

VOL. 18 NO. 1 MARET 2017

ISSN : 1411-3201

Jurnal Ilmiah

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI



UNIVERSITAS
AMIKOM
YOGYAKARTA

VOL. 18 NO. 1 MARET 2017

ISSN:1411-3201

JURNAL
ILMIAH
DASI

**DATA MANAJEMEN DAN
TEKNOLOGI INFORMASI**



**UNIVERSITAS
AMIKOM
YOGYAKARTA**

VOL. 18 NO. 1 MARET 2017
JURNAL ILMIAH
Data Manajemen Dan Teknologi Informasi

Terbit empat kali setahun pada bulan Maret, Juni, September dan Desember berisi artikel hasil penelitian dan kajian analitis kritis di dalam bidang manajemen informatika dan teknologi informatika. ISSN 1411-3201, diterbitkan pertama kali pada tahun 2000.

KETUA PENYUNTING

Abidarin Rosidi

WAKIL KETUA PENYUNTING

Heri Sismoro

PENYUNTING PELAKSANA

Emha Taufiq Luthfi

Hanif Al Fatta

Hastari Utama

STAF AHLI (MITRA BESTARI)

Jazi Eko Istiyanto (FMIPA UGM)

H. Wasito (PAU-UGM)

Supriyoko (Universitas Sarjana Wiyata)

Ema Utami (AMIKOM)

Kusrini (AMIKOM)

Amir Fatah Sofyan (AMIKOM)

Ferry Wahyu Wibowo (AMIKOM)

Rum Andri KR (AMIKOM)

Arief Setyanto (AMIKOM)

Krisnawati (AMIKOM)

ARTISTIK

Robert Marco

TATA USAHA

Nila Feby Puspitasari

PENANGGUNG JAWAB :

Rektor UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA, Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.

ALAMAT PENYUNTING & TATA USAHA

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA, Jl. Ring Road Utara Condong Catur Yogyakarta, Telp. (0274) 884201 Fax. (0274) 884208, Email : jurnal@amikom.ac.id

BERLANGGANAN

Langganan dapat dilakukan dengan pemesanan untuk minimal 4 edisi (1 tahun)

pulau jawa Rp. 50.000 x 4 = Rp. 200.000,00 untuk luar jawa ditambah ongkos kirim.

VOL. 18 NO. 1 MARET 2017

ISSN : 1411- 3201

JURNAL ILMIAH

DASI

DATA MANAJEMEN DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA

JURNAL ILMIAH

DASI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas anugerahnya sehingga jurnal edisi kali ini berhasil disusun dan terbit. Beberapa tulisan yang telah melalui koreksi materi dari mitra bestari dan revisi redaksional dari penulis, pada edisi ini diterbitkan. Adapun jenis tulisan pada jurnal ini adalah hasil dari penelitian dan pemikiran konseptual. Redaksi mencoba selalu mengadakan pembenahan kualitas dari jurnal dalam beberapa aspek.

Beberapa pakar di bidangnya juga telah diajak untuk berkolaborasi mengawal penerbitan jurnal ini. Materi tulisan pada jurnal berasal dari dosen tetap dan tidak tetap UNIVERSITAS AMIKOM Yogyakarta serta dari luar UNIVERSITAS AMIKOM Yogyakarta.

Tak ada gading yang tak retak begitu pula kata pepatah yang selalu di kutip redaksi, kritik dan saran mohon di alamatkan ke kami baik melalui email, faksimile maupun disampaikan langsung ke redaksi. Atas kritik dan saran membangun yang pembaca berikan kami menghaturkan banyak terimakasih.

Redaksi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
Sistem Informasi Untuk Prediksi Keamanan Pembiayaan Nasabah Bank Syariah XYZ	1-7
Sumarni Adi (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Perancangan Sistem Informasi E-Learning Pada SMK Syubbanul Wathon Tegalrejo Magelang	8-13
Dina Maulina ¹⁾ , Bernadhed ²⁾ (¹⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Sistem Pakar Klasifikasi Tunagrahita Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web (Studi Kasus : SLB Tunas Kasih 2 Turi)	14-19
Marwan Noor Fauzy ¹⁾ , Barka Satya ²⁾ (^{1,2)} Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Visualisasi 2D Fluida 2 Fase Menggunakan Lattice Boltzmann 2D Visualization 2 Phase Fluid Using Lattice Boltzmann	20-24
Arifiyanto Hadinegoro (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Perancangan Arsitektur Dan Purwarupa Model Pembelajaran <i>Massive Open Online Course</i> (MOOCS) Di Perguruan Tinggi Menggunakan Layanan Mobile.....	25-30
Emigawaty (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
<i>Developer Tools</i> Sebagai Alternatif Pengukuran <i>User Experience</i> Pada Website.....	31-36
Lilis Dwi Farida (Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Evaluasi Heuristic Sistem Informasi Pelaporan Kerusakan Laboratorium Universitas AMIKOM Yogyakarta.....	37-43
Mulia Sulistiyono (Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Metadata Forensik Untuk Mendukung Proses Investigasi Digital.....	44-50
Moh. Subli ¹⁾ , Bambang Sugiantoro ²⁾ , Yudi Prayudi ³⁾ (^{1,3)} Magister Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia, ²⁾ Teknik Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta)	
Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Teorema Bayes	51-56
Acihmah Sidauruk ¹⁾ , Ade Pujianto ²⁾ (¹⁾ Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta, ²⁾ Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	
Klasifikasi Konsentrasi Penjurusan Mahasiswa Universitas AMIKOM Yogyakarta.....	57-63
Hartatik (Manajemen Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta)	

