Aplikasi Prediksi Kelayakan Calon Anggota Kredit Menggunakan Algoritma Naïve Bayes

Diky Alfian Kurniawan[1)], Yogiek Indra Kurniawan[2)]

Program Studi Informatika, Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta[1,2)]
dikyalfian19@gmail.com, yogiek@ums.ac.id[1,2)]

Abstract

As a financial institution other than a conventional bank, the coorperative has a role to play in overcoming the economy of the people in the regions. The event was also carried out by the Saving and Loans Cooperative Baitul Maal wa Tamwil (KSPPS BMT) "Arta Jiwa Mandiri" Wonogiri which is engaged in syariah credit and saving credit business. On proses of credit cooperative saving business cooperative have provisions in choosing a worthy member candidate to be given capital. It aims to overcome the problems such as member stuck in instalment payments. So it is necessary for an application that can prediction prospective credit members who are eligible to get loans from the cooperative with data mining techniques. Naïve Bayes algorithm is used in this case to predict the feasibility of prospective members of credit and savings loan which will include the current category, substandard or loss of time borrowing. The result of this research get Accuracy value equal to 80%, Precision value equal to 82% and Recall value equal to 94%. Therefore, this application can assist the cooperative in considering the prospective members of a decent credit to get capital.

Keywords*: data mining. naïve bayes, savings and loans, cooperatives.*

PENDAHULUAN

Meningkatnya perekonomian saat ini membuat banyaknya pengeluaran yang harus ditanggung oleh setiap orang yang ada dimuka bumi ini. Kebutuhan yang semakin hari semakin banyak dan membuat setiap orang membutuhkan biaya dalam mencukupi kebutuhan sehari-hari maupun biaya untuk menjalankan usahanya agar tetap berjalan terus. Semua permasalahan tersebut dapat diatasi oleh lembaga koperasi yang dapat membantu dalam memberikan pinjaman. Lembaga koperasi memiliki banyak bidang usaha yaitu salah satunya kredit simpan pinjam. Koperasi simpan pinjam mendapatkan modal dari hasil pemupukan simpanan dari anggotanya, dan nantinya akan dipinjamkan kembali kepada anggota yang membutuhkan modal

[1].Adapun Koperasi Simpan Pinjam dan Pembiayaan Syariah Baitul Maal wa Tamwil (KSPPS BMT) "Arta Jiwa Mandiri" Wonogiri, merupakan suatu lembaga koperasi yang bergerak dalam pelayanan kredit simpan pinjam berbasis syariah. Pada proses menjalankan usaha kredit simpan pinjam koperasi memiliki aturan yang sudah ditetapkan dalam menentukan calon anggota kredit simpan pinjam. Aturan tersebut bertujuan untuk mengurangi adanya permasalahan seperti penunggakan dalam pelunasan cicilan. Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan suatu aplikasi yang dapat memprediksi calon anggota kredit yang layak mendapatkan modal usaha.

Penggunaan algoritma *Naïve Bayes* telah banyak digunakan dalam berbagai kasus penelitian untuk memprediksi suatu permasalahan. Mahboob, dkk menggunakan berbagai metode data mining dalam penelitianya dan salah satunya menggunakan algoritma *Naïve Bayes* [2]. Penelitian ini membahas mengenai pembelajaran siswa menggunakan

machine learning. Tujuan dari penelitian ini untuk memprediksi keberhasilan siswa dalam pembelajaran menngunakan *machine learning*. Hasilnya akan diketahui siswa tersebut lulus atau gagal dalam metode pembelajaran tersebut. Tujuan adanya aplikasi tersebut yaitu sebagai panduan dan evaluasi kinerja dimasa yang akan datang.

