

Algoritma Naïve Bayes Untuk Memprediksi Kredit Macet Pada Koperasi Simpan Pinjam

Syifa Sintia Al Khautsar¹, Diah Puspitasari² dan Wida Prima Mustika³

^{1,3}Sistem Informasi, STMIK Nusa Mandiri.

²Sistem Informasi, Universita Bina Sarana Informatika.

^{1,3}Jl. Damai No.8, Warung Jati Barat (Margasatwa), Jakarta Selatan.

²Jl. Kamal Raya No.18, Ringroad Barat, Cengkareng, Jakarta Barat.

E-mail : syifaalkhautsar@yahoo.co.id¹, diah.puspitasari@bsi.ac.id², wida.wpm@nusamandiri.ac.id³

Abstract— Cooperatives are a forum that can help people, especially small and medium-sized communities. Cooperatives play an important role in the economic growth of the community such as the price of basic commodities which are relatively cheap and there are also cooperatives that offer borrowing and storing money for the community. Constraints that have been felt by this cooperative are that borrowers find it difficult to repay loan installments, causing bad credit. Because the cooperative in conducting credit analysis is carried out in a personal manner, namely by filling out the loan application form along with the requirements and conducting a field survey. Therefore there is a need for an evaluation to be carried out in lending to borrowers. To minimize these problems, it is necessary to detect customer criteria that are used to predict bad loans and to determine whether or not the elites are eligible to take credit using data mining. The data mining technique used is classification with the Naive Bayes method. Based on testing the accuracy of the resulting model obtained accuracy level of 59%, sensitivity (True Positive Rate (TP Rate) or Recall) of 46.80%, specificity (False Negative Rate (FN Rate or Precision) of 69.81%, Positive Predictive Value (PPV) of 57.89%, and Negative Predictive Value (NPV) of 59.67%.

Abstrak— Koperasi merupakan suatu wadah yang dapat membantu masyarakat terutama masyarakat kecil dan menengah. Koperasi memegang peranan penting dalam pertumbuhan ekonomi masyarakat seperti harga bahan pokok yang tergolong murah dan juga ada koperasi yang menawarkan peminjaman dan penyimpanan uang untuk masyarakat. Kendala yang pernah di rasakan oleh koperasi ini adalah peminjam susah untuk membayar angsuran pinjaman sehingga menyebabkan terjadinya kredit macet. Karena pada koperasi dalam melakukan analisa pemberian kredit dilakukan secara personal, yaitu dengan cara mengisi lembar formulir permohonan peminjaman kredit disertai dengan persyaratan dan melakukan survey lapangan. Oleh karena itu perlu adanya evaluasi yang dilakukan dalam pemberian kredit kepada para peminjam. Untuk meminimalisir permasalahan tersebut perlu dilakukan pendeteksian kriteria-kriteria nasabah yang digunakan untuk memprediksi kredit macet serta untuk menentukan layak atau tidaknya peminjam dalam pengambilan kredit dengan menggunakan data mining. Teknik data mining yang digunakan adalah klasifikasi dengan metode naive bayes. Berdasarkan pengujian akurasi dari model yang dihasilkan diperoleh tingkat accuracy sebesar 59%, sensitivity (True Positive Rate (TP Rate) or Recall) sebesar 46,80%, specificity (False Negative Rate (FN Rate or Precision) sebesar 69,81%, Positive Predictive Value (PPV) sebesar 57,89%, dan Negative Predictive Value (NPV) sebesar 59,67%.

Kata Kunci— Data Mining, Kredit Macet, Naive Bayes, Prediksi.

I. PENDAHULUAN

Koperasi merupakan suatu wadah yang dapat membantu masyarakat terutama masyarakat kecil dan menengah. Koperasi memegang peranan penting dalam pertumbuhan ekonomi masyarakat seperti harga bahan pokok yang tergolong murah dan juga ada koperasi yang menawarkan peminjaman dan penyimpanan uang untuk masyarakat. Secara harfiah koperasi berasal dari bahasa inggris yaitu Coperation yang berarti bekerja sama, sehingga setiap bentuk kerja sama dapat disebut dengan koperasi. Secara umum koperasi dipahami sebagai perkumpulan orang yang secara sukarela mempersatukan diri untuk memperjuangkan peningkatan kesejahteraan ekonomi mereka melalui pembentukan sebuah badan usaha yang dikelola secara demokratis [1]. Koperasi menyediakan layanan pembayaran peminjaman secara kredit. Kredit merupakan suatu fasilitas keuangan yang memungkinkan seseorang atau badan usaha untuk meminjam uang dengan jaminan tertentu dan membayarnya kembali dalam jangka waktu yang ditentukan. Kendala yang pernah di rasakan oleh koperasi ini adalah peminjam susah untuk membayar

angsuran pinjaman sehingga menyebabkan terjadinya kredit macet. Karena pada koperasi ini dalam melakukan analisa pemberian kredit dilakukan secara personal, yaitu dengan cara mengisi lembar formulir permohonan peminjaman kredit disertai dengan persyaratan dan melakukan survey lapangan. Oleh karena itu perlu adanya evaluasi yang dilakukan dalam pemberian kredit kepada para peminjam.