Penerapan Data Mining Untuk Clustering Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma Hard C-Means	64-69
Femi Dwi Astuti (Teknik Informatika STMIK AKAKOM Yogyakarta)	
Pembuatan Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Menggunakan Atmega8.....	70-75
Rizqi Sukma Kharisma ¹⁾ , Ardi Setiyansah ²⁾ (^{1,2)} Informatika Universitas Amikom Yogyakarta)	

SISTEM INFORMASI UNTUK PREDIKSI KEAMANAN PEMBIAYAAN NASABAH BANK SYARIAH XYZ

Sumarni Adi

Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta
e-mail : sumarni.a@amikom.ac.id

Abstraksi

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mempengaruhi cara penilaian resiko pembiayaan yang semula dengan cara human judgment bergeser ke arah cara yang formal dan objektif yaitu melalui scoring pembiayaan. Namun scoring pembiayaan tersebut harus diperhitungkan nilai akurasi agar keputusan yang diambil tidak memberikan efek buruk bagi kestabilan manajemen bank. Pembuatan sistem informasi yang mampu memprediksi keamanan pembiayaan yang mempunyai nilai akurasi yang signifikan tingkat kebenarannya dilakukan dengan cara: menganalisis permasalahan, melakukan perancangan model data dan model sistem, implementasi sistem dan pengujian sistem. Dari hasil analisis permasalahan menghasilkan bisnis proses, perancangan model data menghasilkan teknik prediksi dan database, perancangan model sistem menghasilkan DFD dan untuk implementasi dengan pengujian sistem menggunakan metode bootstrap. Dari hasil pengujian akurasi model dari sistem yang dikembangkan, menghasilkan nilai akurasi terkecil sebesar 80% pada proses pengujian dengan menggunakan sampel sebanyak 100 data dan menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 98,66% pada proses pengujian dengan menggunakan sampel sebanyak 463 data.

Kata Kunci :

Sistem informasi, prediksi, akurasi, bootstrap

Abstract

Developments of Technology information rapidly has affect the way assessment of the risk of financing originally with the human judgment shift toward the formal and objective is through scoring financing. But scoring financing is to be reckoned with the value of accuracy that decisions taken didn't give the effect of bad for the stability of the management bank. Making the system information able to predict security financing who have the value of accuracy significant level of the truth carried out by the way to analyse problems, do of the data and a model of the system, the implementation of the system and testing. Analysis result of produce bussines process, the process of data produces a prediction and the database, of the model system produce DFD and to implementation with testing using bootstrapping methode. From the testing result, the program shows the smallest value of the accuracy is 80% by using 100 records of sample and generating highest accuracy for about 98,66% by using 463 records of sample

Keywords :

Information System, Prediction, accuracy, Bootstrapping

Pendahuluan

Salah satu pelayanan dalam dunia perbankan adalah pemberian pembiayaan kepada nasabah yang memenuhi syarat perbankan. pembiayaan merupakan sumber utama penghasilan bagi bank syariah dan juga sekaligus sumber resiko operasi bisnis terbesar, karena sebagian besar dana operasional bank diputar dalam bentuk pembiayaan [1].

Salah satu unsur dalam pembiayaan adalah adanya akad dan kesediaan membayar dari mudharib kepada shahibul maal [1]. Transaksi pembayaran pembiayaan tidak selamanya berjalan sesuai dengan perjanjian. Ketidaklancaran pembayaran oleh mudharib dapat memunculkan pembiayaan bermasalah. Pembiayaan bermasalah ini dapat disebabkan oleh faktor eksternal seperti kondisi

ekonomi yang tidak kondusif dan mudharib yang "nakal", atau faktor internal yaitu ketidakmampuan pihak bank dalam menilai resiko calon mudharib.

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah mempengaruhi cara penilaian resiko yang semula dengan cara *human judgment* bergeser ke arah cara yang formal dan objektif yaitu melalui *pembiayaan scoring*. Tujuan dari *scoring* pembiayaan ini adalah agar dapat diklasifikasi sehingga membantu pihak bank memprediksi dan mengkuantifikasi resiko finansial sehingga keputusan dapat diambil dengan cepat dan lebih akurat [2].

