
PENERAPAN ALGORITMA NAIVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI KELAYAKAN KREDIT NASABAH BMT

Okky Prasetya¹, Syaeful Machfud², Herwis Ghultom³

Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Banten,
Indonesia
dosen02837@unpam.ac.id

ABSTRAK

Baitul Maal wat Tamwil (BMT) merupakan lembaga keuangan syariah yang berperan dalam memberikan pembiayaan kepada masyarakat. Pemberian kredit merupakan salah satu kegiatan utama Baitul Maal wat Tamwil (BMT) yang mengandung risiko apabila nasabah tidak mampu memenuhi kewajiban pembayaran. Permasalahan yang sering muncul adalah terjadinya kredit bermasalah akibat analisis kelayakan nasabah yang masih dilakukan secara manual dan cenderung subjektif. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu pihak BMT dalam melakukan analisis kelayakan kredit secara cepat, objektif, dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Naïve Bayes dalam memprediksi kelayakan kredit nasabah pada BMT. Algoritma Naïve Bayes dipilih karena memiliki kemampuan klasifikasi yang sederhana namun efektif, serta mampu menangani data dengan jumlah atribut yang cukup banyak. Data penelitian diperoleh dari riwayat pengajuan kredit nasabah yang mencakup variabel-variabel penting seperti usia, pekerjaan, penghasilan, status pernikahan, jumlah pinjaman, jangka waktu, serta riwayat pembayaran. Data tersebut kemudian dibagi menjadi data latih dan data uji untuk mengukur performa model. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model Naïve Bayes dapat mengklasifikasikan nasabah ke dalam kategori layak atau tidak layak dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi. Dan penelitian ini juga nantinya dapat dipublikasikan di jurnal atau seminar nasional mengenai penerapan algoritma Naïve Bayes dalam sistem penilaian kelayakan kredit pada lembaga keuangan syariah.

Kata kunci: Prediksi; Kredit; Nasabah; Naive Bayes; BMT.

ABSTRACT

Baitul Maal wat Tamwil (BMT) is a Sharia financial institution that provides financing to the community. Granting credit is a core activity of BMT, yet it entails risk should a customer fail to meet repayment obligations. A common issue is the occurrence of problematic loans resulting from customer creditworthiness analyses that are conducted manually and tend to be subjective. Therefore, a system is needed to assist BMT in performing creditworthiness analysis quickly, objectively, and accurately. This study aims to implement the Naïve Bayes algorithm to predict customer creditworthiness at BMT. The Naïve Bayes algorithm was selected due to its simple yet effective classification capabilities and its ability to handle data with a large number of attributes. Research data was obtained from customer credit application histories, encompassing key variables such as age, occupation, income, marital status, loan amount, loan term, and payment history. The data was then divided into training and testing sets to evaluate model performance. Test results indicate that the Naïve Bayes model can classify customers into "creditworthy" or "not creditworthy" categories with a high level of accuracy.

Furthermore, the findings of this study are suitable for publication in journals or presentation at national seminars regarding the application of the Naïve Bayes algorithm in creditworthiness assessment systems for Sharia financial institutions.

Keywords: Prediction; Credit; Customer; Naïve Bayes; BMT.

PENDAHULUAN

Perkembangan sektor keuangan di Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Perbankan, khususnya lembaga keuangan mikro seperti Baitul Maal wat Tamwil (BMT), memiliki peran strategis dalam memperkuat perekonomian masyarakat menengah ke bawah. BMT berfungsi sebagai lembaga intermediasi yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk tabungan maupun deposito, kemudian menyalurkannya kembali dalam bentuk kredit.

Menurut asal mulanya, kata kredit berasal dari kata credere yang artinya ialah kepercayaan, maksudnya adalah apabila seseorang memperoleh kredit, berarti mereka memperoleh kepercayaan. Sementara itu, bagi si pemberi kredit artinya memberikan kepercayaan kepada seseorang bahwa uang yang dipinjamkan pasti kembali (Kasmir, 2015).

Sedangkan pengertian kredit menurut Undang-Undang Perbankan Nomor 10 Tahun 1998 adalah Penyediaan uang atau tagihan yang dapat dipersamakan dengan itu, berdasarkan persetujuan atau kesepakatan pinjam meminjam antara bank dengan pihak lain yang mewajibkan pihak peminjam melunasi utangnya setelah jangka waktu tertentu dengan pemberian bunga.

Dari pengertian di atas dapatlah dijelaskan bahwa kredit dapat berupa uang atau tagihan yang nilainya diukur dengan uang, misalnya bank membiayai kredit untuk pembelian rumah atau mobil. Kemudian adanya kesepakatan antara bank (kreditor) dengan penerima kredit (debitur), dengan perjanjian yang telah dibuatnya. Dalam perjanjian kredit tercakup hak dan kewajiban masing-masing, termasuk jangka waktu serta bunga yang ditetapkan Bersama. Demikian pula masalah sanksi apabila si debitur ingkar janji terhadap perjanjian yang telah dibuat bersama.

Aktivitas penyaluran kredit ini menjadi tulang punggung operasional BMT karena memberikan kontribusi terbesar terhadap pendapatan dan keberlanjutan lembaga. Baitul Maal wat Tamwil (BMT) merupakan lembaga keuangan syariah yang berperan penting dalam membantu masyarakat, khususnya sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), melalui layanan simpan pinjam dan pembiayaan. Sebelum nasabah mendapatkan kreditnya, terlebih dahulu harus melalui tahapan-tahapan penilaiannya. Tahapan-tahapan dalam pemberian kredit ini disebut juga dengan prosedur pemberian kredit. Tujuan prosedur pemberian kredit ini adalah untuk memastikan kelayakan suatu kredit, diterima atau ditolaknya pemberian kredit tersebut. Apabila dalam prosedur pemberian kredit ini terdapat kekurangan maka pihak bank dapat meminta kembali ke nasabah untuk melengkapinya atau apabila pengajuan kredit tersebut tidak layak maka pihak bank dapat menolaknya.

