang yang diperdagangkan merupakan hasil pertanian, perkebunan, peternakan, perikanan, hutan, termasuk juga pedagang lapak-lapak pasar, pedagang hasil bumi dll
2	Jasa	Usaha salon, bengkel, fotocopy, tukang cukur, dan lain-lain
3	Industri	Usaha mengubah bahan mentah menjadi bahan setengah jadi atau barang jadi, misalnya industri mebel, makanan dan lain-lain

Tabel 2. Tabel Evidence Jaminan Kredit

No	Sub Evidence	Keterangan
1	Sertifikat Rumah/ Bangunan	Berupa bangunan seperti rumah tinggal, rumah susun, pabrik, gudang, hotel. Nasabah harus menunjukkan bangunan tersebut sudah dilengkapi IMB (Surat Izin Mendirikan Bangunan) dan status hukumnya apakah sedang ada sengketa atau tidak.
2	BPKB Mobil	Mobil berbagai jenis merek dan tipe
3	BPKB Motor	Motor dengan berbagai jenis merek dan tipe.
4	Sertifikat Tanah	Nasabah wajib membuktikan kepemilikan tanah tersebut lewat hak milik, hak guna usaha, hak pakai atas tanah negara, dan lain-lain.

Tabel 3. Tabel Evidence Pendapatan Bulanan

No	Sub Evidence	Keterangan
1	Rendah	$PB < 10jt$
2	Sedang	$10jt < PB < 50jt$
3	Tinggi	$PB > 50jt$

Tabel 4. Tabel Evidence Jumlah Pegawai

No	Sub Evidence	Keterangan
1	Sedikit	$JP < 5org$
2	Sedang	$5org < JP < 20org$
3	Banyak	$JP > 20org$

Tabel 5. Tabel Evidence Jumlah Kredit

No	Sub Evidence	Keterangan
1	Rendah	dibawah 20 juta
2	Sedang	20 juta s/d 50 juta
3	Tinggi	diatas 50 juta

2.3. Metode Perancangan Sistem

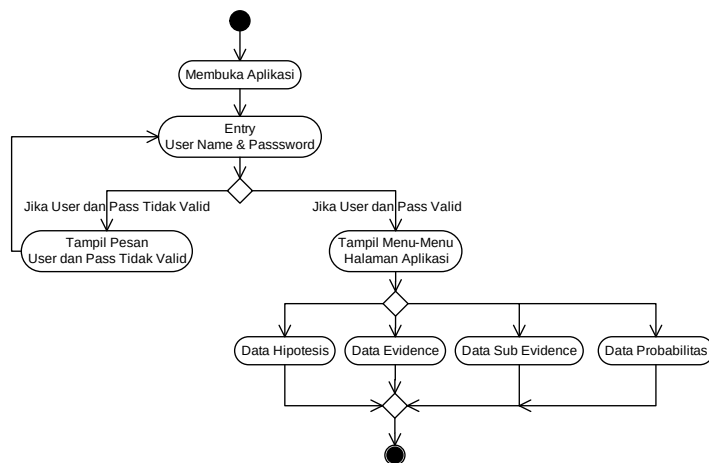
Perancangan sistem menggunakan model desain *Unified Model Language* yang terdiri dari: *Use Case*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram* dan *Class Diagram*.



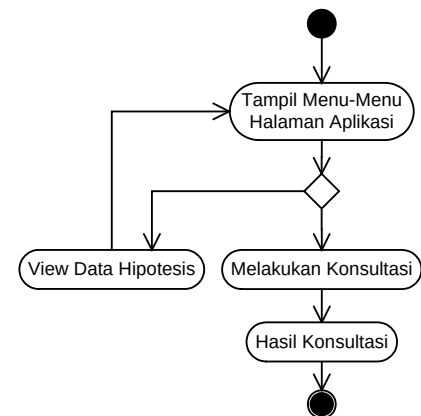
Gambar 1. Use Case Sistem

Pada Gambar 1, *Use Case* menunjukkan hubungan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Sebuah *use case* merepresentasikan sebuah interaksi antara Admin Analis dan User Analis untuk mengakses menu. Bentuk mengakses yang bisa dilakukan Admin yaitu melakukan login dan pengolahan data terhadap semua atribut dan parameter data berupa kategori peminjaman (*evidence dan sub evidence*) dan menerapkan rumus Naïve Bayes sesuai teori hipotesisnya. User melakukan penginputan nama calon debitur serta kategorinya masing-masing sesuai standar yang disyaratkan dan kemudian sistem akan menampilkan hasil akhir keputusan permohonan calon debitur untuk disetujui ataukah tidak disetujui.