Banyak teknik *scoring* yang digunakan untuk memprediksi pembiayaan yang dapat membantu dalam pembangunan model prediksi. Khususnya teknik *scoring* untuk prediksi telah menjadi teknik

yang populer karena algoritma yang dihasilkan mudah diinterpretasikan dan divisualisasikan [2]. Teknik-teknik tersebut diantaranya adalah decision tree, bayesian classifiers, bayesian belief network dan rule based classifiers [3]. Namun dalam penelitian ini akan dikembangkan sistem untuk memprediksi keamanan pembiayaan dengan menggunakan algoritma naive bayesian classifiers. Pendekatan ini merupakan pendekatan mengacu pada teorema Bayes yang merupakan prinsip peluang statistika untuk mengkombinasikan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan baru. Penggunaan teknik ini didasari oleh keperluan dari sistem untuk mengetahui nilai probabilitas dari data hasil klasifikasi yang dihasilkan. Naive bayesian classifier merupakan salah satu algoritma klasifikasi yang sederhana namun memiliki kemampuan dan akurasi tinggi [4]. Dan untuk prediksi kebangkrutan perusahaan, algoritma yang memiliki kinerja yang lebih unggul adalah algoritma naive bayes dengan tingkat akurasi mencapai 100% [5].

Model prediksi yang didapatkan, akan diuji nilai akurasi menggunakan Metode *bootstrap*, yaitu metode yang digunakan untuk mengestimasi suatu distribusi populasi yang tidak diketahui dengan distribusi empiris yang diperoleh dari proses penyampelan ulang [6]. Penelitian ini akan membahas tentang perancangan sistem informasi yang dapat melakukan prediksi kemanan pembiayaan pada bank XYZ dengan menghitung nilai akurasi sistem.

Tinjauan Pustaka

Penelitian terdahulu yang membahas tentang sistem informasi untuk prediksi diantaranya dilakukan oleh [7] yaitu Implementasi naive bayes dalam melakukan prediksi siswa-siswa SMA yang akan diterima di STT Telkom melalui jalur non Tulis, dimana untuk menghitung akurasi hasil prediksinya menggunakan *k-cross Validation*. Penelitian sejenis juga dilakukan oleh [5] yaitu Mengukur kinerja algoritma decision tree dan naive bayes dalam memprediksi kebangkrutan perusahaan. Dalam penelitian ini, [5] mengukur akurasi model prediksi juga menggunakan *k-cross Validation*.

Didefinisikan oleh Robbert A. Leitch dan K. Roscoe Davis bahwa Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan – laporan yang diperlukan [8]. Menurut [9] mutu informasi merupakan salah satu hal yang pokok yang menentukan ketepatan keputusan yang dibuat, suatu informasi dapat berharga dan berguna jika memenuhi beberapa kriteria yaitu:

1. Informasi harus akurat

2. Informasi harus relevan
3. Informasi harus tepat waktu
4. Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya untuk mendapatkan informasi tersebut.

Flowchart adalah suatu bagan yang menggambarkan atau mempresentasikan suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan masalah [10].

Data Flow Diagram (DFD) adalah sebuah teknik grafis yang menggambarkan aliran informasi dan transformasi yang diaplikasikan pada saat data bergerak dari input menjadi output [11]. DFD digunakan untuk menyajikan sebuah sistem pada setiap tingkat abstraksi.

Menurut [12] Secara garis besar *data mining* dapat dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu :

1. *Descriptive Mining*, yaitu proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Teknik *data mining* yang termasuk dalam *descriptive mining* adalah *clustering*, *association*, dan *sequential mining*.
2. *Predictive*, yaitu proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel untuk membuat prediksi variabel lain dimasa depan. Teknik yang termasuk dalam *predictive mining* antara lain klasifikasi, prediksi, regresi dan deviasi. Prediksi memiliki kemiripan dengan klasifikasi, akan tetapi data diklasifikasikan berdasarkan perilaku atau nilai yang diperkirakan pada masa yang akan datang atau dengan kata lain sejumlah variabel akan digunakan untuk memprediksikan nilai yang belum diketahui dari variabel lainnya.

Naive bayes classifier (NBC) merupakan salah satu metode pada teknik klasifikasi dan termasuk dalam *classifier* statistik yang dapat memprediksi probabilitas keanggotaan *class*. Naive bayes atau simple bayesian *classifier* memiliki prosedur sebagai berikut [13] :

1. Setiap sample data direpresentasikan dengan n-dimensional *feature vector*, $X=(X_1, X_2, \dots, X_n)$, dengan n dibuat dari *sample* n atribut, berturut-turut A_1, A_2, \dots, A_n .
2. Diandaikan terdapat m *class*, C_1, C_2, \dots, C_m . Diberikan sebuah data *sample*, X (yang tidak diketahui *class* labelnya), kemudian *classifier* akan memprediksi X ke dalam *class* yang memiliki probabilitas posterior tertinggi, Naive bayes *classifier* akan menentukan *sample* X ke dalam class C_i jika dan hanya jika $P(C_i | X) > P(C_j | X)$ untuk $1 \leq j \leq m, j \neq i$ (1)
3. *Class* C_i adalah nilai terbesar, yang disebut dengan maksimum posterio hypothesis dengan teorema bayes :