Namun demikian, penyaluran kredit selalu mengandung risiko. Risiko terbesar adalah munculnya kredit bermasalah atau Non-Performing Loan (NPL) yang dapat mengancam stabilitas keuangan BMT. Salah satu penyebab utama terjadinya kredit

bermasalah adalah proses analisis kelayakan nasabah yang kurang akurat. Dalam praktiknya, masih banyak BMT yang mengandalkan intuisi atau penilaian manual petugas dalam menilai calon nasabah. Kondisi ini berpotensi menimbulkan subjektivitas, inkonsistensi, dan keterlambatan dalam pengambilan keputusan.

Untuk mengurangi risiko kredit bermasalah, diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu menganalisis kelayakan nasabah secara objektif, cepat, dan akurat. Perkembangan teknologi informasi, khususnya dalam bidang data mining dan machine learning, memungkinkan pengolahan data historis nasabah untuk menghasilkan pola prediksi yang lebih akurat dan objektif. Salah satu algoritma yang banyak digunakan dalam klasifikasi adalah Naïve Bayes Classifier, karena kemampuannya dalam mengolah data dengan variabel yang beragam, sederhana dalam implementasi, serta memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam berbagai kasus klasifikasi. Di era digital, penerapan teknologi machine learning menjadi salah satu solusi yang menjanjikan. Machine learning memungkinkan komputer untuk mempelajari pola dari data historis dan melakukan prediksi terhadap data baru. Salah satu algoritma yang sering digunakan dalam klasifikasi adalah Naïve Bayes.

Naïve Bayes merupakan algoritma berbasis probabilistik yang sederhana, efisien, namun efektif dalam melakukan klasifikasi data. Algoritma ini bekerja berdasarkan teorema Bayes dengan asumsi bahwa antar variabel bersifat independen. Meskipun asumsi tersebut jarang benar-benar terpenuhi dalam dunia nyata, Naïve Bayes terbukti memberikan hasil yang cukup baik dalam berbagai permasalahan klasifikasi, termasuk dalam bidang keuangan.

Penerapan Naïve Bayes dalam prediksi kelayakan kredit nasabah dapat membantu BMT Al Bayan untuk menilai risiko calon debitur berdasarkan data historis yang dimiliki. Data tersebut meliputi berbagai faktor seperti usia, pekerjaan, penghasilan, status pernikahan, jumlah pinjaman, jangka waktu, dan riwayat pembayaran. Dengan adanya sistem prediksi berbasis Naïve Bayes, diharapkan BMT dapat menekan tingkat kredit bermasalah sekaligus meningkatkan kecepatan serta objektivitas proses analisis kredit.

METODE

Dalam penelitian ini, dibutuhkan data-data dan informasi sebagai bahan yang dapat digunakan untuk materi dan pembahasan serta metode yang digunakan dalam penelitian. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data ini adalah Observasi dan Studi Pustaka. Observasi yang dilakukan penulis pada penelitian ini adalah mengamati kredit pada perbankan di Indonesia secara umum. Observasi ini dilakukan untuk mendapatkan data-data dan informasi yang berkaitan dengan penelitian. Hasil yang didapatkan dalam kegiatan observasi ini adalah penulis dapat mengetahui sistem yang berjalan tentang bagaimana proses pengajuan kredit. Dan penulis dapat mengetahui permasalahan terkait dengan belum adanya sistem yang dapat membantu analisis kredit dalam mengambil keputusan layak atau tidaknya nasabah diberi kredit.

Penulis melakukan studi pustaka sebagai bahan tambahan untuk melengkapi kekurangan-kekurangan data yang diperoleh dari observasi. Metode ini

dilakukan dengan pengumpulan data dan mengambil sumber-sumber media cetak maupun elektronik yang dapat dijadikan acuan. Pada metode pengumpulan data ini, penulis juga mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas dalam penulisan. Salah satunya yaitu *e-book* sebagai studi pustaka seperti: "*Software Engineering*". Adapun data-data buku yang digunakan dalam penulisan terdapat didalam daftar pustaka.

Dalam penelitian ini metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode waterfall yang memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:

a) Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap kebutuhan sistem, baik kebutuhan fungsional maupun non-fungsional. Kebutuhan fungsional meliputi input data nasabah (pendapatan, jumlah pinjaman, pekerjaan, jaminan, riwayat pembayaran), proses perhitungan menggunakan algoritma Naïve Bayes, serta output berupa klasifikasi kelayakan kredit (Layak atau Tidak Layak). Sedangkan kebutuhan non-fungsional meliputi kemudahan penggunaan (user friendly), kecepatan pemrosesan, dan keamanan data.

b) Desain Sistem

Tahap ini menghasilkan rancangan sistem yang meliputi desain basis data, rancangan alur data, rancangan algoritma, serta rancangan antarmuka pengguna. Desain sistem berfungsi sebagai pedoman dalam tahap implementasi agar sesuai dengan kebutuhan pengguna di BMT Al-Bayan.

c) Implementasi (*Coding*)

Tahap implementasi dilakukan dengan menerjemahkan desain sistem ke dalam bahasa pemrograman. Algoritma Naïve Bayes diimplementasikan menggunakan perangkat lunak pendukung seperti Python dengan library scikit-learn, atau bahasa pemrograman lain yang terintegrasi dengan database. Pada tahap ini juga dilakukan integrasi antara antarmuka pengguna, basis data, dan algoritma prediksi.

d) Pengujian (*Testing*)