“Dalam dunia perbankan, pemberian kredit kepada nasabah adalah kegiatan rutin yang mempunyai resiko tinggi. Dalam pelaksanaannya, kredit yang bermasalah (kredit macet) sering terjadi akibat analisis kredit yang tidak hati-hati atau kurang cermat dalam proses pemberian kredit, maupun dari karakter nasabah yang tidak baik. Untuk mencegah terjadinya kredit macet, diperlukan adanya peramalan akurat yang salah satunya menggunakan teknologi di bidang data mining. Naive Bayes memprediksi probabilitas di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya dengan mempelajari korelasi hipotesis yang merupakan label

kelas yang menjadi target pemetaan dalam klasifikasi dan evidence yang merupakan fitur-fitur yang menjadi masukan dalam model klasifikasi. Pengolahan data berbasis data mining tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam memprediksikan kelayakan kredit yang memperkirakan layak atau tidaknya pemohon atau nasabah untuk diberikan kredit” [2].

Kredit berasal dari Bahasa latin *credo* yang berarti “saya percaya”, yang merupakan kombinasi dari Bahasa Sanskerta *cred* yang artinya “kepercayaan”, dan Bahasa Latin *do* yang artinya saya tempatkan [3]. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan “Dalam menganalisis kredit kadang-kadang petugas kredit kurang akurat dalam analisis kredit, sehingga dapat menyebabkan peningkatan kredit macet Klasifikasi algoritma data mining secara luas digunakan untuk menentukan kelayakan kredit dari salah satu Naif Bayes classifier, BC unggul dalam meningkatkan nilai akurasi yang tinggi tetapi lemah dalam pemilihan atribut. Setelah menguji algoritma Naive Bayes menghasilkan akurasi 89,33 % dan nilai AUC 0.955. Naive Bayes merupakan algoritma klasifikasi data mining yang banyak digunakan dalam setiap penelitian untuk prediksi kelayakan pemberian kredit. Naive Bayes Classifier merupakan algoritma yang memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dibandingkan dengan algoritma klasifikasi yang lain” [4].

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan algoritma naïve bayes dalam melakukan klasifikasi data peminjam pada proses pemberian pinjaman serta menganalisis data nasabah yang melakukan pembayaran kredit macet.

II. METODE PENELITIAN

A. Data Mining

“Data mining adalah proses komputasi untuk menemukan pola dalam kumpulan data yang besar. Prosesnya sering digambarkan sebagai pengetahuan penemuan di database diantaranya: penggunaan algoritma, alat statistik, dan pembelajaran mesin untuk mengekstrak pola yang sebelumnya tidak diketahui. Dengan mengidentifikasi cluster, mendeteksi anomali, menemukan dependensi, dan menemukan korelasi, data mining mendukung proses analisa data” [5].

B. Klasifikasi Data Mining

“Klasifikasi adalah tugas yang sangat sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari, intinya melibatkan pembagian objek sehingga masing-masing ditugaskan ke salah satu dari sejumlah kategori yang saling melengkapi dan eksklusif yang dikenal sebagai class” [6]. Teknik klasifikasi (*classifier*) merupakan suatu pendekatan sistematis untuk membangun model klasifikasi dari suatu himpunan data masukan. Tiap teknik menggunakan algoritma pembelajaran untuk mendapatkan suatu model yang paling memenuhi hubungan antara himpunan atribut dan label kelas dalam data masukan.

C. Naive Bayes.

“*Naive Bayes Classifier* merupakan salah satu algoritma dalam teknik data mining yang menerapkan teori bayes dalam klasifikasi. Teorema keputusan bayes adalah pendekatan statistik yang fundamental dalam pengenalan pola (*Pattern Recognition*), *Naive bayes* didasarkan pada asumsi penyederhaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output” [7]. Algoritma *Naive Bayes* merupakan suatu bentuk klasifikasi data dengan menggunakan metode probabilitas dan statistik. Algoritma *Naive Bayes* dapat diartikan sebagai sebuah metode yang tidak memiliki aturan, *Naive Bayes* menggunakan cabang matematika yang dikenal dengan teori probabilitas untuk mencari peluang terbesar dari kemungkinan klasifikasi dengan cara melihat frekuensi tiap klasifikasi pada data training [8].