$$P(C_i | X) = \frac{P(X | C_i) P(C_i)}{P(X)} \quad (2)$$

4. P(X) adalah konstan untuk semua class. Jika probabilitas class prior tidak diketahui, secara umum diasumsikan bahwa class adalah sama, yaitu $P(C_1)=P(C_2)=\dots=P(C_m)$, dan selanjutnya menghitung nilai $P(X|C_i)$ dan menghitung nilai $P(X|C_i)P(C_i)$. Probabilitas class prior diestimasi dengan $P(C_i) = \frac{s_i}{s}$, dimana s_i adalah jumlah training sample pada class C_i , dan s adalah jumlah training sample.
5. Apabila dataset terdiri dari banyak atribut, akan mengakibatkan komputasi yang rumit untuk menghitung $P(X|C_i)$. Untuk mengurangi komputasi, naive bayes mengasumsikan pada pembuatan class independen. Sehingga nilai pada atribut dikondisikan bersifat independen antara atribut yang satu dengan atribut yang lain, serta diantara atribut tidak terdapat relasi dependensi.

$$P(X | C_i) = \prod_k^n P(X_k | C_i) \quad (3)$$

6. Probabilitas $P(X_1 | C_i), P(X_2 | C_i), \dots, P(X_n | C_i)$, dapat diestimasi dari training sample, dimana

- a. Jika A_k adalah kategorikal, maka $P(x_k | C_i) = \frac{s_{ik}}{s_i}$ (4)

s_{ik} adalah jumlah dari training sample pada class C_i yang mempunyai nilai X_k untuk A_k dan s_i adalah jumlah training sample yang termasuk ke dalam class C_i .

- b. Jika A_k bernilai kontinyu, maka diasumsikan mempunyai sebuah gaussian distribusi

$$P(x_k | C_i) = g(x_k, \mu_{C_i}, \sigma_{C_i}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{C_i}}} e^{-\frac{(x_k - \mu_{C_i})^2}{2\sigma_{C_i}^2}}$$

$g(x_k, \mu_{C_i}, \sigma_{C_i})$ adalah fungsi gaussian untuk atribut A_k dengan μ_{C_i} dan σ_{C_i} adalah mean dan standard deviasi untuk atribut A_k pada training sample class C_i .

7. Untuk mengklasifikasikan sample X yang tidak diketahui, $P(X | C_i) P(C_i)$ dievaluasi untuk setiap class C_i . Sample X ditetapkan untuk class C_i jika dan hanya jika $P(C_i | X) > P(C_j | X)$ untuk $1 \leq j \leq m, j \neq i$

Dengan kata lain, ditetapkan sebagai class C_i untuk $P(C_i | X)$ yang bernilai maksimum.

Menurut [13], Hasil klasifikasi dan prediksi dapat dievaluasi menggunakan beberapa kriteria yaitu Akurasi dan Kecepatan.

Menurut [6] Tujuan utama penggunaan bootstrap adalah untuk memperoleh estimasi parameter berdasarkan data yang minimal dengan bantuan komputer. Untuk menghitung akurasi populasi tersebut dilakukan dengan teknik sampel dengan membagi training set dan testing set.

Prinsip dasar pembentukan sampel bootstrap sebagai berikut :

- a. Konstruksi fungsi distribusi empiris dari sampel yaitu \hat{F}_n dengan peluang yang sama terambil yaitu $\frac{1}{n}$ untuk masing-masing X_1, X_2, \dots, X_n .
- b. Dengan \hat{F}_n tetap, ambil sampel acak berukuran n dari \hat{F}_n sebut $X_i^* = x_i^*$, $X_i^* \sim \hat{F}_n, i = 1, 2, \dots, n$.

Estimasi akurasi bootstrap adalah jumlah keseluruhan klasifikasi yang benar, dibagi dengan jumlah kasus dalam dataset [14]. Jadi untuk menghitung nilai akurasinya digunakan persamaan (5)

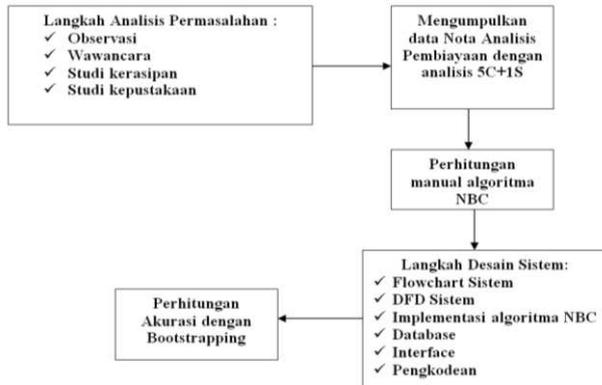
$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah Klasifikasi Benar}}{\text{Jumlah Data Uji}} \times 100\% \quad (5)$$

Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan seperti ditunjukkan pada Gambar 1 adalah sebagai berikut:

1. Analisa Permasalahan, selain dari permasalahan yang disampaikan pihak Bank Syariah, kegiatan observasi dan wawancara pada stakeholder yaitu Mudharib juga dilakukan. Studi kearsipan dengan menggunakan arsip yang diperoleh dari instansi dalam bentuk dokumen. Studi kepustakaan, untuk mencari teori pembandingan dan pendukung pada penelitian ini. Adapun referensi yang dirujuk dalam penelitian ini adalah konsep dasar Sistem Informasi, konsep dasar data mining, prediksi, algoritma Naive Bayes Classifier dan akurasi bootstrapping.
2. Mengumpulkan data Nota Analisis pembiayaan mudharib jenis murabahah (konsumtif) di bank syariah kurun waktu 2005-2006, jumlah datanya adalah 463 record. Data tersebut diekstraksi menggunakan analisis 5C+1S (Character, Capacity, Capital, Collateral, Condition, dan Syariah) untuk penentuan kelas aman atau tidak aman. Variabel yang diolah ada 5 yaitu data pendidikan, data gaji, data pekerjaan, data angsuran, dan data nilai jaminan.
3. Perhitungan manual algoritma Naive Bayes Classifier
4. Desain Sistem, meliputi
 - a. Merancang flowchart dan DFD sistem
 - b. Implementasi algoritma Naive bayes Classifier
 - c. merancang database
 - d. Merancang interface yang akan dibangun, program yang dirancang berbasis stand alone

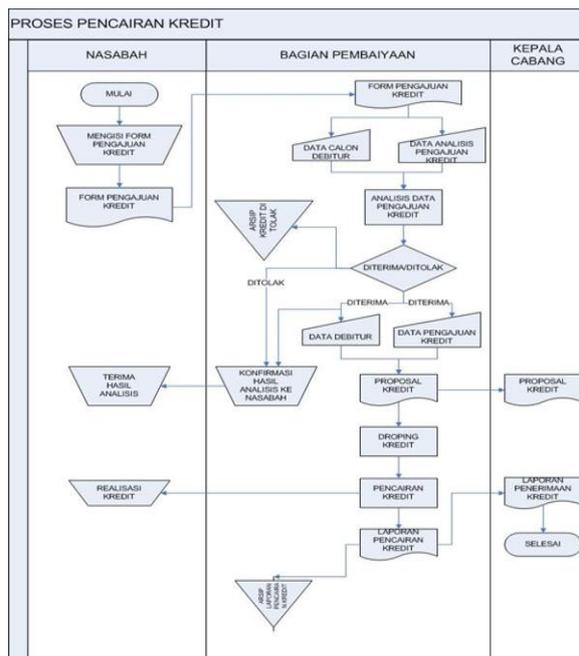
- e. Melakukan pengkodean program. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah java
- 5. Menghitung akurasi sistem informasi prediksi keamanan pembiayaan dengan metode *bootstrapping*



Gambar 1 Alur Metodologi Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Nasabah Bank Syariah yang akan mengajukan pembiayaan mengisi form pengajuan pembiayaan. Selanjutnya data calon mudharib akan dianalisis oleh bagian pembiayaan. Jika form pengajuan tersebut diterima, maka form pengajuan pembiayaan (kredit) akan diproses menjadi proposal pembiayaan (kredit) atau biasa disebut Nota Analisis Pembiayaan (NAP), selanjutnya dari NAP dilakukan dropping dan pencairan pembiayaan oleh bagian pembiayaan ke nasabah dan melaporkan ke kepala cabang bank Syariah. Namun jika form pengajuan pembiayaan ditolak maka form tersebut akan dikembalikan ke nasabah. Flowchart Bisnis Proses Bank Syariah XYZ ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Flowchart Bisnis Proses Bank Syariah XYZ

Pengumpulan data

Ekstraksi data mudharib dilakukan dengan menggunakan prinsip 5C+1S, data-data yang kaitannya dengan prinsip 5C+1S adalah :

1. Data Pendidikan, untuk perwakilan prinsip *Character*.
2. Data Pekerjaan, untuk perwakilan prinsip *Capacity*.
3. Data gaji, data Jumlah Pinjam, data angsuran dan data tempo pinjam, untuk perwakilan prinsip *Capital*.
4. Data jaminan, untuk perwakilan prinsip *Collateral*
5. Data margin pembiayaan, untuk perwakilan prinsip *Condition*.
6. Data tujuan pinjam, untuk perwakilan prinsip *Syariah*.

Data angsuran didapat dari menjumlahkan jumlah pinjam dan margin pembiayaan dibagi dengan tempo pinjam.

Implementasi algoritma NBC

Diberikan Tabel 1 sebagai data mudharib hasil ekstraksi. Pada tabel tersebut yang berfungsi sebagai label adalah kelas, dengan nilai labelnya adalah “Aman” atau “Tidak Aman”.