Pada gambar 2 menunjukkan activity diagram yang dilakukan oleh admin, diantaranya melakukan aktivitas login dan mengakses ke halaman menu dan bisa mengakses data hipotesis, data evidence, data sub evidence, dan data probabilitas. Sedangkan gambar 3 sebagai activity diagram bagi user, hanya bisa melihat data hipotesis tanpa bisa mengubahnya. User juga bisa menginput kategori pada halaman konsultasi dan melihat daftar hasil konsultasi.

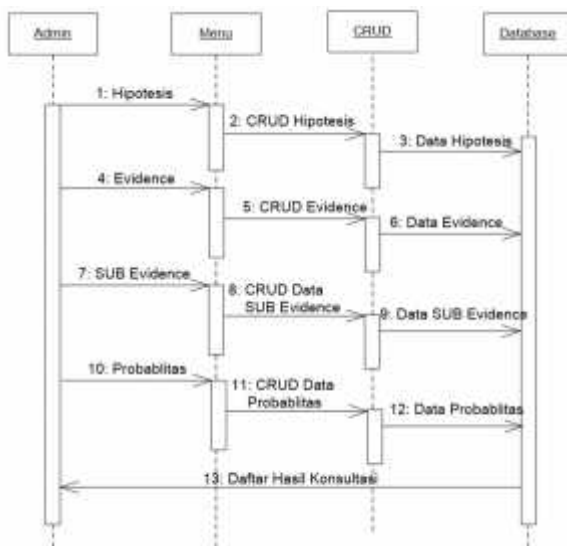


Gambar 2. Activity Diagram Admin

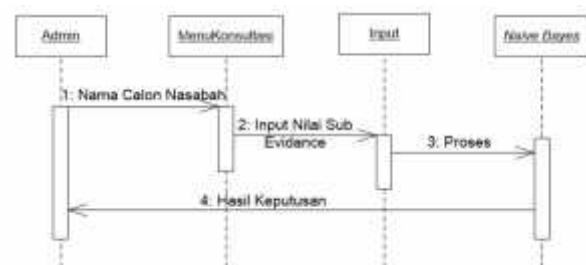


Gambar 3. Activity Diagram User

Pada gambar 4 dan gambar 5 menunjukkan *Sequence diagram* sebagai urutan aksi setiap bagian. Gambar 4 *sequence diagram* halaman admin menunjukkan pengolahan data sebagai proses sesuai dengan tahapan teknik Naïve Bayes antara lain: hipotesis, CRUD hipotesis, data hipotesis, evidence, CRUD evidence, data evidence, sub evidence, CRUD data sub evidence, data sub evidence, probabilitas, CRUD Data probabilitas, dan data probabilitas sehingga dihasilkan daftar hasil konsultasi (keputusan akhir peminjaman) yang merupakan pertimbangan baku dan terstruktur dari pihak perusahaan kepada nasabah secara obyektif.