Setelah implementasi, dilakukan pengujian sistem untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai rancangan. Pengujian dilakukan dengan dua cara, yaitu: Pengujian fungsionalitas (*Black-box testing*) untuk memeriksa apakah input, proses, dan output berjalan dengan benar. Dan pengujian model (*Confusion Matrix*) untuk mengevaluasi performa algoritma Naïve Bayes dengan menghitung akurasi, presisi, recall, dan f1-score.

e) Pemeliharaan (*Maintenance*)

Tahap ini dilakukan setelah sistem digunakan secara nyata. Pemeliharaan meliputi perbaikan bug, pembaruan dataset, serta peningkatan fungsi sistem agar lebih optimal. Dengan adanya pemeliharaan, sistem dapat terus menyesuaikan kebutuhan BMT Al-Bayan dan menjaga akurasi prediksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sistem Berjalan

Penjelasan mengenai sistem yang berjalan untuk pengajuan kredit yaitu nasabah melakukan pengajuan ke bagian marketing dengan mengisi formulir pengajuan kredit serta membawa berkas persyaratan pengajuan seperti fotokopi E-KTP. Setelahnya lalu dilakukan verifikasi data pemohon, mengambil kelengkapan dan melakukan wawancara dalam menentukan nasabah layak atau tidak layak untuk diberikan kredit. Setelah persyaratan dan data nasabah di evaluasi oleh analis kredit, apabila layak maka dilakukan penandatanganan perjanjian kemudian dana kredit dapat dicairkan oleh nasabah setelah penandatanganan perjanjian.

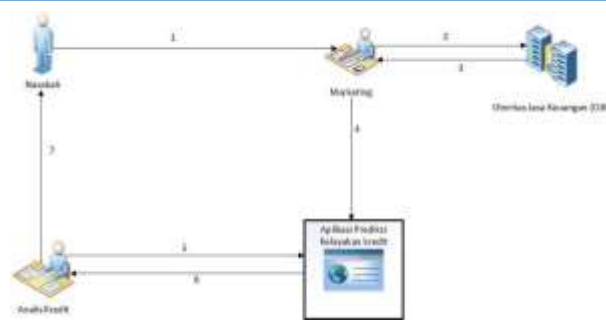
Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dilakukan yaitu identifikasi terhadap masalah yang terjadi pada proses penilaian kelayakan nasabah yang melakukan pengajuan kredit oleh analis kredit. Analis kredit melakukan survei langsung ke tempat nasabah untuk memverifikasi keaslian data nasabah yang ada di SLIK Otoritas Jasa Keuangan. Untuk mendukung seorang analis kredit dalam mengambil keputusannya, maka dibutuhkan suatu aplikasi untuk penilaian kelayakan nasabah dalam pengajuan kredit. Dalam aplikasi ini, penilaian kelayakan nasabah dilakukan sesuai dengan persyaratan pengajuan nasabah dan juga menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksi kelayakan sehingga hasil yang didapat dari aplikasi penilaian ini dapat membantu analis kredit untuk mengambil keputusannya untuk menentukan layak atau tidaknya nasabah untuk diberikan kredit

Analisis Sistem Usulan

Setelah melakukan identifikasi masalah dari sistem berjalan, maka selanjutnya menentukan solusi penyelesaian dengan aplikasi/sistem yang akan dibuat (usulan). Adapun aplikasi/sistem yang diusulkan yaitu aplikasi prediksi kelayakan kredit nasabah dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes untuk memprediksinya. Solusi yang diberikan dalam aplikasi ini adalah membantu analis kredit dalam mengambil keputusan layak atau tidaknya nasabah diberikan kredit. Dalam aplikasi ini, *user* adalah analis kredit, dengan data nasabah dan juga data persyaratan pengajuan kredit sebagai tolak ukur atribut untuk memprediksi layak atau tidaknya nasabah. Prediksi menggunakan algoritma Naïve Bayes pada aplikasi ini dilakukan dengan mengklasifikasi data nasabah-nasabah yang sebelumnya melakukan kredit sebagai data *training* dan prediksi dilakukan dengan nasabah baru yang melakukan pengajuan kredit sehingga hasil prediksi didapat berdasarkan hasil klasifikasi data nasabah-nasabah yang sebelumnya melakukan pengajuan kredit.

Berikut adalah alur sistem usulan :



Gambar 1. Alur Sistem Usulan

Sebagai solusi dari permasalahan, dibuatlah sistem usulan. Berikut adalah penjelasan dari alur sistem usulan:

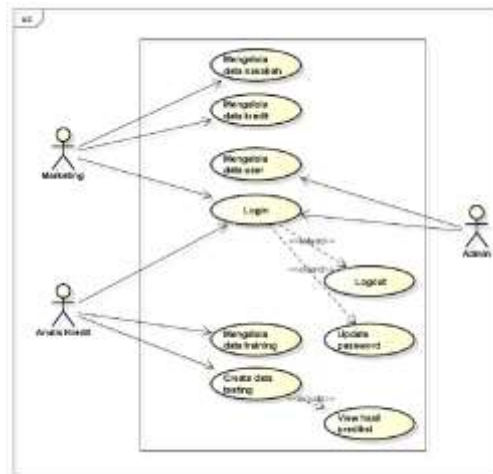
- 1) Nasabah melakukan pengajuan ke bagian marketing dengan mengisi formulir pengajuan kredit serta membawa berkas persyaratan pengajuan seperti:
 - a. Fotokopi E-KTP
 - b. Fotokopi KK (Kartu Keluarga)
 - c. Fotokopi NPWP
 - d. Fotokopi Surat Keterangan Usaha (SIUP/SITU/HO)
 - e. Pas Foto 4x6 2 lembar
- 2) Setelah berkas dan formulir pengajuan nasabah diterima, dilakukan verifikasi data ke Otoritas Jasa Keuangan atau OJK. Verifikasi dilakukan dengan cara mengecek SLIK (Sistem Layanan Informasi Keuangan) yang berisi data debitur/nasabah serta riwayat kredit nasabah.
- 3) Setelah data diverifikasi OJK valid, maka data dikembalikan ke marketing.
- 4) Data nasabah yang valid di-input ke dalam aplikasi oleh marketing.
- 5) Analis kredit melakukan peninjauan ulang dengan mengecek data nasabah dengan aplikasi kelayakan kredit dengan algoritma Naive Bayes, kemudian ketika didapatkan hasil prediksi, dilakukan peninjauan dan pengawasan yang lebih ketat ketika survei ke tempat nasabah apabila hasil prediksi nasabah tersebut tidak layak. Apabila hasil prediksi kredit nasabah layak, analis dapat langsung melakukan survei tempat untuk verifikasi usaha dan jaminan nasabah. Sehingga dengan aplikasi ini, analis dapat didukung dan dibantu dengan kehati-hatian dalam pengambilan keputusan untuk memberikan kredit kepada nasabah agar terhindar dari kredit yang macet akibat sengaja maupun tidak sengaja.
- 6) Setelah persyaratan dan data nasabah dievaluasi oleh analis kredit dengan aplikasi prediksi kelayakan kredit, apabila layak maka dilakukan penandatanganan perjanjian dengan nasabah sebagai persetujuan pencairan kredit, kemudian dana kredit dapat dicairkan oleh nasabah setelah penandatanganan perjanjian.

System and Software Design

Pada tahap ini penulis melakukan desain sistem dan *software* menggunakan UML, dan juga pada tahap ini penulis membuat *desain database*, *user interface*, dan perancangan untuk algoritma Naïve Bayes.

Desain UML

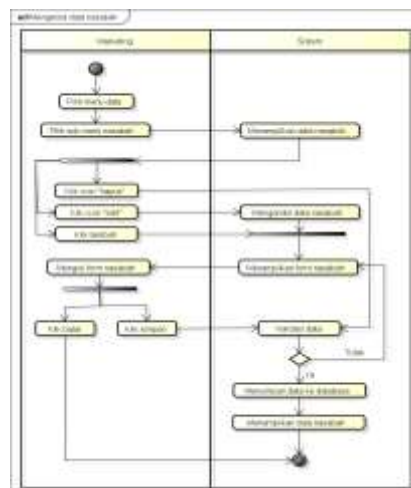
a. Use Case Diagram



Gambar 4. Use Case Diagram

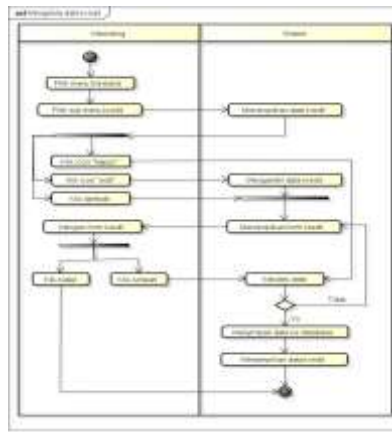
Pada gambar diatas menggambarkan *use case diagram* untuk aplikasi kelayakan kredit. *Use case* tersebut digambarkan dengan 3 aktor yaitu Admin, Marketing, dan analis kredit yang memiliki *actions* sesuai aktornya masing-masing.

b. Activity Diagram



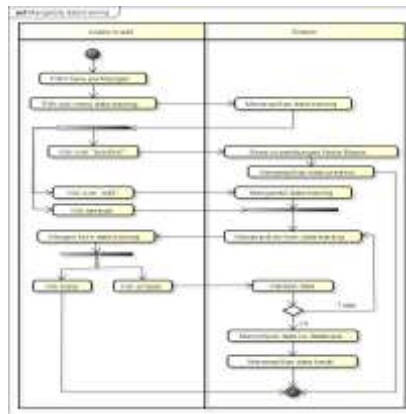
Gambar 5. Activity diagram mengelola data nasabah

Pada gambar 5. *activity diagram* untuk mengolah data nasabah yang dapat menambah, mengubah, dan menghapus data nasabah. *User* yang dapat melakukannya yaitu Marketing



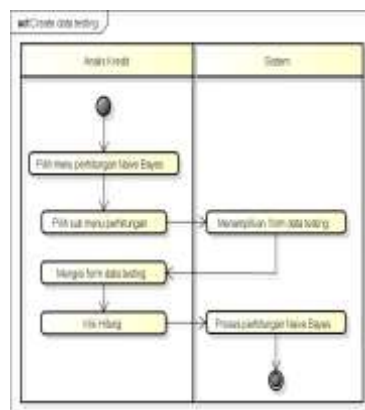
Gambar 6. *Activity diagram mengelola data kredit*

Pada Gambar 6. merupakan activity diagram untuk mengelola data kredit. Data kredit dapat ditambah, diubah, dan dihapus oleh user dengan hak akses bagian Marketing.



Gambar 7. *Activity diagram* mengelola data *training*

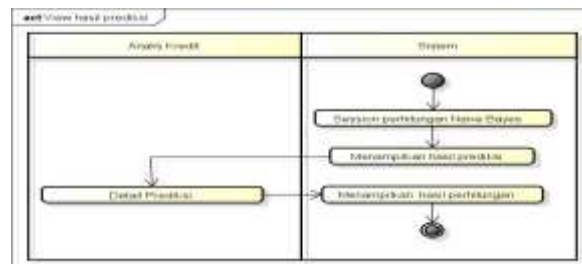
Pada gambar 7. *activity diagram* untuk mengelola data *training*. Analis Kredit diberi akses untuk mengelola data *training*, sehingga Analis Kredit mampu melihat dan melakukan prediksi dengan algoritma Naïve Bayes untuk data *training* tersebut.