Bayesian Classification didasarkan pada teorema Bayes yang memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan decision tree dan neural network. Bayesian Classification terbukti memiliki akurasi dan kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan ke dalam database dengan data yang besar. Teorema Bayes memiliki bentuk umum sebagai berikut:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \quad (1)$$

Dimana: X= Data dengan class yang belum diketahui.

H=Hipotesis data X merupakan suatu class spesifik.

$P(H|X)$ = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (*Posteriori Probability*)

$P(H)$ = Probabilitas hipotesis H (*Prior Probability*)

$P(X|H)$ = Probabilitas X berdasarkan hipotesis H.

$P(X)$ = Probabilitas dari X.

D. Metode Pengumpulan Data.

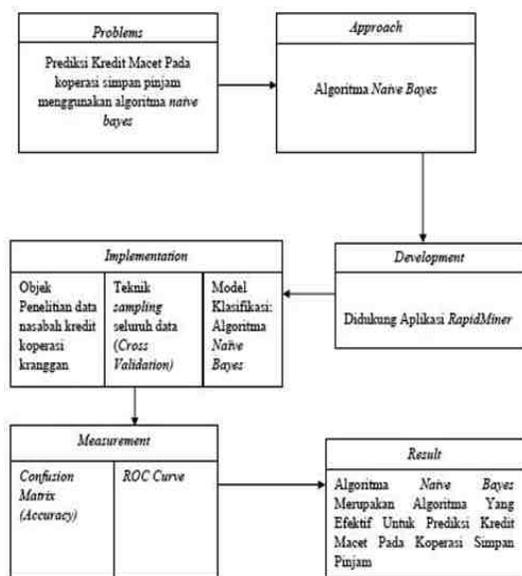
1. Wawancara.

Pada tahap ini peneliti melakukan wawancara dengan Ibu Mita salah satu karyawan Koppas Kranggan. Wawancara yang dilakukan penulis ini yaitu untuk mengetahui cara meminjam secara kredit pada koppas kranggan, apa saja syaratnya, serta apa yang dijadikan penilaian seorang analis dalam menentukan pemberian kredit kepada nasabah.

2. Observasi.

Observasi dalam penelitian ini dilakukan dengan mengamati secara langsung proses peminjaman kredit yang dilakukan di Koppas Kranggan. Tujuan dari kegiatan observasi ini adalah untuk mengetahui secara langsung proses peminjaman kredit di koperasi tersebut.

E. Tahapan Penelitian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Problems (Masalah)

Pada tahapan ini peneliti menentukan latar belakang masalah, mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, serta mencari solusi dari permasalahan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini.

2. Approach (Pendekatan)

Pada penelitian ini penulis menggunakan metode algoritma *naive bayes* untuk memprediksi kredit macet pada koperasi simpan pinjam Koppas Kranggan.

3. Development (Pengembangan)

Pada Tahapan ini penulis melakukan pengujian terhadap hipotesis kemudian menganalisis hasil dengan menggunakan software RapidMiner. “Aplikasi RapidMiner adalah perangkat lunak open source untuk knowledge discovery yang memiliki kurang lebih 400 prosedur (operator) data mining, termasuk operator untuk masukan, output, data preprocessing dan visualisasi” [9].

4. Implementation (Penerapan)

Pada tahapan ini penulis mengimplementasikan data menggunakan *software RapidMiner* serta algoritma *naive bayes* dengan menghubungkan database yang berisi data-data yang akan diuji, data tersebut yaitu data yang bersumber dari nasabah kredit Koppas Kranggan. Memiliki kurang lebih 400 prosedur (operator) data mining, termasuk operator untuk masukan, *output*, *data preprocessing* dan visualisasi.

5. Measurement (Pengukuran)

Pada tahapan ini penulis menyajikan hasil dalam bentuk Tabel *Confusion Matrix (Accuracy)* dan *ROC Curve*. “*Confusion matrix* memberikan rincian klasifikasi, kelas yang diprediksi akan ditampilkan di bagian atas matrix dan kelas yang diobservasi ditampilkan dibagian kiri” [10]. “Kurva ROC adalah tools dua dimensi yang digunakan untuk menilai kinerja klasifikasi yang menggunakan dua class keputusan, masing-masing objek dipetakan ke salah

satu elemen dari himpunan pasangan, positif atau negatif” [10].