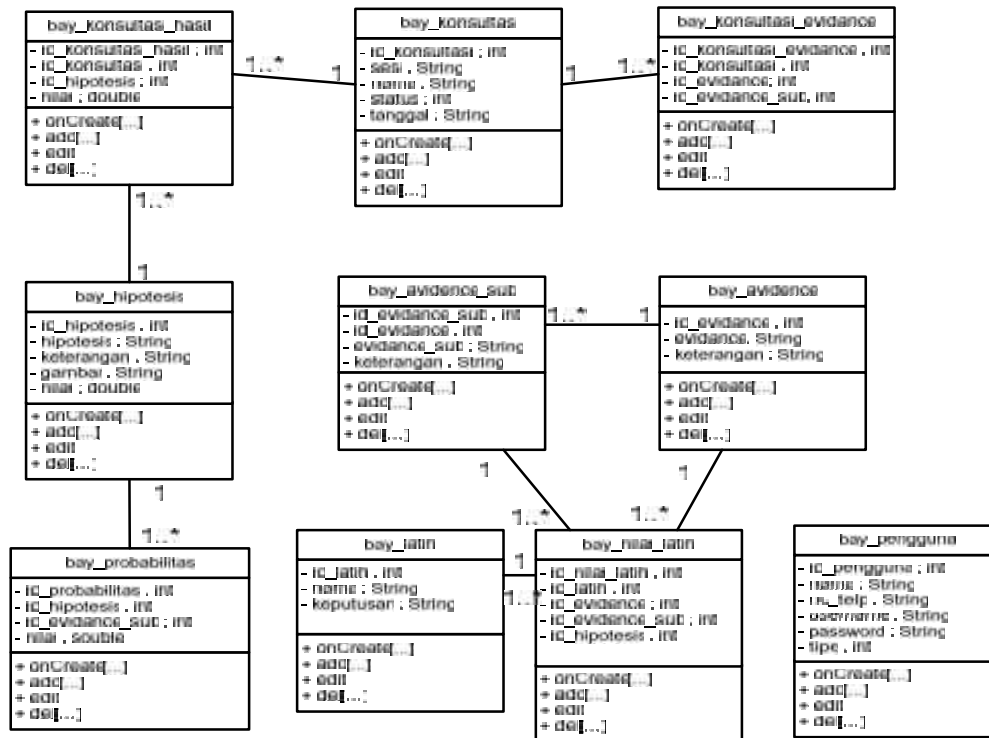


Gambar 4. Sequence Diagram Halaman Admin



Gambar 5. Sequence Diagram Konsultasi User

User sebagai pengguna dari sistem sesuai gambar 4 *sequence diagram* halaman konsultasi, akan melakukan akses terhadap sistem sesuai prosedur admin, antara lain memasukkan nama calon nasabah dengan menginput kategori peminjaman kemudian akan sistem akan mengolah atau memproses sesuai metode Naïve Bayes berdasarkan rumus pada persamaan (1) dan persamaan (2). Hasil keputusannya akan ditampilkan sebagai penerimaan (disetujui) atau penolakan (tidak disetujui) terhadap kategori yang diinput.



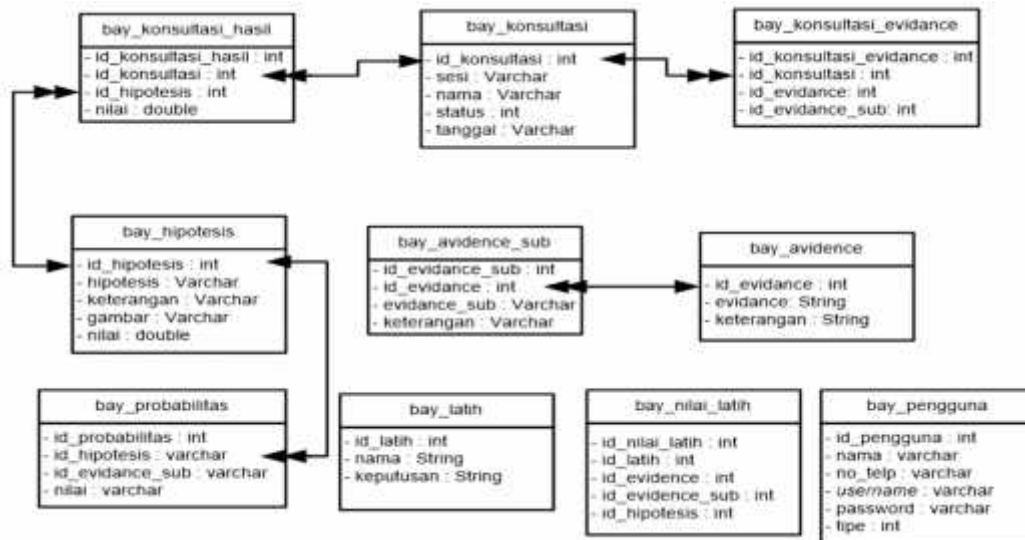
Gambar 6. Class Diagram Sistem

Pada gambar 6, menunjukkan relasi data setiap diagram yang memuat klasifikasi data nasabah dan data kategori pengajuan kredit, serta nilainya. class diagram memuat 10 buah tabel yang merupakan basis data system. Atribut dan keterangan lengkapnya dijelaskan pada bagian 2.4 perancangan basis data.

2.4. Perancangan Basis Data

Basis data sebagai unsure penting dalam pembuatan sistem untuk merelasikan antara atribut data secara integral terhadap data nasabah, kategori peminjaman, rumus Naïv Bayes, dan keputusan akhir proses peminjaman. Dalam hal ini, diberikan dua pembagian data, yaitu data latih dan data konsultasi. Semua kategori data latih menjadi unsure basis data proses Naïve Bayes secara default, sedangkan data konsultasi selalu berubah sesuai dengan kebutuhan terhadap data nasabah atau calon kreditur.

Basis data dibuat dalam bentuk tabel yang terdiri atas 10 buah tabel yang saling berelasi antara satu dengan lainnya seperti ditunjukkan pada gambar 7 yaitu berupa data: *bay_pengguna* yang menunjukkan profil pengguna, *bay_nilai_latih* untuk menginput kategorinya, *bay_latih* menunjukkan klasifikasi keputusan akhir, *bay_probabilitas* menunjukkan atribut probabilitas kategori, *bay_evidence* dan *bay_evidence_sub* menunjukkan kategori peminjaman, *bay_hipotesis* merupakan rumus Naïve Bayes untuk kategori data diskrit, *bay_konsultasi_evidence* menunjukkan atribut data konsultasi per kategorinya, *bay_konsultasi* menunjukkan daftar nama nasabah serta waktu konsultasinya, serta *bay_konsultasi_hasil* menunjukkan daftar hasil konsultasi, atribut nasabah, nilai serta keputusan akhir sebagai hasil klasifikasi dari Naïve Bayes.