Octabriyantiningtyas dalam penelitiannya pada Bank Tabungan Negara (BTN) mengenai pengambilan keputusan dalam pemberian kredit [3]. Tujuan penelitian yaitu untuk menganalisa dan menentukan nasabah yang layak mendapatkan kredit. Metode yang diterapkan dalam penelitian yaitu menggunakan algoritma C4.5 sebagai proses perhitungannya. Kesimpulan yang diperoleh yaitu dengan menggunakan algoritma C4.5 dapat menyelesaikan masalah dalam menentukan calon nasabah kredit yang berhak mendapatkan kredit dari BTN dengan output berupa pohon keputusan dengan informasi layak atau tidak layak. Rata-rata nilai akurasi yang diperoleh 65,50 % dan nilai deviasi 5,126.

Jumadi, dkk pada penelitiannya membahas mengenai sistem pendukung keputusan pemberian kredit rumah sejahtera pada nasabah Bank Pembangunan Daerah (BPD) Kalimantan Timur [4]. Penelitian ini menggunakan metode *Technique For Order Preference by Similitary To Ideal Solution* (TOPSIS). Kesimpulan dari penelitian tersebut yaitu menggunakan metode TOPSIS dapat menentukan nasabah yang berhak mendapatkan kredit rumah sejahtera yang tepat dan sesuai dengan kriteria dari pihak Bank. Dengan memperhitungkan solusi ideal positif dan nilai terjauh solusi negatif.

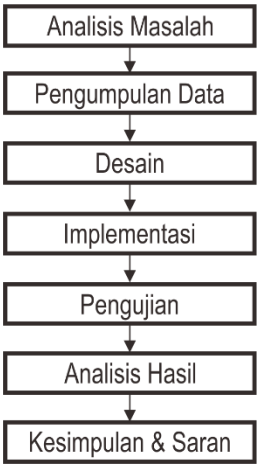
Kurniawan mengembangkan suatu aplikasi pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) yang berfokus pada permasalahan mengenai penyeleksian beasiswa yang ada di perguruan tinggi [5]. Tujuan penelitian ini yaitu saat penyeleksian beasiswa di perguruan tinggi agar hasil seleksi yang diperoleh tidak bersifat *subjective.*

Berdasarkan analisa dari penelitian terdahulu maka terdapat perbedaan dalam penggunaan metode pada penelitian ini. Penelitian yang dilakukakan pada KSPPS BMT “Arta Jiwa Mandiri” Wonogiri mengenai aplikasi prediksi kelayakan calon anggota kredit simpan pinjam yaitu menggunakan metode data mining dengan algoritma *Naïve Bayes.* Data yang digunakan dalam penelitian ini keseluruhannya diperoleh dari riwayat anggota kredit simpan pinjam di koperasi tersebut. Tujuan adanya aplikasi ini untuk membantu pihak koperasi dalam menganalisa calon anggota kredit yang mengajukan pinjaman dengan mengetahui hasil *output* dari aplikasi berupa kategori lancar, kurang lancar dan macet. Menurut Nugroho penggunaan algoritma *Naïve Bayes* dapat memprediksi suatu permasalahan dengan membandingkan nilai probabilitas pada data *training* [6].

METODE PENELITIAN

2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan beberapa tahapan mulai dari analisis masalah, pengumpulan data, desain, implementasi, pengujian, analisis hasil sampai ke tahap kesimpulan dan saran, seperti gambar 1 berikut:



Gambar 1. Bagan tahapan penelitian

2.1 Analisis Masalah

Tahap analisis masalah pada penelitian ini yaitu mengenai calon anggota kredit simpan pinjam yang mengajukan permohonan pinjaman. Pihak koperasi harus memilih calon anggota kredit yang layak untuk mendapatkan pinjaman dan calon anggota kredit tersebut nantinya tidak memiliki potensi penunggakan dalam pelunasan cicilan. Kesimpulan dari analisis masalah tersebut maka diperlukan suatu aplikasi yang dapat memprediksi kelayakan calon anggota kredit simpan pinjam yang sesuai dengan ketentuan dari pihak koperasi.

2.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data dari kantor pusat KSPPS BMT "Arta Jiwa Mandiri" Wonogiri. Data pada penelitian dibagi menjadi 2 kelompok sesuai dengan pembagiannya.