6. Result (Hasil)

Pada Tahapan ini yaitu menganalisa hasil pengolahan data nasabah kredit Koppas Kranggan sehingga dapat diperoleh kesimpulan berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan algoritma *naive bayes* mengenai prediksi kredit macet.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang dilakukan penulis dengan judul Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Kredit Macet Pada Koperasi Simpan Pinjam adalah sebagai berikut:

A. Karakteristik Data

Adapun jumlah data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 100 data nasabah kredit pada Koppas Kranggan. Karakteristik data pada penelitian ini dikategorikan berdasarkan pekerjaan, status tempat tinggal dan pendapatan.

1. Karakteristik data berdasarkan pekerjaan.

Tabel 1. Karakteristik data pekerjaan

Pekerjaan	Jumlah	Persentase
PNS/TNI/POLRI	25	25%
Wirausaha	26	26%
Karyawan	28	28%
Buruh	21	21%
Jumlah	100	100%

2. Karakteristik data berdasarkan status tempat tinggal.

Tabel 2. Karakteristik data tempat tinggal.

Status Tempat Tinggal	Jumlah	Persentase
Milik Sendiri	67	67%
Kontrak	33	33%

3. Karakteristik data berdasarkan pendapatan.

Tabel 3. Karakteristik data pendapatan.

Pendapatan Perbulan	Jumlah	Persentase
1 Juta s/d 3 Juta	24	24%
>3 Juta s/d 3 Juta	33	33%
5 Juta s/d 10 Juta	40	40%
Diatas 10 Juta	3	3%
Jumlah	100	100%

B. Model Algoritma Naive Bayes.

1. Menghitung probabilitas prior.

Percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menghitung Probabilitas Prior dan Probabilitas Posterior dengan menggunakan data sebanyak 100 record data. Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu menghitung Probabilitas Prior.

Tabel 4. Perhitungan Probabilitas Prior

Atribut/Variabel	Jumlah Data	Kredit Lancar	Kredit Macet	P(X Ci)		
				Lancar	Macet	
Total	100	38	62	0.38	0.62	
Pekerjaan	PNS/TNI/POLRI	25	11	14	0,289	0,225
	Wirausaha	26	13	13	0,342	0,209
	Karyawan	28	7	21	0,184	0,338
Status Tempat Tinggal	Buruh	21	7	14	0,184	0,225
	Milik Sendiri	67	29	38	0,763	0,612
	Kontrak	33	9	24	0,236	0,387
Pendapatan Perbulan	1 Juta s/d 3 Juta	24	7	17	0,184	0,274
	> 3Juta s/d 3 Juta	33	12	21	0,315	0,338
	5 Juta s/d 10 Juta	40	17	23	0,447	0,37
Permohonan Pinjaman	Diatas 10 Juta	3	2	1	0,052	0,016
	Rp1.000.000	5	4	1	0,105	0,016
	Rp2.000.000	15	8	7	0,21	0,112
	Rp3.000.000	38	14	24	0,368	0,387
	Rp4.000.000	15	3	12	0,078	0,193
	Rp5.000.000	27	9	18	0,236	0,29
Cicilan Perbulan	Rp109.000	5	4	1	0,105	0,016
	Rp217.000	15	8	7	0,21	0,112
	Rp325.000	38	14	24	0,368	0,387
	Rp434.000	15	3	12	0,078	0,193
	Rp542.000	27	9	18	0,236	0,29

Berdasarkan hasil perhitungan probabilitas prior pada tabel 4. Maka terdapat dua class yang dibentuk yaitu Class Kredit = Lancar dan Class Kredit=Macet.

2. Menghitung probabilitas posterior.

Langkah selanjutnya adalah menghitung Probabilitas Posterior dengan menggunakan Probabilitas Prior terhadap temuan kasus baru.

Tabel 5. Perhitungan Probabilitas Posterior.

Data X	P(X Ci)		
Atribut	Nilai(Value)	Lancar	Macet
Pekerjaan	Wirausaha	0,342	0,209
Status Tempat Tinggal	Kontrak	0,236	0,387
Pendapatan Perbulan	1 Juta s/d 3 Juta	0,184	0,274
Permohonan Pinjaman	Rp. 5.000.000	0,236	0,29
Cicilan Perbulan	Rp. 542.000	0,236	0,29