Gambar 7. Rancangan Basis Data

2.5. Pengujian Perangkat Lunak

Pada studi ini dilakukan pengujian perangkat lunak menggunakan *Black Box* dengan tujuan untuk memastikan bahwa semua tombol maupun properties pada sistem aplikasi yang digunakan untuk mengakses menu sudah valid dan sesuai dengan yang diharapkan dari fungsi sistem secara integral.

2.6. Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan sebagai evaluasi terhadap performansi sistem [3] berupa kecocokan antara keputusan data testing dan keputusan Analisis Kredit sebagai nilai hasil dengan menggunakan persamaan (2). Klasifikasi dikategorikan “Benar” jika antara kesimpulan menggunakan aplikasi sistem terhadap hasil testing (data sistem) dengan keputusan Analisis Kredit dalam menyetujui ataupun tidak menyetujui permohonan nasabah adalah sama atau *valid*. Sebaliknya, klasifikasi dikategorikan “Salah” jika antara kesimpulan konsultasi menggunakan aplikasi sistem terhadap hasil testing (data sistem) dengan keputusan Analisis Kredit dalam menyetujui ataupun tidak menyetujui permohonan nasabah adalah berbeda atau *invalid*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pembuatan aplikasi ini dipaparkan dalam beberapa tahapan, yaitu:

3.1. Hasil Perancangan Aplikasi Sistem

Aplikasi sistem analisis kredit untuk modal kerja pada PT BFI Finance sebagai upaya meminimalisasi kecurangan, kolusi, dan nepotisme sehingga keputusan pemberian kredit menjadi lebih obyektif dan tepat sasaran. Hal ini disebabkan oleh kemampuan sistem untuk melakukan pengolahan data dan memberikan kesimpulan berdasarkan data yang sudah ada sebelumnya sebagai referensi. Akhirnya upaya ini dapat meningkatkan kinerja dan pendapatan perusahaan dalam menjalankan kegiatannya. Berikut tampilan sistem informasi analisis kredit ditunjukkan pada gambar 5-8.



Gambar 8. Menu Utama

Menu utama pada gambar 8 menunjukkan halaman awal sistem informasi analisis kredit yang terdiri atas tombol data hipotesa, data evidence, data sub evidence, data probabilitas, data pengguna, dan daftar konsultasi. Menu ini memberikan akses kepada admin untuk melakukan pengeditan terhadap semua tombol, sedangkan akses bagi user, hanya mengakses tombol testing untuk melakukan penginputan serta melihat hasilnya sebagai daftar konsultasi.

Nama Lengkap : Administrator

Nomor Telepon : 08529904640

Tipe : Administrator

Username : admin

Password : •••••

Ulangi Password : Tulis ulang

Simpan **Batal**

Daftar Pengguna

No.	Nama Lengkap	Username	No Telp	Tipe	
1	Administrator	admin	08529904640	Administrator	Ubah Hapus
2	Sudomo	operator	023424223	Normal	Ubah Hapus

Gambar 9. Menu Data Pengguna

Menu untuk login pengguna pada gambar 9, dalam hal ini baik sebagai admin maupun sebagai user (pengguna umum) memiliki hak akses yang menggunakan keamanan data dalam bentuk username dan password serta nomor telepon. Hak akses dengan user sangat berbeda untuk memberikan batasan kewenangan masing-masing. Tombol tambah dan ubah dimaksudkan agar memberikan kemungkinan melakukan pengeditan terhadap profil pengguna secara fleksibel.

Nama evidence : Pendapatan Bulanan

Keterangan : Pendapatan bulanan perusahaan, calon debitur

Simpan Batal

Daftar Evidence

No.	Evidence	Keterangan	Tambah	Ubah	Hapus
1	Pendapatan Bulanan	Pendapatan bulanan perusahaan calon debitur	Ubah	Hapus	
2	Jumlah Tanggungan	Jumlah pegawai tanggungan perusahaan	Ubah	Hapus	

Anda yakin akan menghapus data (Jumlah Tanggungan) ini ?

OK Cancel

Data berhasil dihapus

Gambar 10. Sub Menu Data Evidence

Sub menu evidence pada gambar 10 merupakan kewenangan yang dimiliki oleh admin untuk menunjukkan penginputan kategori jenis usaha, jaminan kredit, pendapatan bulanan, jumlah tanggungan, jumlah gaji dan jumlah kredit seperti pada tabel 1-5 yang bisa diakses dengan menekan tombol *simpan* untuk menyimpan kategori dan *batal* untuk membatalkan data yang sudah diinput sebelum disimpan. Tombol *tambah* untuk menambah evidence, sedangkan *ubah* dan *hapus* sebagai tombol edit terhadap atribut yang sudah diinput. Saat menekan tombol hapus maka notifikasi untuk meyakinkan user akan muncul. Hal ini agar mengurangi *human error* yang biasa muncul saat akan menghapus data.