2.2.1 Kebutuhan Data

Proses dalam menentukan kebutuhan data diperlukan dalam metode data mining ini. Pada Data *training* dan *testing* datanya dikelompokkan menurut nilai atribut yang sesuai dengan kebutuhan penelitian agar hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan. Pengelompokan atribut-atribut sesuai dengan yang disajikan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Atribut dalam prediksi calon anggota kredit simpan pinjam

Atribut	Tipe	Keterangan	Variabel
Jenis Kelamin	Binomial	Laki-Laki (L) dan Perempuan (P)	X1
Umur	Polinomial	19 – 24 25 – 30 31 – 36 37 – 42 43 – 48 49 – 54 55 – 60	X2
Jenis Pekerjaan	Polinomial	Wiraswasta, Swasta, Ibu rumah tangga, dan PNS	X3
Jumlah Pinjaman	Polinomial	1.000.000 – 1.999.999 2.000.000 – 2.999.999 3.000.000 – 4.999.999 5.000.000 – 6.999.999 7.000.000 – 9.999.999 10.000.000 – 12.999.999 13.000.000 – 14.999.999 15.000.000 – 19.999.999 20.0000.0000 – 24.999.999 25.000.000 – 29.999.999	X4

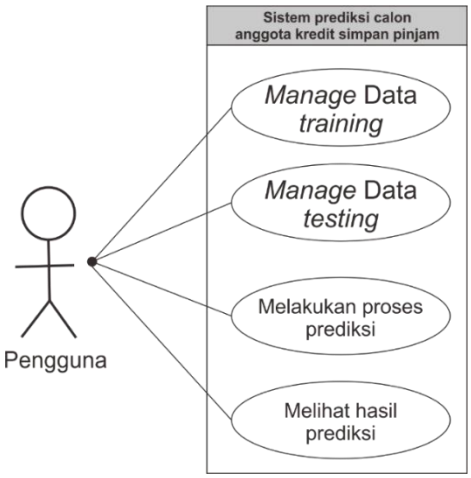
		30.000.000 – 49.999.999 50.000.000 – 79.999.999 80.000.000 – 109.999.999 110.000.000 – 139.999.999 140.000.000 – 169.999.999 170.000.000 – 200.000.000	
Jangka Waktu Pengembalian	Polinomial	1 sampai dengan 12 bulan = Pendek 13 sampai dengan 36 bulan = Menengah Lebih dari 36 bulan = Panjang	X5
Jaminan	Polinomial	BPKP Motor, BPKB Mobil, Sertivikat	X6
Penghasilan	Polinomial	1 – 5 Juta, 6 – 10 Juta, dan Lebih dari 11 Juta	X7
Kategori	Label	Lancar, Kurang Lancar, dan Macet	Y

2.2.2 Pembersihan Data

Sebelum melakukan proses pengolahan data mining maka diperlukan pembersihan data terlebih dahulu, pembersihan tersebut bertujuan untuk menyesuaikan data dengan kebutuhan aplikasi. Pada proses pembersihan data maka data disesuaikan dengan atribut-atribut yang akan dibutuhkan dalam pemrosesan pada aplikasi, sehingga terhindar dari ketidakkonsistenan data.

2.4 Desain

Untuk menjelaskan fungsi kebutuhan aplikasi yang dibuat maka akan digambarkan suatu rancangan aplikasi secara menyeluruh berupa *use case* diagram. Keseluruhan fungsi yang dapat digunakan pada aplikasi ini meliputi: pengguna dapat menambahkan data testing maupun training, menghapus data, melihat data ataupun pengguna dapat mengubah informasi data. *Use case* dapat dilihat gambar 2.



Gambar 2. *Use case* diagram pengguna

2.4 Implementasi

Implementasi merupakan proses penerapan terhadap hasil analisis masalah yang akan diselesaikan. Pada proses implementasi penelitian ini, akan diterapkan dalam pembuatan suatu aplikasi.