Setelah atribut dihitung maka langkah selanjutnya adalah kalikan semua nilai. Hasil sesuai dengan data X yang dicari class-nya. Berikut ini merupakan perhitungannya :

$$P(X | Kredit = Lancar) = P(Wirausaha | Kredit = Lancar) * P(Status Status Tempat Tinggal = Kontrak | Kredit = Lancar) * P(Pendapatan Perbulan = 1 Juta s/d 3 Juta | Kredit = Lancar) * P(Permohonan Pinjaman = Rp. 5.000.000 | Kredit = Lancar) * P(Cicilan = Rp 542.000 | Kredit = Lancar) = 0,342 * 0,236 * 0,184 * 0,236 * 0,236 = \mathbf{0,00082714}$$

$$P(X | Kredit = Macet) = P(Wirausaha | Kredit =$$

$$\text{Macet}) * P(\text{Status Status Tempat Tinggal} = \text{Kontrak} | \text{Kredit} = \text{Macet}) * P(\text{Pendapatan Perbulan} = 1 \text{ Juta s/d 3 Juta} | \text{Kredit} = \text{Macet}) * P(\text{Permohonan Pinjaman} = \text{Rp. 5.000.000} | \text{Kredit} = \text{Macet}) * P(\text{Cicilan} = \text{Rp 542.000} | \text{Kredit} = \text{Macet}) = 0,209 * 0,387 * 0,274 * 0,290 * 0,290 = \mathbf{0,00186381}$$

$$P(X | Kredit = Lancar) P(\text{Lancar}) = 0,00082714 * 0,38 = \mathbf{0,0003143132}$$

$$P(X | Kredit = Macet) P(\text{Macet}) = 0,00186381 * 0,62 = \mathbf{0,0011555622}$$

Dari hasil diatas terlihat bahwa nilai probabilitas tertinggi ada pada class (P | Macet) sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam kasus kredit tersebut masuk dalam klasifikasi kredit macet.

3. Menghitung Nilai Accuracy, Sesity, Specificity, PPV dan NPV.

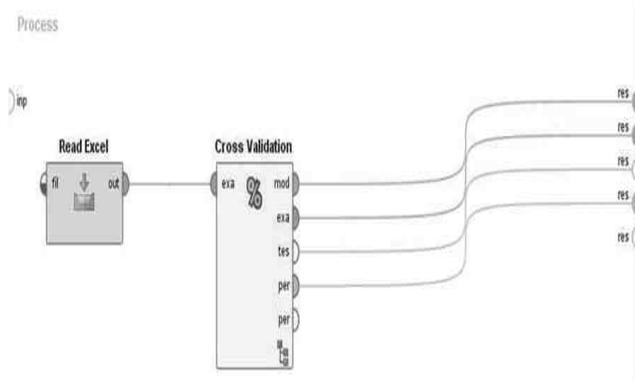
Tabel 6. Confusion Matrix.

Parameter	Nilai(%)
Accuracy	59%
Sensitivity	46,80%
Specificity	69,81%
PPV	57,89%
NPV	59,67%

C. Pengujian Algoritma Naïve Bayes dengan Rapid Miner.

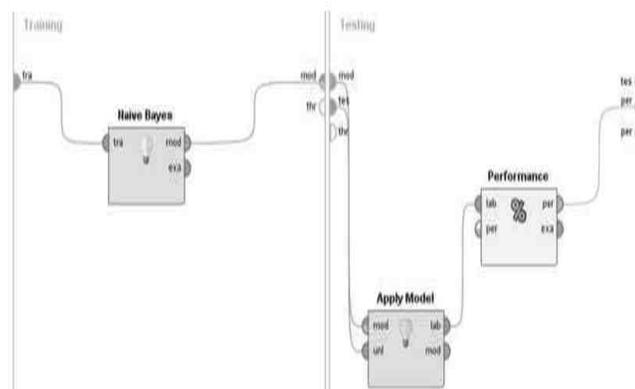
Pada tahapan ini dilakukan suatu pengujian metode untuk menentukan nilai accuracy dengan menggunakan

metode naive bayes dan menggunakan software RapidMiner.



Gambar 2. Desain Model Validasi Rapid Miner.

Pada gambar 2 merupakan proses validasi, setelah pembacaan file data, blok read Excel dihubungkan dengan blok cross validation. Proses data training dan testing didalam blok proses (validation) dapat ditampilkan dengan melakukan klik 2 kali menggunakan mouse sehingga muncul proses training dan testing. Selanjutnya proses training yaitu melakukan proses pelatihan data pada model naive bayes Sedangkan proses testing yaitu melakukan pengujian data yang akan menghasilkan grafik atau pola.



Gambar 3. Pengujian Performance Naïve Bayes.