Nama Evidence : Pendapatan Bulanan XXX

Nama Sub Evidence : Rendah

Keterangan : PB < 10jt

Simpan Batal

Daftar Sub Evidence

No.	Evidence	Sub Evidence	Keterangan	Tambah	Ubah	Hapus
1	Pendapatan Bulanan	Rendah	PB < 10jt	Ubah	Hapus	
2	Pendapatan Bulanan	Sedang	10jt < PB < 50jt	Ubah	Hapus	
3	Pendapatan Bulanan	Tinggi	PB > 50jt	Ubah	Hapus	
4	Jumlah Tanggungan	Sedikit	JT < 5org	Ubah	Hapus	
5	Jumlah Tanggungan	Sedang	5org < JT < 20org	Ubah	Hapus	
6	Jumlah Tanggungan	Banyak	JT > 20org	Ubah	Hapus	

Gambar 11. Sub Menu sebagai Data Sub Evidence

Sub evidence pada gambar 11 menunjukkan sub kategori seperti pada daftar di tabel 3-5 sedangkan pada atribut evidence, tombol *combo box* sudah berisi data evidence seperti sebelumnya diinput oleh admin seperti tampilan pada gambar 10. Menu evidence memungkinkan bagi user untuk memilih kategori sesuai profil usaha masing-masing. Menu sub evidence untuk memilih yang memiliki nilai sub evidence. Pendapatan

Bulanan (PB) memiliki sub evidence: rendah ($PB < 10$ juta), sedang ($10 \text{ juta} < PB < 50$ juta, dan tinggi ($PB > 50$ juta). Jumlah Pegawai (JP) memiliki sub evidence: sedikit ($JP < 5$ orang), sedang ($5 \text{ orang} < JP < 20$ orang), dan banyak ($JP > 20$ orang). Jumlah Kredit (JK) memiliki sub evidence: rendah (< 20 juta), sedang ($20 \text{ juta} < JK < 50$ juta), dan tinggi (> 50 juta).

Tambah Kasus

Nama Pemohon Kredit :

Nilai Data Latih

No.	Nama	Jenis Usaha	Jaminan Kredit	Pendapatan Bulanan	Jumlah Pegawai
1	A	Perdagangan	Sertifikat Rumah/Bangunan	Rendah	Sedikit

Data berhasil ditambahkan.

Gambar 12. Input Data Latih

Gambar 12 menunjukkan menu untuk menginput data latih berupa profil pemohon kredit yang mengajukan permohonan. Kewenangan ini menjadi hak user untuk memilih *combo box* sesuai kategori yang sudah disediakan, setelah itu menekan tombol *Bangkitkan Probabilitas* sehingga nilai probabilitas setiap kategori dan sub kategori akan disesuaikan dengan nilai data latih dari segi kategori per record atau per nasabah kemudian akan disesuaikan dengan jumlah data latih pada basis data.

Nilai Probabilitas Evidence

No.	Hipotesis	p(Hi)	Jenis Usaha			Jaminan Kredit		
			Perdagangan	Jasa	Industri	Sertifikat Rumah/Bangunan	BPKB Mobil	BI M
1	DISETUJUI	1.00	1	0	0	1	0	0
2	TIDAK DISETUJUI	0.00	0	0	0	0	0	0

Probabilitas Berhasil Di Bangkitkan.

BANGKITKAN PROBABILITAS DARI DATA LATIH

Gambar 13. Nilai Probabilitas Evidence

Nilai probabilitas evidence pada gambar 13 menunjukkan nilai probabilitas berdasarkan nilai testing (nilai uji) apakah permohonan seorang nasabah disetujui atau ditolak. Jika nilai probabilitas kelas kategori “Disetujui” senilai 1 lebih besar dari pada nilai probabilitas “Tidak Disetujui” senilai 0, maka permohonan kredit “Disetujui” seperti pada gambar 13. Lain halnya dengan data atau daftar konsultasi pada gambar 14, nilai probabilitas kelas kategori “Tidak Disetujui” sebesar 0,667 lebih tinggi dari pada nilai probabilitas “Disetujui” sebesar 0,333, maka permohonan “Tidak Disetujui”. Kelas Disetujui dan tidak disetujui merupakan hipotesis yang dibangun berdasarkan jumlah klasifikasi yang dilakukan oleh system.