2.4.1 Penerapan Algoritma *Naïve Bayes*

Jadhav dalam penelitiannya berpendapat tentang *Naïve Bayes Classifier* yaitu suatu model independen yang membahas mengenai klasifikasi sederhana berdasarkan teorema *Bayes* [7]. *Naïve Bayes* merupakan suatu algoritma yang dapat

mengklasifikasikan suatu variable tertentu dengan menggunakan metode probabilitas dan statistic menurut Haryati [8]. Secara garis besar algoritma *Naïve Bayes* menurut Bustami [9] seperti persamaan (1).

$$P(R|S) = \frac{P(R)P(S|R)}{P(S)} \quad (1)$$

Keterangan:

R : Data yang belum diketahui kelasnya

S : Hipotesis pada data R yang merupakan *class* khusus

P(R|S) : Nilai probabilitas pada hipotesis *R* yang berdasarkan kondisi *S*

P(R): Nilai probabilitas pada hipotesi *R*

P(S|R) : Nilai probabilitas *S* yang berdasarkan dengan kondisi hipotesis *R*

P(S) : Nilai probabilitas pada

Algoritma *Naïve Bayes* digunakan menghitung perbandingan probabilitas dari masing-masing atribut pada setiap data *training*. Tabel 2 dan 3 berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dengan mengambil 10 data sebagai data *training* dan 1 data sebagai data *testing.*

Tabel 2. Contoh data *training*

Nama	Jenis Kelamin	Umur	Jenis Pekerjaan	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu Pengembalian	Jaminan	Penghasilan	Kategori
SUTIYEM	P	37-42	Wiraswasta	5000000-6999999	Menengah	BPKB Motor	<5 Juta	Macet
KARSANTO	L	43-48	PNS	2000000-2999999	Pendek	BPKB Mobil	5 - 10 Juta	Lancar
SURANTO	L	31-36	Swasta	5000000-6999999	Menengah	BPKB Motor	<5 Juta	Macet
TARJO HARSONO	L	55-60	PNS	10000000-12999999	Menengah	Sertivikat	<5 Juta	Lancar
KUSDIYATMINI	P	43-48	Ibu Rumah Tangga	7000000-9999999	Menengah	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar
SUWARTI	P	37-42	Ibu Rumah Tangga	5000000-6999999	Menengah	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar
TITIK SUYANTI	P	31-36	Wiraswasta	25000000-29999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar
PARNO	L	55-60	Wiraswasta	10000000-12999999	Menengah	Sertivikat	<5 Juta	Lancar
ISWADI	L	37-42	Wiraswasta	15000000-19999999	Menengah	Sertivikat	<5 Juta	Lancar
RANTI	P	37-42	Wiraswasta	10000000-12999999	Menengah	Sertivikat	<5 Juta	Kurang Lancar

Tabel 3. Contoh data *testing*

Nama	Jenis Kelamin	Umur	Jenis Pekerjaan	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu Pengembalian	Jaminan	Penghasilan	Kategori
Suratmi	P	55-60	Wiraswasta	25000000-29999999	Menengah	Sertivikat	<5 Juta	?

Perhitungan algoritma *Naïve Bayes* pada tabel 3 sebagai berikut.