Pada gambar 3 dijelaskan bahwa proses training digunakan untuk blok model Naive Bayes, dihubungkan dengan garis penghubung pada blok apply model dan blok performance dengan bagian testing sebagai penampil informasi hasil dari pengujian data.

accuracy: 58.92% +/- 10.59% (mikro: 59.00%)

	true Lancar	true Macet	class precision
pred. Lancar	22	25	46.81%
pred. Macet	16	37	69.81%
class recall	57.89%	59.68%	

Gambar 4. Hasil Confusion Matrix Algoritma Naïve Bayes.

Pada gambar 4 merupakan hasil pengujian dengan menggunakan metode naive bayes dengan jumlah true

positive adalah 22 record diklasifikasikan sebagai kredit lancar dan false negative sebanyak 25 record diklasifikasikan sebagai kredit lancar tetapi macet. Kemudian 37 record untuk true negative diklasifikasikan sebagai kredit macet dan 16 record false positive diklasifikasikan sebagai kredit macet tetapi lancar. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes memiliki nilai accuracy sebesar 59%, sensitivity (True Positive Rate (TP Rate) or Recall) sebesar 46,80%, specificity (False Negative Rate (FN Rate or Precision) sebesar 69,81%, Positive Predictive Value (PPV) sebesar 57,89%, dan Negative Predictive Value (NPV) sebesar 59,67%.

SimpleDistribution

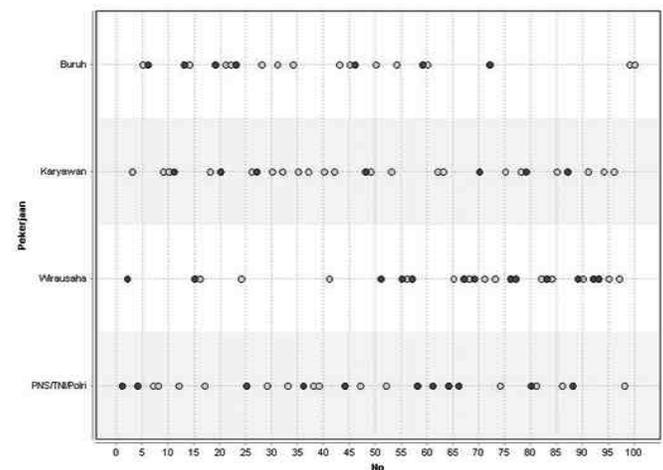
Distribution model for label attribute Klasifikasi

Class Lancar (0.376)
7 distributions

Class Macet (0.614)
7 distributions

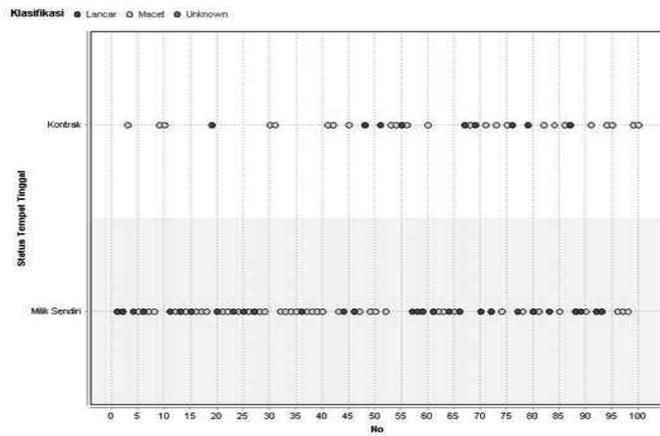
Gambar 5. Simple Distribution

Pada gambar 5 menjelaskan bahwa data tersebut terdiri dari 2 class yaitu class lancar dan class kredit, hasil dari penelitian tersebut menunjukkan class lancar = 0,376 dan class kredit= 0,614.



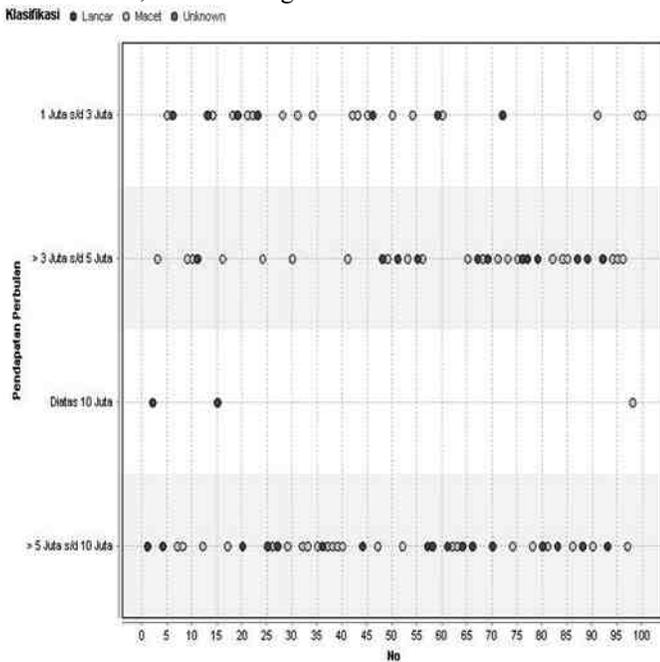
Gambar 6. Diagram Scatter berdasarkan pekerjaan.