Daftar Hasil Konsultasi		
Berikut data kondisi (evidence) yang dipilih Sudomo		
No.	Kriteria (Evidence)	Kondisi Usah (Evidence)
1.	Pendapatan Bulanan	Rendah < 2000
2.	Salah satu tanggungan	Sedang < 2000 < 3000
Berikut hasil hipotesis berdasarkan ranking Sudomo		
No.	Hipotesis	Nilai Probabilitas
1.	Tidak Disetujui	0.6667
2.	Disetujui Sesuai	0.3333
Simpulan		
Dari data diatas ikan yang cocok untuk kondisi kolam disarankan adalah Ikan		
Nama ikan : TIDAK DISETUIJI		
		
Informasi:		
CALON DEBITUR TIDAK DISETUIJI UNTUK SI BERHAK KREDIT USAHA DENGAN NILAI SESUAI JAMINAN		

Gambar 14. Daftar Hasil Konsultasi

Berdasarkan nilai probabilitas mengacu pada Teori Naïve Bayess, dijelaskan bahwa jika nilai probabilitas kelas kategori “Disetujui” lebih tinggi daripada nilai probabilitas kelas kategori “Tidak Disetujui”, maka hasil klasifikasinya adalah permohonan “Disetujui”. Sebaliknya, jika probabilitas kelas kategori “Disetujui” lebih tinggi daripada nilai probabilitas kelas kategori “Tidak Disetujui”, maka hasil klasifikasinya adalah permohonan “Disetujui”

3.2. Pengujian Black Box

Hasil pengujian Black Box terhadap 25 tombol, baik menu maupun sub menu apakah tombol pada setiap menu yang digunakan bisa dijalankan sesuai fungsi yang diharapkan.

Tabel 6. Hasil Pengujian Black Box

No.	Pengujian Aplikasi	Expected Result	Jumlah Sesuai	Jumlah Tidak Sesuai	Persentase Sesuai
1.	Menu	7	7	0	$7/7 \times 100\% = 100\%$
2.	Tambah	6	6	0	$6/6 \times 100\% = 100\%$
3.	Ubah	5	5	0	$5/5 \times 100\% = 100\%$
4.	Hapus	5	5	0	$5/5 \times 100\% = 100\%$
6.	Detail	2	2	0	$2/2 \times 100\% = 100\%$
TOTAL		= 25	= 25	0	$25/25 \times 100\% = 100\%$

Dari hasil rekapitulasi pengujian *black box* pada tabel 6 menunjukkan bahwa dari 25 *expected result* (hasil yang diharapkan) terdapat 25 pengujian yang sesuai dengan indikator atau sebesar 100% dan sebanyak 0 pengujian tidak sesuai dengan indikator yang diharapkan atau sebesar 0%. Dari hasil pengujian dan data yang didapatkan tersebut dapat disimpulkan bahwa pengujian aplikasi Analisis Kredit untuk PT. BFI Indonesia Tbk diterima secara valid (benar).

3.3. Perhitungan Metode Naïve Bayes dan Pengujian Akurasi

Data yang diolah menggunakan Naïve Bayess adalah data diskrit berupa kategori dari suatu data, bukan data analog. Pemrosesan menggunakan nilai probabilitas setiap kategori data latih sehingga menghasilkan nilai data testing seperti ditunjukkan tabel 8. Dengan menggunakan persamaan (1) dan (2) maka diperoleh nilai probabilitas data latih pada tabel 8. Terdapat 5 kategori yaitu: jenis usaha, jaminan

kredit, pendapatan bulanan, jumlah pegawai dan jumlah kredit. Setiap kategori memiliki nilai probabilitas masing-masing.

Pada record No. 1, diketahui bahwa terdapat dua kelas klasifikasi yaitu “Disetujui” dan Tidak Disetujui”. Untuk mengetahui nilai probabilitas terbesar di antara kedua kelas tersebut adalah dengan mengalikan semua probabilitas setiap kategori.

Untuk kelas “Disetujui” diperoleh 5 kategori dengan nilai probabilitasnya secara berturut-turut seperti pada tabel 8 yakni jenis usaha = 0.3, jaminan kredit = 0.2, pendapatan bulanan = 0.3, jumlah pegawai = 0.4, dan jumlah kredit = 0.3, sehingga perkalian kelima kategori untuk kelas “Disetujui” = $0.3 \times 0.2 \times 0.3 \times 0.4 \times 0.3 = 0.2568$.

Untuk kelas “Tidak Disetujui” diperoleh 5 kategori dengan nilai probabilitasnya secara berturut-turut yakni jenis usaha = 0.5, jaminan kredit = 0.5, pendapatan bulanan = 0.5, jumlah pegawai = 0.1, dan jumlah kredit = 0.5, sehingga perkalian kelima kategori untuk kelas “Tidak Disetujui” = $0.5 \times 0.5 \times 0.5 \times 0.1 \times 0.5 = 0.7432$.

Berdasarkan hasil perhitungan dari kedua kelas tersebut, nilai probabilitas kelas “Tidak Disetujui” sebesar 0.7432, sedangkan nilai probabilitas kelas “Disetujui” 0.2568. Kelas “Tidak Disetujui” memiliki nilai probabilitas lebih tinggi dibandingkan dengan kelas “Disetujui”. Kesimpulannya adalah pengajuan kredit “Tidak Disetujui” terhadap nasabah yang bernama “U”. Hasil setiap record diperlihatkan pada tabel 8.