P (Y = Lancar) = 7/10 = 0,7

P (Y = Kurang Lancar) = 1/10 = 0,1

P (Y = Macet) = 2/10 = 0,2

Mencari nilai probabilitas pada tiap atribut

P (Jenis Kelamin = P | Y = Lancar) = 3/7 = 0,428

P (Umur = 55-60 | Y = Lancar) = 2/7 = 0,285

P (Jenis Pekerjaan = Wiraswasta | Y = Lancar) = 3/7 = 0,428

P (Jenis Pinjaman = 20000000 - 29999999 | Y = Lancar) = 1/7 = 0,142

P (Jangka waktu pengembalian = Menengah | Y = Lancar) = 5/7 = 0,714

P (Jaminan = Sertivikat | Y = Lancar) = 3/7 = 0,428

P (Penghasilan = <5 Juta | Y = Lancar) = 6/7 = 0,857

P (Jenis Kelamin = L | Y = Kurang Lancar) = 1/1 = 1

P (Umur = 55-60 | Y = Kurang Lancar) = 0/1 = 0

P (Jenis Pekerjaan = Wiraswasta | Y = Kurang Lancar) = 0/1 = 0

P (Jenis Pinjaman = 20000000 - 29999999 | Y = Kurang Lancar) = 0/1 = 0

P (Jangka waktu pengembalian = Menengah | Y = Kurang Lancar) = 1/1 = 1

P (Jaminan = Sertivikat | Y = Kurang Lancar) = 1/1 = 1

P (Penghasilan = <5 Juta | Y = Kurang Lancar) = 1/1 = 1

P (Jenis Kelamin = L | Y = Macet) = 3/2 = 1,5

P (Umur = 55-60 | Y = Macet) = 0/2 = 0

P (Jenis Pekerjaan = Wiraswasta | Y = Macet) = 0/2 = 0

P (Jenis Pinjaman = 20000000 - 29999999 | Y = Macet) = 0/2 = 0

P (Jangka waktu pengembalian = Menengah | Y = Macet) = 2/2 = 1

P (Jaminan = Sertivikat | Y = Macet) = 0/2 = 0

P (Penghasilan = <5 Juta | Y = Macet) = 2/2 = 1

Menghitung hasil dari atribut lancar, kurang lancar, dan macet

P (Kategori = Lancar) * P (Y = Lancar) = 0,00135

P (Kategori= Kurang Lancar) * P (Y = Kurang Lancar) = 0

P (Kategori = Macet) * P (Y = Macet) = 0

Kesimpulan hasil yang diperoleh dari perhitungan menunjukan bahwa masukan pada tabel 3 menghasilkan (P = Lancar) dengan hasil probabilitas tertinggi.

2.5 Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada implementasi aplikasi dengan memperhitungkan tingkat *precision*, *recall*, dan *accuracy* [10]. Maka dijelaskan seperti persamaan (2), (3) dan 4 sebagai berikut:

Pengujian *precision* digunakan dalam mencari nilai proporsi kasus positif yang benar, rumus persamaan (2).

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (2)$$

Pengujian *recall* digunakan dalam mencari nilai proporsi kasus positif yang teridentifukasi benar, rumus persamaan (3).

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (3)$$

Pengujian *accuracy* digunakan dalam mencari nilai proporsi jumlah yang benar, rumus persamaan (4).

$$accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \quad (4)$$

Keterangan:

TP : True Positive

TN : True Negative

FP : False Positive

FN : False Negative

HASIL DAN PEMBAHASAN

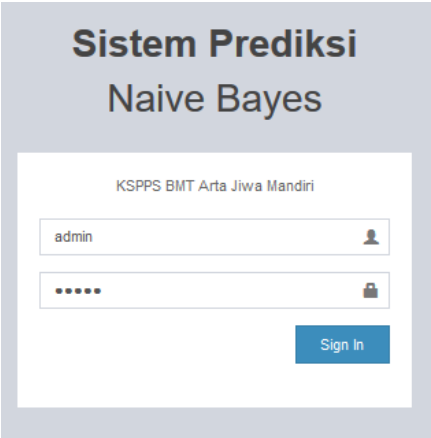
3.1 Hasil Implementasi

Tahap ini merupakan tahap dimana aplikasi yang dibuat telah selesai dibuat, untuk menjalankan aplikasi ini menggunakan *server* local di komputer untuk mengetahui hasilnya.