Tabel 1 data Mudharib hasil ekstraksi

Id	Pendidikan	Pekerjaan	Gaji	Angsuran	Nilai Jaminan	Kelas
1050070629	Sarjana	PNS Umum	Kecil	Kecil	Sedang	Aman
7044291538	Sarjana	PNS Umum	Kecil	Kecil	Sedang	Aman
1050060436	SMA	PNS Umum	Sedang	Sedang	Kecil	Tidak Aman
1050074990	Sarjana	PNS Umum	Kecil	Kecil	Sedang	Aman
1050049194	Sarjana	PNS Umum	Kecil	Kecil	Kecil	Aman
7043990416	Sarjana	PNS Umum	Sedang	Kecil	Kecil	Aman

Dari data tersebut, maka proses membangun probabilitas kelasnya adalah sebagai berikut :

1. Kelas “Aman”

Pada tahap ini dikumpulkan seluruh mudharib yang mempunyai nilai kelas “aman” dan dihitung nilai probabilitasnya dengan menggunakan persamaan (4). Berikut merupakan contoh perhitungan nilai probabilitas kelas dengan nilai “aman” :

Jumlah mudharib “aman” pada data training adalah 5 buah (s_{ik}),

Jumlah data mudharib pada data training adalah 6 buah (s_i),

Dengan menggunakan persamaan (4) maka diperoleh:

$$P(\text{Kelas} = \text{“Aman”}) = 5/6 = 0.833$$

Setelah itu lakukan perhitungan probabilitas setiap atribut (variabel) yang mempunyai kelas “aman” dengan menggunakan persamaan (2).

Berikut merupakan contoh perhitungan nilai probabilitas variabel pendidikan yang mempunyai kelas “aman” :

Jumlah debitur “aman” pada data training adalah 5 buah (s_{ik}),

Jumlah data pendidikan yang bernilai “sarjana” dan kelasnya “aman” adalah 5 buah (s_i),

Dengan menggunakan persamaan (2) maka diperoleh:

$$P(\text{Pendidikan} = \text{“sarjana”} \mid \text{Kelas} = \text{“Aman”}) = \frac{5}{5} = 1$$

Hasil perhitungan setiap variabel dengan nilai lain pada kelas “aman” tampak pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai Probabilitas Variabel pada Kelas “aman”

Variabel	Pendidikan		Pekerjaan		Gaji		Angsuran		Jaminan	
	SMA	Sarjana	PNS Umum		Kecil	Sedang	Kecil	Sedang	Kecil	Sedang
Nilai	0	1	1		0.8	0.2	1	0	0.4	0.6

2. Kelas “Tidak Aman” 1.

Dengan menggunakan teknik yang sama seperti perhitungan pada kelas “aman” di atas, dilakukan perhitungan untuk probabilitas kelas dan probabilitas variabel pada kelas “tidak aman”, sehingga diperoleh nilai probabilitas kelas “tidak aman” : $P(\text{Kelas} = \text{“Tidak Aman”}) = \frac{1}{6} = 0.166$, sedangkan nilai probabilitas variabel pada kelas “tidak aman” tampak pada Tabel 3.

Tabel 3 Nilai Probabilitas Variabel pada Kelas “Tidak Aman”

Variabel	Pendidikan		Pekerjaan		Gaji		Angsuran		Jaminan	
	SMA	Sarjana	PNS Umum		Kecil	Sedang	Kecil	Sedang	Kecil	Sedang
Nilai	1	0	1		0	1	0	1	1	0

Model tersebut akan diuji akurasi dengan menggunakan data baru yang tidak diketahui kelasnya. Sebagai contoh, kita akan menguji debitur baru yang isinya seperti pada Tabel 5.

Tabel 5 Data Debitur Baru

Id	Pendidikan	Pekerjaan	Gaji	Angsuran	Nilai Jaminan	Kelas
7	Sarjana	PNS Umum	Kecil	Kecil	Kecil	

Untuk menentukan kelas untuk debitur baru tersebut, tahap yang pertama adalah memecah debitur tersebut menjadi variabel per variabel, kemudian menggunakan persamaan (2) untuk menghitung probabilitas pada masing-masing variabel untuk kelas tertentu. Kemudian menggunakan persamaan (1) untuk membandingkan hasil probabilitas tersebut dan probabilitas kelas. Probabilitas yang tertinggi merupakan prediksi kelas data yang baru tersebut. Untuk lebih jelasnya contoh pada Tabel 6 akan dicari prediksi kelasnya.

Tabel 6 Tabel probabilitas data baru untuk masing-masing kelas

Variabel	Pendidikan		Pekerjaan		Gaji		Angsuran		Nilai Jaminan		N.Prob
	Sarjana		PNS Umum		Kecil		Kecil		Kecil		
K Aman (P = 1)	1		1		0.8		1		0.4		0.32
K TdkAman (P = 0.166)	0		1		0		0		1		0

Pada Tabel 6 terdapat kolom kelas dengan nilai P untuk kelas “aman” = 1 dan nilai P untuk kelas “tidak aman” adalah 0.166. Nilai tersebut merupakan peluang masing-masing kelas yang dihitung dengan persamaan (4). Sementara itu, pada kolom nilai probabilitas merupakan nilai probabilitas debitur tersebut terhadap masing-masing kelas dimana nilai yang terbesar dari data tersebut yang merupakan hasil prediksinya, hal ini berdasarkan persamaan (1). Dengan memperhatikan Tabel 6 maka dapat disimpulkan bahwa debitur pada Tabel 5 merupakan debitur kelas “aman”.