Tabel 7. Perbandingan Hasil Klasifikasi Analisis Aplikasi dan Analisis Manual

No	Nama	Analisis Aplikasi	Analisis Manual	Keterangan	No	Nama	Analisis Aplikasi	Analisis Manual	Keterangan
1	U	Tidak Disetujui	Disetujui	Salah	6	Z	Disetujui	Disetujui	Benar
2	V	Tidak Disetujui	Tidak Disetujui	Benar	7	AA	Disetujui	Tidak Disetujui	Salah
3	W	Disetujui	Disetujui	Benar	8	AB	Tidak Disetujui	Tidak Disetujui	Benar
4	X	Disetujui	Disetujui	Benar	9	AC	Disetujui	Tidak Disetujui	Salah
5	Y	Tidak Disetujui	Tidak Disetujui	Benar	10	AD	Tidak Disetujui	Tidak Disetujui	Benar

Perbandingan hasil klasifikasi analisis aplikasi dan analisis manual diperlihatkan pada tabel 7. Dari 10 data testing yang diuji, terdapat 7 record yang benar (valid), dan 3 data yang salah (invalid) sehingga prosentasi akurasi sistemnya sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \% \text{ Akurasi} &= \frac{7}{10} \times 100 \% \\ &= 70 \% \end{aligned}$$

Hasil menunjukkan bahwa nilai akurasi yang dihasilkan sebesar 70% merupakan nilai klasifikasi sistem yang “Benar”. Nilai tersebut masih tergolong rendah sebagai akibat kurangnya data testing. Bila dibandingkan dengan yang diperoleh oleh Intan [3] sebesar 77 %, Syukri [9] dan Ciptohartono [2] sebesar 92% dan Darmawiguna [1] sebesar 99%. Jika dibandingkan dengan hasil yang diperoleh penelitian sebelumnya, maka hasil akurasi yang masih rendah perlu ditingkatkan. Untuk memperbaiki performansi system tentu saja membutuhkan data nasabah yang lebih banyak. Hal ini tentu saja bisa memperbaiki data latih dan data testing agar lebih proporsional dan tercapai performansi yang andal.

Tabel 8. Pengolahan Data Testing

No	Nama	Jenis usaha	Jaminan kredit	Pendapatan Bulanan	Jumlah Pegawai	Jumlah Kredit	Nilai Probabilitas	Kelas Pengajuan
1	U	Perdagangan	BPKB Mobil	Sedang	Sedang	Sedang	?	
	Disetujui	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2568	Tidak Disetujui
	Tidak Disetujui	0.5	0.5	0.5	0.1	0.5	0.7432	
2	V	Jasa	Sertifikat Rumah	Rendah	Banyak	Tinggi	?	
	Disetujui	0.4	0.2	0.1	0.3	0.5	0.4545	Tidak Disetujui
	Tidak Disetujui	0.3	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5455	
3	W	Jasa	Sertifikat Rumah	Tinggi	Banyak	Tinggi	?	
	Disetujui	0.4	0.2	0.6	0.3	0.5	0.7692	Disetujui
	Tidak Disetujui	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.2308	
4	X	Industri	BPKB Motor	Tinggi	Sedikit	Tinggi	?	
	Disetujui	0.3	0.3	0.6	0.3	0.5	0.7377	Disetujui
	Tidak Disetujui	0.2	0.2	0.3	0.6	0.4	0.2623	
5	Y	Jasa	BPKB Mobil	Sedang	Sedikit	Tinggi	?	
	Disetujui	0.4	0.2	0.3	0.3	0.5	0.1667	Tidak Disetujui
	Tidak Disetujui	0.3	0.5	0.5	0.6	0.4	0.8333	
6	Z	Perdagangan	Sertifikat Tanah	Tinggi	Sedang	Sedang	?	
	Disetujui	0.3	0.3	0.6	0.4	0.3	0.8963	Disetujui
	Tidak Disetujui	0.5	0.1	0.3	0.1	0.5	0.1037	
7	AA	Industri	Sertifikat Tanah	Tinggi	Banyak	Tinggi	?	
	Disetujui	0.3	0.3	0.6	0.3	0.5	0.9184	Disetujui
	Tidak Disetujui	0.2	0.1	0.3	0.3	0.4	0.0816	
8	AB	Perdagangan	BPKB Mobil	Rendah	Sedikit	Rendah	?	
	Disetujui	0.3	0.2	0.1	0.3	0.2	0.3103	Tidak Disetujui
	Tidak Disetujui	0.5	0.5	0.2	0.6	0.1	0.6897	
9	AC	Perdagangan	Sertifikat Tanah	Sedang	Sedang	Tinggi	?	
	Disetujui	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.8438	Disetujui
	Tidak Disetujui	0.5	0.1	0.5	0.1	0.4	0.1563	
10	AD	Industri	Sertifikat Rumah	Rendah	Sedikit	Tinggi	?	
	Disetujui	0.3	0.3	0.1	0.3	0.5	0.3191	Tidak Disetujui
	Tidak Disetujui	0.2	0.1	0.2	0.6	0.4	0.6809	

4. KESIMPULAN

Sistem perangkat lunak Aplikasi Pengajuan Kredit untuk Modal Kerja Menggunakan Metode *Naive Bayes* Berbasis Web telah berhasil dibuat setelah melalui dua tahapan pengujian dan semuanya valid. Pada pengujian Black box, sebanyak 25 tombol berhasil menjalankan fungsionalnya secara valid. Demikian juga pada pengujian akurasi, sistem memberikan nilai akurasi sebesar 70% yang menunjukkan performansinya.