Gambar 8. *Activity diagram create data testing*

Pada gambar 8. adalah *activity diagram create data testing* yang dapat menghitung data nasabah yang ingin diprediksi kelayakannya. *User* yang bisa menghitung

prediksi kelayakannasabah adalah Analisis Kredit dengan memasukkan *data testing* di menu perhitungan, setelah *form* diisi kemudian *user* menekan tombol hitung yang kemudian sistem melakukan proses perhitungan dengan algoritma Naïve Bayes.

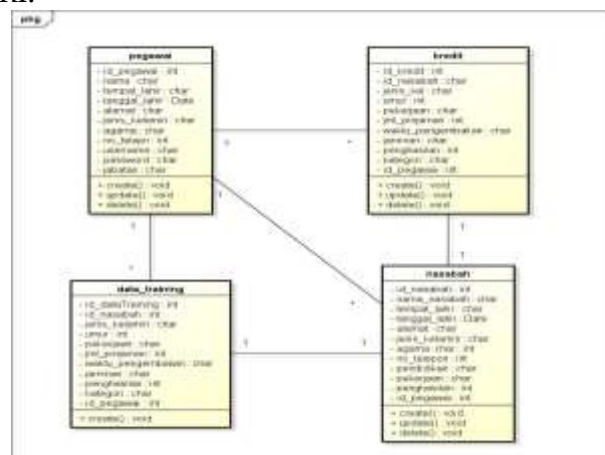


Gambar 9. Activity diagram view hasil prediksi

Perhitungan dengan algoritma Naïve Bayes. Detail perhitungan ini berisi angka probabilitas dari tiap atribut nasabah sehingga dapat diklasifikasi untuk dijadikan prediksi berdasarkan pola data yang diklasifikasikan dengan algoritma Naïve Bayes

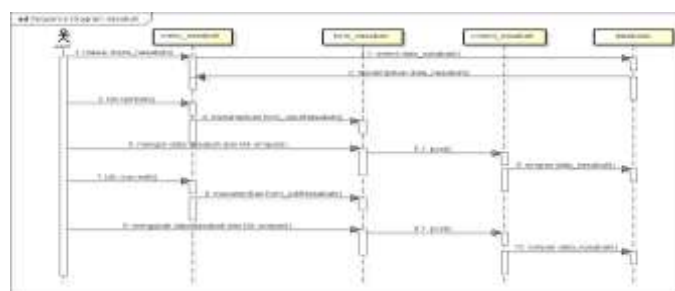
Class Diagram

Class diagram menggambarkan grafis mengenai struktur objek dari satu sistem. Berikut ini *class diagram* yang menggambarkan aplikasi prediksi kelayakan kredit ini.

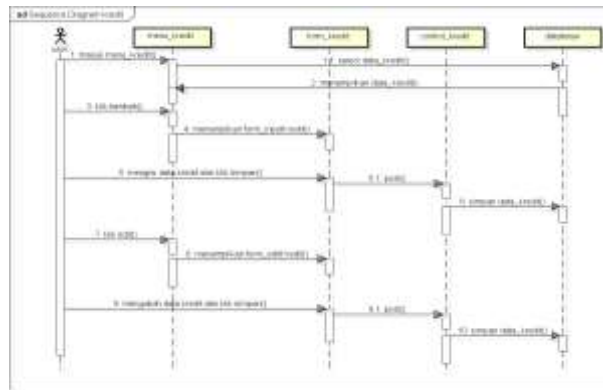


Gambar 10. Class Diagram

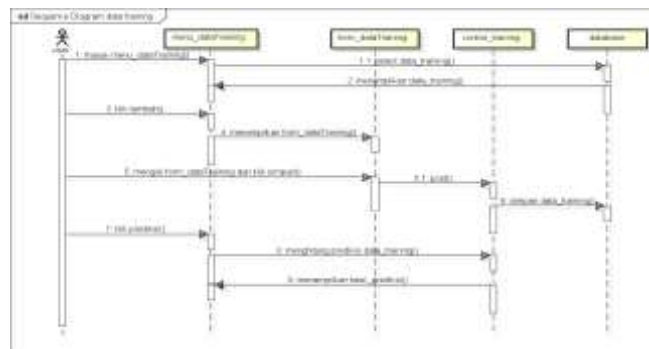
Sequence diagram



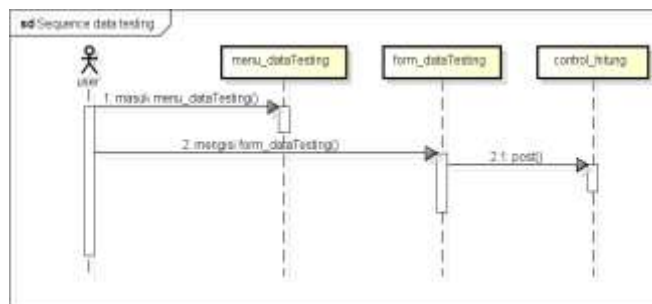
Gambar 11. Sequence diagram nasabah



Gambar 12. *Sequence diagram* kredit



Gambar 13. *Sequence diagram* data training



Gambar 14. *Sequence diagram* data testing



Gambar 15. *Sequence diagram* hasil prediksi

Desain Database

Tahap berikut ini akan menjelaskan bagaimana mendesain *database* sistem yang dilakukan dan kemudian merancang skema *database* untuk menentukan *foreign key* dan *primary key*. Setelah itu tahapan merancang spesifikasi dari tipe *database* yang dirancang. Berikut desain *database* pada aplikasi:

a. Tabel pegawai

Primary key : nip

Description : untuk mengisi data pegawai

Tabel 1. Tabel pegawai

Field	Tipe	Length	Keterangan
nip	varchar	255	Primary Key
nama	varchar	255	
tempat_lahir	varchar	255	
tanggal_lahir	varchar	255	
alamat	varchar	255	
jenis_kelamin	varchar	255	
agama	varchar	255	
no_telepon	varchar	255	
username	varchar	255	
password	varchar	255	
jabatan	varchar	255	

b. Tabel nasabah

Primary key : id_nasabah

Foreign key : nip

Description : untuk mengisi data nasabah

Tabel 2. Tabel nasabah

Field	Tipe	Length	Keterangan
id_nasabah	varchar	255	Primary key
nama_nasabah	varchar	255	
tempat_lahir	varchar	255	
tanggal_lahir	varchar	255	
alamat	varchar	255	
jenis_kelamin	varchar	255	

agama	varchar	255	
no_telepon	varchar	255	
pendidikan	varchar	255	
pekerjaan	varchar	255	
penghasilan	varchar	255	
Nip	varchar	255	Foreign key

c. Tabel nasabah

Primary key : id_kredit

Foreign key : id_nasabah

Foreign key : nip

Description : untuk mengisi data kredit

Tabel 3. Tabel kredit

<i>Field</i>	<i>Tipe</i>	<i>Length</i>	<i>Keterangan</i>
id_kredit	varchar	255	Primary key
id_nasabah	varchar	255	Foreign key
jenis_kel	varchar	255	
umur	varchar	255	
pekerjaan	varchar	255	
jml_pinjaman	varchar	255	
waktu_pengembalian	varchar	255	
jaminan	varchar	255	
penghasilan	varchar	255	
nip	varchar	255	Foreign key

d. Tabel data_training

Primary key : id_dataTraining

Foreign key : id_nasabah

Foreign key : nip

Description : untuk mengisi data training

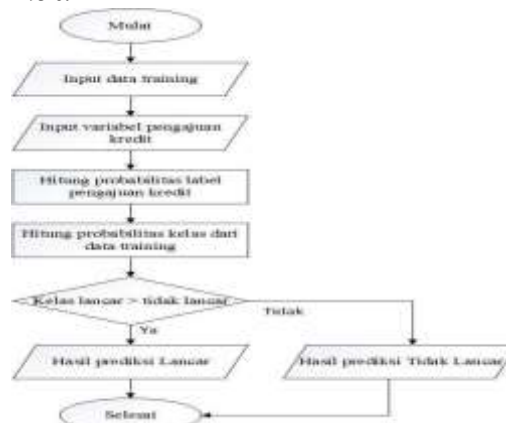
Tabel 4. Tabel data_training

<i>Field</i>	<i>Tipe</i>	<i>Length</i>	<i>Keterangan</i>
id_dataTraining	varchar	255	Primary key
id_nasabah	varchar	255	Foreign key
jenis_kelamin	varchar	255	
Umur	varchar	255	
Pekerjaan	varchar	255	
jml_pinjaman	varchar	255	
waktu_pengembalian	varchar	255	
Jaminan	varchar	255	
penghasilan	varchar	255	

Kategori	varchar	255	
nip	varchar	255	Foreign key

Desain Algoritma Naïve Bayes

Adapun desain untuk algoritma Naïve Bayes pada aplikasi ini adalah alur dari proses Naïve Bayes pada aplikasi ini sehingga dapat menghasilkan prediksi untuk calon nasabah yang mengajukan kredit. Adapun proses algoritma Naïve Bayes digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4.16 Proses algoritma Naïve Bayes

Proses algoritma Naïve Bayes dimulai dengan memasukkan data *training* atau data kredit nasabah yang sudah disesuaikan menjadi label untuk probabilitas Naïve Bayes. Kemudian setelah data *training* sudah dimasukkan, untuk mengetahui kelayakannasabah dimasukkanlah data pengajuan kredit sesuai nasabah yang mengajukan. Sistem akan menghitung probabilitas dari setiap label yang dimasukkan dengan label yang ada dalam data *training*.

Selain menghitung label, sistem juga akan menghitung kelas dari data *training* yang akan menjadi hasil prediksi. Kelas ini merupakan lancar atau tidak lancarnya nasabah dalam melakukan pembayaran kredit. Setelah membandingkan setiap kelas dan label dalam data *training* dan label nasabah yang mengajukan kredit, didapat hasil prediksi yaitu label kelas dari nasabah baru yang mengajukan kredit.

I. RESULTS

Implementasi Algoritma Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes adalah salah satu algoritma dalam teknik klasifikasi yang mudah diimplementasikan dan cepat prosesnya. Pada metode ini, semua atribut akan memberikan kontribusinya dalam pengambilan keputusan, dengan bobot atribut yang sama penting dan setiap atribut saling bebas satu sama lain.

Penerapan algoritma Naïve Bayes pada aplikasi ini adalah pada proses pemberian kredit. Dalam proses pemberian kredit terdapat prinsip-prinsip pemberian kredit, yaitu: *character*, *capacity*, *capital*, *collateral*, dan *condition* (Kasmir, 2015). Dari prinsip-prinsip tersebut dapat ditentukan atribut untuk menentukan layak atau tidaknya nasabah untuk diberikan kredit menjadi 7 atribut yaitu jenis kelamin, umur,

pekerjaan, jumlah pinjaman, waktu pengembalian, jaminan, dan penghasilan dan 1 label target yakni status. Adapun keterangannya sebagai berikut:

Tabel 5. Atribut penentuan kelayakan nasabah dengan Naïve Bayes

Variabel	Tipe	Keterangan
X1 (jenis kelamin)	Label	Laki-laki (L) dan Perempuan (P)
X2 (umur)	Label	17-29 30-39 40-49 50-59 60-69 70-80
X3 (pekerjaan)	Label	Wiraswasta, Karyawan Swasta, dan PNS
X4 (jumlah pinjaman)	Label	5000.000-49.999.999 50.000.000-99.999.999 100.000.000-149.999.999 150.000.000-200.000.000
X5 (waktu pengembalian)	Label	12 bulan, 18 bulan, 24 bulan, 30 bulan, 36 bulan, 48 bulan, dan 60 bulan
X6 (jaminan)	Label	Sertifikat rumah, sertifikat tanah, dan BPKB Mobil
X7 (penghasilan)	Label	0-5 juta 5-10 juta 10-15 juta 15-20 juta
Y (status)	Kelas	Lancar dan Macet

Adapun langkah perhitungan manual algoritma Naïve Bayes sebagai berikut:

1. Pengambilan data *training* dari data nasabah kredit.

Nama	Jenis Kelamin	Umur	Pekerjaan	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu	Jaminan	Penghasilan	Status
Agung	L	40-49	Wiraswasta	100.000.000-149.999.999	60	Sertifikat Rumah	0 - 5 jt	Lancar
Aan	L	30-39	Karyawan Swasta	100.000.000-149.999.999	36	BPKB MB	5jt - 10jt	Macet

Saipul	L	21-29	Karyawan Swasta	150.000.000-200.000.000	24	BPKB MB	0 - 5 jt	Lancar
Lintang	P	40-49	Wiraswasta	5.000.000-49.999.999	24	Sertifikat Rumah	0 - 5 jt	Lancar
Ratih	P	30-39	PNS	50.000.000-99.999.999	36	Sertifikat Rumah	0 - 5 jt	Macet
Fendy	L	40-49	Karyawan Swasta	100.000.000-149.999.999	60	Sertifikat Rumah	5jt - 10jt	Lancar
Man to	L	30-39	Karyawan Swasta	100.000.000-149.999.999	36	BPKB MB	0 - 5 jt	Lancar
DWIC	P	21-29	PNS	50.000.000-99.999.999	60	Sertifikat Rumah	0 - 5 jt	Lancar
Itmam	L	40-49	Karyawan Swasta	100.000.000-149.999.999	36	BPKB MB	0 - 5 jt	Macet
Ernis	P	30-39	Wiraswasta	100.000.000-149.999.999	36	BPKB MB	0 - 5 jt	Macet

- Setelah menentukan data *training* adalah memasukkan data testing. Pada aplikasi ini data testing yang dimaksud adalah datapengajuan kredit yang diajukan oleh nasabah.

Nama	Jenis kelamin	Umur	Pekerjaan	Jumlah pinjaman	Jangka waktu	Jaminan	Penghasilan	Status
Andreas	L	36	Karyawan Swasta	110.000.000	24	BPKB MB	5jt - 10jt	?

3. Setelah diketahui data testing tahap selanjutnya adalah mengubahnya menjadi kategori tiap atribut dan melakukan proses perhitungan probabilitasnya

Nam a	Jenis kelami n	Um ur	Pekerja an	Jumlah pinjaman	Jangk a wakt u	Jamina n	Penghasil an	statu s
Chan g agus	L	30- 39	Karyaw an Swasta	100.000.00 0- 149.000.00 0	24	BPKB MB	5jt - 10jt	?

Dengan rumus Naïve Bayes dapat dihitung probabilitasnya sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah variabel kelas/label
 - $P(Y=\text{Lancar}) = 6/10 = 0,6$
 - $P(Y=\text{Macet}) = 4/10 = 0,4$
- b. Menghitung jumlah kasus yang sama dengan kelas yang sama
 - $P(\text{Jenis Kelamin} = L \mid Y=\text{Lancar}) = 4 / 6 = 0,67$
 - $P(\text{Jenis Kelamin} = L \mid Y=\text{Macet}) = 2 / 4 = 0,5$
 - $P(\text{Umur} = 30-39 \mid Y=\text{Lancar}) = 1 / 6 = 0,167$
 - $P(\text{Umur} = 30-39 \mid Y=\text{Macet}) = 3 / 4 = 0,75$
 - $P(\text{Pekerjaan} = \text{swasta} \mid Y=\text{Lancar}) = 3 / 6 = 0,5$
 - $P(\text{Pekerjaan} = \text{swasta} \mid Y=\text{Macet}) = 2 / 4 = 0,5$
 - $P(\text{Jumlah Pinjaman} = 100.000.000 - 149.999.999 \mid Y=\text{Lancar}) = 3 / 6 = 0,5$
 - $P(\text{Jumlah Pinjaman} = 10.000.000 - 149.999.999 \mid Y=\text{Macet}) = 3 / 4 = 0,75$
 - $P(\text{jangka waktu pengembalian} = 12 \text{ bulan} \mid Y=\text{Lancar}) = 3 / 6 = 0,5$
 - $P(\text{jangka waktu pengembalian} = 12 \text{ bulan} \mid Y=\text{Macet}) = 2 / 4 = 0,5$
 - $P(\text{Jaminan} = \text{BPKB MB} \mid Y=\text{Lancar}) = 2 / 6 = 0,33$
 - $P(\text{Jaminan} = \text{BPKB MB} \mid Y=\text{Macet}) = 3 / 4 = 0,75$
 - $P(\text{Penghasilan} = 5\text{jt}-10\text{jt} \mid Y=\text{Lancar}) = 1 / 6 = 0,167$
 - $P(\text{Penghasilan} = 5\text{jt}-10\text{jt} \mid Y=\text{Macet}) = 1 / 4 = 0,25$
- c. Kalikan semua hasil label lancar dan Macet
 - $P(\text{Jenis Kelamin} = L \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Umur} = 30-39 \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Pekerjaan} = \text{swasta} \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Jumlah Pinjaman} = 100.000.000 - 149.999.999 \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{jangka waktu pengembalian} = 24 \text{ bulan} \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Jaminan} = \text{BPKBMB} \mid Y=\text{Lancar}) \times P(\text{Penghasilan} = 5\text{jt}-10\text{jt} \mid Y=\text{Lancar}) \times P(Y=\text{Lancar}) = 0,67 \times 0,167 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,5 \times 0,33 \times 0,167 \times 0,6 = 0,0004624693425$