DFD Sistem

Diagram konteks pada sistem ini menggambarkan relasi antar entitas luar yaitu server bank syariah XYZ dan pengguna. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Diagram Kontek Sistem (Level 0)

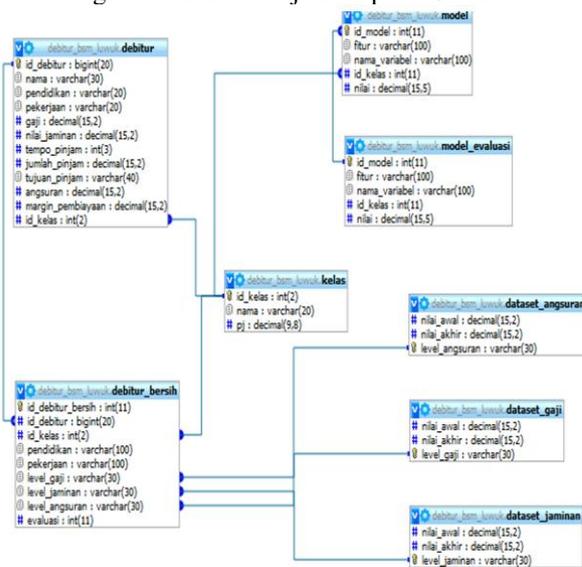
Dari gambar tersebut nampak bahwa sistem ini akan menerima nilai ekstraksi dari server Bank Syariah XYZ yang berisi data NAP yang sudah dipilih atribut-atributnya dengan prinsip 5C+1S. Kemudian bagian pembiayaan membagi data nilai gaji, nilai angsuran dan nilai jaminan pada level tertentu untuk memudahkan proses preprocessing. Sistem informasi ini akan memvisualisasikan hasil prediksi keamanan pembiayaan yang diajukan oleh mudharib dan juga nilai akurasi dari hasil prediksi tersebut.

Database sistem

Aturan-aturan bisnis mengenai relasi antar entitas dalam rancangan basis data pada sistem ini dijelaskan sebagai berikut :

1. Data mudharib (debitur) kotor yang disimpan dalam satu entitas dan satu entitas lain untuk data debitur yang sudah dipreprocessing.
2. Setiap data mudharib (debitur) memiliki satu label/kelas.
3. Setiap mudharib (debitur) bisa memiliki satu atau lebih data probabilitas
4. Setiap mudharib (debitur) memiliki satu informasi “aman” atau tidak.

Perancangan database ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan Database

Interface

Interface sistem informasi ini dibagi menjadi 5 bagian, yaitu impor, preprocessing, training, testing dan evaluasi.

Perancangan interface impor dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Interface impor

Interface preprocessing dapat dilihat pada Gambar 6. Pada interface preprocessing, pengguna diminta untuk mengatur interval nilai variabel gaji, variabel angsuran, dan variabel jaminan menjadi level kecil, sedang atau besar.



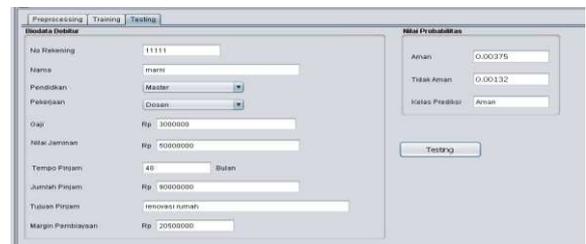
Gambar 6 Interface preprocessing

Interface training dapat dilihat pada Gambar 7. Interface ini menampilkan waktu training yang sudah dikerjakan, nilai probabilitas kelas, dan tabel model klasifikasi.



Gambar 7 Interface Training

Interface testing dapat dilihat pada Gambar 8. Pengguna diminta menginputkan data debitor sesuai nota analisis pembiayaan (NAP), maka akan ditampilkan nilai probabilitas kelas dan kelas prediksinya.



Gambar 8 Interface Testing

Interface evaluasi model dapat dilihat pada Gambar 9. Pada interface ini, ditampilkan nilai evaluasi berupa persentase hasil akurasi model yang telah dibangun.



Gambar 9 Interface Evaluasi Model

Perhitungan Akurasi dengan Bootstrapping

Nilai populasi dalam penelitian ini adalah 463 data. Berikut merupakan mekanisme pengujian sistem yang dilakukan pada sistem ini :

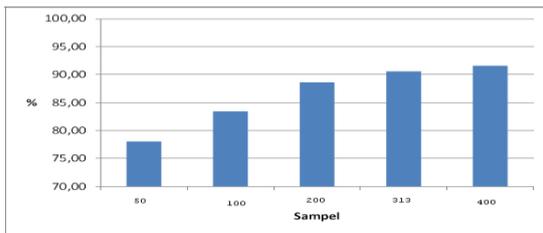
1. Membagi sampel menjadi 1/3 bagian yang sama rata.
2. Sebanyak 1/3 dari jumlah sampel tersebut secara bergantian dijadikan sebagai data testing dan 2/3 lainnya dijadikan sebagai data training.
3. Dari 1/3 yang dijadikan data testing tersebut kemudian dibandingkan hasil klasifikasi oleh sistem dengan kelas yang sudah ditentukan sebelumnya.
4. Dihitung nilai akurasi setiap sampel menggunakan persamaan (5).