Aplikasi pengajuan kredit dapat membantu menganalisis kredit nasabah untuk memberikan keputusan disetujui atau tidak disetujui secara obyektif karena terotomatisasi. Hal ini akan memudahkan pihak perusahaan untuk melaksanakan kegiatannya secara professional sehingga bisa menjadi aplikasi untuk mengurangi terjadinya kredit macet dan sejenisnya karena sistem yang digunakan mampu menentukan kelayakan yang maksimal untuk pemberian kredit. Di samping itu, aplikasi berbasis web memberikan fleksibilitas kepada pelaku perusahaan untuk mengembangkan jaringan terhadap aplikasi secara integral.

Perlu dilakukan pengembangan terhadap aplikasi ini agar performansinya lebih dari 70 % melalui penambahan data latih dan data testing yang lebih banyak agar aplikasi bersifat andal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Darmawiguna, I.G.M., Irawan, I.M.A., Kusumayanti, L.M.D. 2016. Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Kredit Konsumtif dengan Menggunakan Metode *Naive Bayes*. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika* (JAPATI), No. 1, Vol. 5, Hal. 108-114.
- [2] Ciptohartono, C.C. 2014. Algoritma Klasifikasi *Naive Bayes* untuk Menilai Kelayakan Kredit. *eprinst.dinus.ac.id*.
- [3] Intan, I. 2016. *Performansi Pengenalan Wajah Menggunakan Multi Kamera dan Multi Algoritma*. Proseding Seminar Nasional Komunikasi dan Informatika ke-2, Hal. 87-92.
- [4] Kashmir, D. 2012. Dasar-dasar Perbankan. Jakarta, PT. Raja Grafindo Persada.
- [5] Bramer, M. 2011. *Principles of Data Mining*. London, Springer.
- [6] Patil, T.R., Sherekar, M.S. 2013. Performance Analysis of *Naive Bayes* and J48 Classification Algorithm for Data Classification. *International Journal of Computer Science and Applications*, No. 2, Vol. 6, Hal 256-261.
- [7] Bustami. 2014. Penerapan Algoritma *Naive Bayes* untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi. *Jurnal Informatika*, No. 1, Vol. 8, Hal. 884-898.
- [8] Ridwan, M., Suyono, H., Sarosa, M. 2013. Penerapan Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma *Naive Bayes Classifier*. *Jurnal EECCIS*, No. 7, Vol 1, Hal. 59-64.
- [9] Mustafa, M.S., Ramadhan, M.R., Thenata, A.P. 2017. Implementasi Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma *Naive Bayes Classifier*. *Citec Journal*, No. 2, Vol. 4, No. 2, Hal. 159-162.
- [10] Gorunescu, F. 2011. *Data Mining Concept, Models and Techniques*, 12th ed., Prof. Lakhmi C. Jain Prof. Janusz Kacprzyk, Ed. Springer, Craiova, Romania.
- [11] Pattekari, S. A., Parveen, A. 2012. Prediction System for Heart Disease Using *Naive Bayes*. *International Journal of Advanced Computer and Mathematical Sciences*. No.3, Vol. 3, Hal. 290-294.
- [12] Ganisaputra, Y., Robby Tan. 2013. Pembuatan Aplikasi Data Mining Facebook dan Twitter dengan *Naive Bayes*. *Jurnal Informatika*, No.2, Vol. 9. Hal. 173-188.
- [13] Utama, Y. 2011. Sistem Informasi Berbasis Web Jurusan Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. *Jurnal Sistem Informasi* (JSI). No.2, Vol. 3, Hal. 359-370
- [14] Kadang, M.O. dan Hardi. 2016. Perancangan Sistem Informasi Penjualan Tiket Bus Rappan Marannu. *Proseding Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*. No. 2, Vol. 5.
- [15] Suhendar, Gunandi, H. 2002. *Visual Modelling Menggunakan UML dan Rational Rose*. Bandung : Informatika Bandung.
- [16] Arwansyah, Syam, A. 2016. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jenis Usaha Menggunakan Metode AHP Berbasis Web. *Proseding Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi*. No. 2, Vol. 5.
- [17] Sibero. 2011. *Kitab Suci Web Programming*. Mediakom, Jakarta.