Pada gambar 6 menunjukkan bahwa dari 100 data, yang berprofesi sebagai buruh terdiri dari 21 orang dan diklasifikasikan 7 orang kredit lancar, dan 14 orang kredit macet, profesi karyawan terdiri dari 28 orang dan diklasifikasikan 7 orang kredit lancar, dan 21 orang kredit macet, profesi wirausaha terdiri dari 26 orang dan diklasifikasikan 13 orang kredit lancar, dan 13 orang kredit macet, dan profesi PNS/TNI/POLRI terdiri dari 25 orang dan diklasifikasikan 11 orang kredit lancar, dan 14 orang kredit macet.



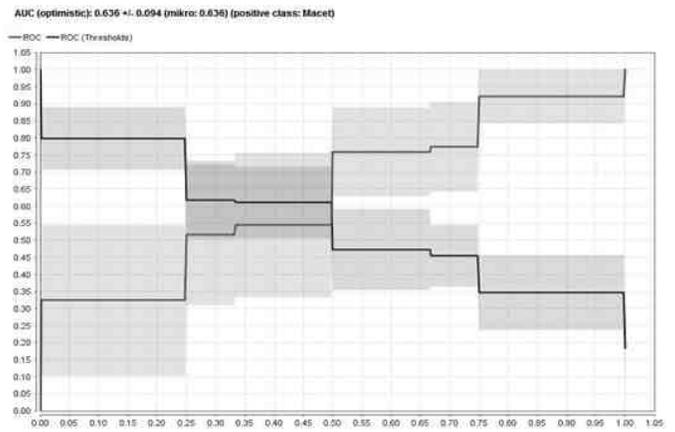
Gambar 7. Diagram Scatter berdasarkan tempat tinggal.

Pada gambar 7 menunjukkan bahwa dari 100 data, yang berstatus tempat tinggal milik sendiri terdiri dari 67 orang dan diklasifikasikan 29 orang kredit lancar, dan 38 orang kredit macet, dan yang berstatus tempat tinggal kontrak terdiri dari 33 orang dan diklasifikasikan 9 orang kredit lancar, dan 24 orang kredit macet.



Gambar 8. Diagram Scatter berdasarkan tempat Pendapatan

Pada gambar 8 menunjukkan bahwa dari 100 data, yang memiliki pendapatan sebesar 1 Juta s/d 3 Juta terdiri dari 24 orang dan diklasifikasikan 7 orang kredit lancar, dan 17 kredit macet, yang memiliki pendapatan sebesar > 3 Juta s/d 5 Juta terdiri dari 33 orang dan diklasifikasikan 12 orang kredit lancar, dan 21 orang kredit macet, yang memiliki pendapatan sebesar 5 Juta s/d 10 Juta terdiri dari 40 orang dan diklasifikasikan 17 orang kredit lancar, dan 23 orang kredit macet, dan yang memiliki pendapatan Diatas 10 Juta terdiri dari 3 orang dan diklasifikasikan 2 orang kredit lancar, dan 1 orang kredit macet.



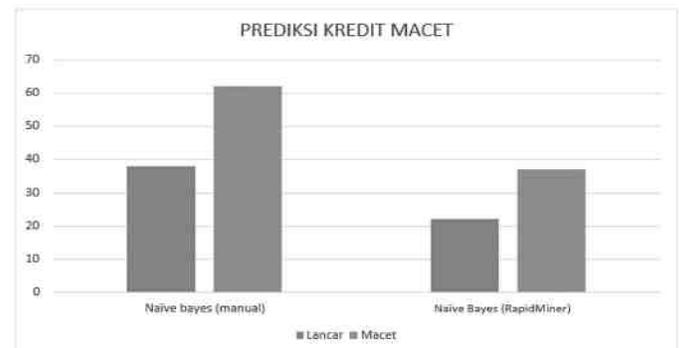
Gambar 9. Kurva ROC

Pada Gambar 9 menunjukkan kurva ROC dengan nilai AUC (Area Under Cover) sebesar 0.636 dengan positif class adalah macet.

Tabel 7. Perbandingan perhitungan manual dengan rapid miner.