Adapun jumlah porsi sampel adalah 100, 250, 350, dan 463. Hasil perhitungan akurasi dengan bootstrapping ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7 Rata-rata nilai akurasi model

Sampel	Akurasi model (%)		
	Aman	Tidak Aman	Model
100	80.00	81.00	80.00
250	89.83	87.03	84.10
350	92.53	67.45	89.90
463	98.75	97.08	98.66

Tabel 7 dan Gambar 10 merupakan nilai akurasi model untuk masing - masing pengujian dengan berbagai porsi data.



Gambar 10 Grafik rata-rata akurasi model

Kesimpulan dan Saran

Dari penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan :

1. Dari hasil pengujian akurasi model prediksi yang dikembangkan, menghasilkan nilai akurasi terkecil sebesar 80% pada proses pengujian dengan menggunakan sampel sebanyak 100 dan menghasilkan nilai akurasi tertinggi sebesar 98,66% pada proses pengujian dengan menggunakan sampel sebanyak 463. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi model semakin meningkat dengan bertambahnya data
2. Model prediksi mendapatkan nilai akurasi tertinggi sebesar 98,66%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem informasi yang dihasilkan cukup akurat karena hasil akurasinya mendekati 100%
3. Nota Analisis Pembiayaan mudharib dapat disederhanakan dengan mengambil beberapa variabel saja menggunakan analisis 5C+1S
4. Perancangan database tidak perlu dilakukan normalisasi ketika terdapat penggunaan algoritma dalam sistem yang akan dibangun karena lebih memprioritaskan kinerja algoritma tersebut
5. Secara konsep semua sistem informasi yang dibangun adalah sama, yang membedakan sistem informasi yang satu dengan yang lainnya adalah bisnis prosesnya

Dari penelitian ini, jika akan dikembangkan perlu memperhatikan :

1. Akan lebih baik jika diuji coba dengan metode akurasi lainnya, agar sistem informasi yang dihasilkan lebih teruji kinerjanya.
2. Penelitian berikutnya ditingkatkan jumlah sampelnya karena penelitian ini jumlah sampelnya hanya 463 nasabah dan komposisi kelas tidak seimbang antara jumlah level aman dan tidak aman.

3. Margin pembiayaan belum tersedia pada sistem informasi yang dibangun. Akan lebih baik jika penentuan margin pembiayaan langsung dilakukan oleh sistem sehingga dapat menghindari *human error*

Daftar Pustaka

- [1] Muhammad, 2005, *Manajemen Pembiayaan Bank Syari'ah*, UPP AMP YKPN, Yogyakarta
- [2] Cyhe, K.H., Chin, T.W., dan Peng, G.C., 2004, *Credit Scoring Using Data Mining Techniques*, Singapore Management Review
- [3] Han, J., and Kamber, M., 2006, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Second Edition, Morgan Kaufmann, San Francisco.
- [4] Bie, R., Fu, Z., Sun, Q., & Chen, C., 2009, A Comparison Study of Bayesian Classifier on Web Pages Classification, *New Generation Computing*, 161-168
- [5] Oktafia, D., dan Pardede, D.L.C., 2010, Perbandingan Kinerja Algoritma Decision Tree dan Naïve Bayes dalam Prediksi Kebangkrutan, *Proceeding Seminar Ilmiah Nasional KOMMIT 2010*, Universitas Gunadarma.
- [6] Efron, Bradley & Tibshirani, J. Robert., 1993, *An Introduction to the Bootstrap*. New York :Chapman& Hall, Inc.
- [7] Sibaroni, Yuliant., 2008, Analisis Dan Penerapan Metode Klasifikasi Untuk Membangun Perangkat Lunak Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Jalur Non Tulis, *Tesis S2 Institut Teknologi Bandung*
- [8] Davis, Robert A. Leitch/K. Roscoe, 1983, *Accounting Information System*, New Jersey: Prentice-Hall, New Jersey
- [9] HM, Jogiyanto., 2000, *Analisis dan Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur dan Praktik Aplikasi Bisnis*, Andi Offset, Yogyakarta
- [10] Sismoro, Heri., 2005, *Logika Informatika, Algoritma, dan Pemrograman Komputer*, Yogyakarta: Andi Offset, Yogyakarta
- [11] Pressman, R., 2002, *Software Engeneering : Apracticione's Approach*, McGraw Hill Companies Inc, USA.
- [12] Tan, P. N., Stenbach, M., & Kumar, V., 2006, *Introduction to Data Mining*, Pearson Education, Boston.
- [13] Han, J., & Kamber, M., 2006, *Data Mining Concept and Technique*, Morgan Kaufman Publisher, San Fransisco
- [14] Kohavi, R., 1995, *A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection*, *Proceedings of IJCAI Conferences 1995* : Stanford University, 1137-1143.