- $P(\text{Jenis Kelamin} = L \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Umur} = 30-39 \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Pekerjaan} = \text{swasta} \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Jumlah Pinjaman} = 100.000.000 - 149.999.999 \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{jangka waktu pengembalian} = 24 \text{ bulan} \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Jaminan} = \text{BPKB MB} \mid Y=\text{Macet}) \times P(\text{Penghasilan} = 5\text{jt}-10\text{jt} \mid Y=\text{Macet}) \times P(Y=\text{Macet}) = 0,5 \times 0,75 \times 0,5 \times 0,75 \times 0,5 \times 0,75 \times 0,25 \times 0,4 = 0,0052734375$

d. Bandingkan hasil kelas lancar dan Macet

Dari hasil diatas, terlihat bahwa nilai probabilitas tertinggi ada pada kelas/label $(P \mid Y=\text{Macet})$ sehingga dapat disimpulkan bahwa status calon nasabah tersebut termasuk golongan “Macet”

e. Hasil dari prediksi

Nam a	Jenis kelam in	Um ur	Pekerja an	Jumlah pinjama n	Jang ka wakt u	Jamin an	Penghasil an	status
Has bi izhar	L	36	Karyaw an Swasta	110.000.0 00	24	BPKB MB	5jt – 10jt	?(Mace t)

Dari perhitungan di atas, hasil prediksi dari data testing adalah macet.

II. CONCLUSIONS

Berdasarkan uraian dan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode Naïve Bayes memanfaatkan data *training* untuk menghasilkan probabilitas setiap kriteria untuk *class* yang berbeda, sehingga nilai-nilai probabilitas dari kriteria tersebut dapat dioptimalkan untuk memprediksi kelayakan kredit berdasarkan proses klasifikasi yang dilakukan oleh metode Naïve Bayes itu sendiri.
2. Pada aplikasi ini metode Naïve Bayes diukur dengan 7 variabel atribu sesuai dengan prinsip pemberian kredit. Adapun variabel nya adalah jenis kelamin, umur, pekerjaan, jumlah pinjaman, waktu pengembalian, jaminan, penghasilan, dan 1 target variabel label kelas yang dihasilkan yaitu status macet dan lancar.

REFERENCES

- Handoko, A., Sari, R., & Putra, D. (2022). Comparative analysis of Naïve Bayes, decision tree, and KNN algorithms for credit risk prediction. *International Journal of Data Science and Machine Learning*, 4(2), 45–53. <https://doi.org/10.1234/ijdsml.v4i2.225>
- Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2022). *Data mining: Concepts and techniques* (4th ed.). Cambridge, MA: Morgan Kaufmann.
- Indrawan, M., & Saputra, A. (2023). Implementation of machine learning algorithms in predicting customer loan eligibility. *Journal of Intelligent Systems*, 9(1), 54–63.

- Kusnadi, Y., & Hartati, T. (2022). Comparative study of Naïve Bayes and logistic regression for credit scoring analysis. *International Journal of Computer Applications*, 8(2), 101–110. <https://doi.org/10.4102/ijca.v8i2.445>
- Nugroho, A. (2023). Web-based decision support system using Naïve Bayes for cooperative credit scoring. *Journal of Information Systems Innovation*, 5(1), 67–76. <https://doi.org/10.5678/jisi.v5i1.314>
- Otoritas Jasa Keuangan. (2022). Laporan statistik perbankan Indonesia 2022. Jakarta: OJK.
- Prasetyo, D., & Lestari, H. (2021). Application of Naïve Bayes algorithm for classifying credit worthiness of bank customers. *Indonesian Journal of Computer Science*, 10(3), 112–120. <https://doi.org/10.20884/ijcs.v10i3.456>
- Rahmawati, A., & Nugroho, B. (2021). Decision support system for loan eligibility assessment using Naïve Bayes classifier. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 5(2), 78–87. <https://doi.org/10.5439/ijair.v5i2.156>
- Santoso, E., & Dewi, L. (2022). Credit scoring system using Naïve Bayes algorithm in vehicle financing company. *Journal of Applied Machine Learning*, 6(4), 201–210. <https://doi.org/10.3217/jaml.v6i4.932>
- Siamat, D. (2021). Manajemen lembaga keuangan. Jakarta: LPFE Universitas Indonesia.
- Turban, E., Sharda, R., Delen, D., & King, D. (2021). *Decision support and business intelligence systems* (12th ed.). New York: Pearson.
- Wijaya, P., Setiawan, R., & Kusuma, H. (2023). Implementation of Naïve Bayes algorithm for loan eligibility prediction in rural banks. *Journal of Computer and Information Technology*, 12(1), 33–41. <https://doi.org/10.24843/jcit.v12i1.678>
- Witten, I. H., Frank, E., & Hall, M. A. (2021). *Data mining: Practical machine learning tools and techniques* (5th ed.). San Francisco: Morgan Kaufmann.
- Zhang, H. (2021). The optimality of Naïve Bayes. *AI Journal of Probabilistic Models*, 7(2), 88–95. <https://doi.org/10.1016/j.aijpm.2021.04.003>
- Zulfa, N., & Putri, A. (2021). Credit risk classification using Naïve Bayes algorithm in microfinance institutions. *Journal of Information Technology Research*, 13(3), 142–150. <https://doi.org/10.4018/jitr.v13i3.881>