	Naive Bayes (Manual)	Naive Bayes (Rapid Miner)
Accuracy	59%	59,00%
Sensitivity	46,80%	46,81%
Specificity	69,81%	69,81%
Positive Predictive Value (PPV)	57,89%	57,89%
Negative Predictive Value (NPV)	59,67%	59,68%

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perhitungan manual dengan menggunakan metode naive bayes terbukti menghasilkan nilai accuracy, sensitivity (True Positive Rate (TP Rate) or Recall), specificity (False Negative Rate (FN Rate) or Precision), Positive Predictive Value (PPV) dan Negative Predictive Value (NPV yang sama dengan perhitungan menggunakan RapidMiner.



Gambar 10. Perbandingan Prediksi Kredit Macet

Pada gambar 10 menunjukkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan perhitungan manual bahwa berdasarkan data nasabah kredit yang diperoleh dari Koppas Kranggan yang mengalami kredit macet berjumlah 62 orang dan lancar berjumlah 38 orang sedangkan dalam perhitungan menggunakan RapidMiner yang mengalami kredit macet berjumlah 37 orang dan yang lancar berjumlah 22 orang dan 16 orang dinyatakan macet tetapi lancar atau dapat disebut dengan (False Negative) dan 25 orang dinyatakan lancar tetapi macet atau yang disebut dengan (False Positives).

IV. KESIMPULAN

Adapun Kesimpulan yang didapat dari penelitian yang telah dilakukan adalah Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa Naive Bayes dapat melakukan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Dengan demikian hasil dari penelitian dalam pengklasifikasian data nasabah kredit dengan menggunakan 5 atribut didapatkan nilai accuracy sebesar 59%, sensitivity (True Positive Rate (TP Rate) or Recall) sebesar 46,80%, specificity (False Negative Rate (FN Rate or Precision) sebesar 69,81%, Positive Predictive Value (PPV) sebesar 57,89%, dan Negative Predictive Value (NPV) sebesar 59,67%. Dengan menggunakan perhitungan manual bahwa berdasarkan data nasabah kredit yang diperoleh dari Koppas Kranggan yang mengalami kredit macet berjumlah 62 orang dan lancar berjumlah 38 orang sedangkan dalam perhitungan menggunakan RapidMiner yang mengalami kredit macet berjumlah 37 orang dan yang lancar berjumlah 22 orang dan 16 orang dinyatakan macet tetapi lancar atau dapat disebut dengan (False Negative) dan 25 orang dinyatakan lancar tetapi macet atau yang disebut dengan (False Positives). Berdasarkan hasil penelitian, pengujian hipotesis ini terbukti bahwa ada kaitan kriteria pekerjaan, status tempat tinggal, pendapatan perbulan, permohonan pinjaman dan cicilan perbulan dalam mengklasifikasi prediksi kredit macet pada koperasi simpan pinjam dengan menggunakan algoritma naive bayes.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Puspitasari, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KOPERASI SIMPAN PINJAM KARYAWAN BERBASIS WEB," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 11, no. 2, pp. 186–196, 2015.
- [2] D. A. Kurniawan and Danny Kriestanto, "Penerapan Naive Bayes Untuk Prediksi Kelayakan Kredit," *J. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–23, 2016.
- [3] I. Hariyani, *Restrukturisasi & Penghapusan Kredit Macet*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.
- [4] Nia Nuraeni, "Penentuan Kelayakan Kredit Dengan Algoritma Naive Bayes Classifier: Studi Kasus Bank Mayapada Mitra Usaha Cabang PGC," *J. Tek. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–15, 2017.
- [5] T. Scholz M., *Big Data in Organizations and the Role of Human Resource Management: A Complex Systems Theory-based Conceptualization*, 1st ed. Deutsche: Peter Lang, 2017.
- [6] Max Bramer, *Principles Of Data Mining*, 3rd ed. London: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016.
- [7] M. Ridwan, H. Suyono, and M. Sarosa, "Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *J. EECCIS*, vol. 7, no. 1, pp. 59–64, 2013.
- [8] Rinawati, "PENENTUAN PENILAIAN KREDIT MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS PARTICLE SWARM OPTIMIZATION," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 58–58, 2017.
- [9] D. Juju and Feri Sulianta, *Data Mining : Meramalkan Bisnis Perusahaan*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2010.
- [10] Fatmawati, "PERBANDINGAN ALGORITMA KLASIFIKASI DATA MINING MODEL C4.5 DAN NAIVE BAYES UNTUK PREDIKSI PENYAKIT DIABETES," *J. Techno2*, vol. 8, no. 1, p. 59, 2016.