3.1.1 Halaman login

Saat membuka aplikasi prediksi kelayakan calon anggota kredit maka pengguna wajib memasukkan *username* dan *password* bertujuan untuk masuk

dalam aplikasi, maka tampilan awal seperti yang dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Halaman *login* pengguna

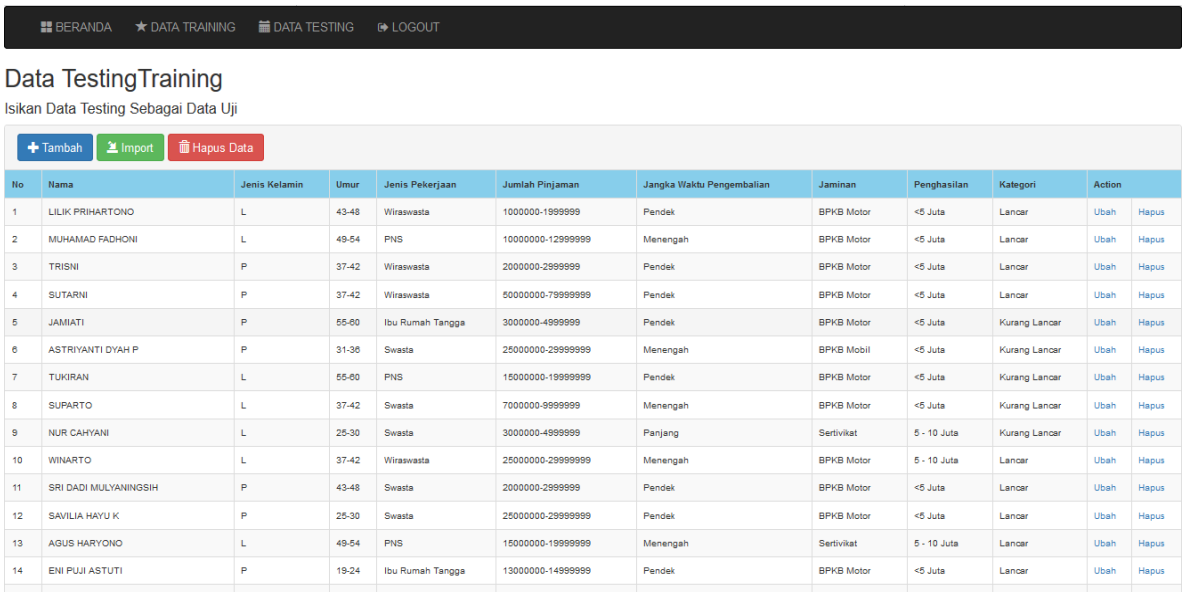
3.1.2 Halaman beranda

Halaman ini akan tampil setelah pengguna melakukan proses *login*, pada halaman ini pengguna dapat memilih beberapa menu yang dapat langsung diakses berupa menu data *training*, menu data *testing* dan pengguna dapat langsung *logout* dari sistem.

Gambar 3. Halaman *beranda*

3.1.3 Halaman data *training*

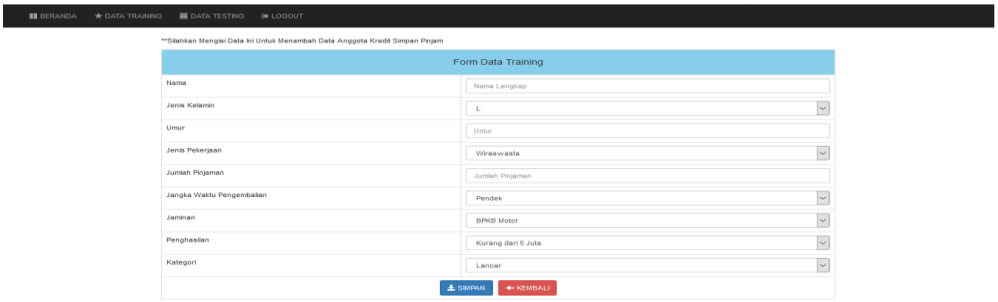
Data *training* sangat dibutuhkan pada metode data mining dimana data tersebut digunakan sebagai dasar pembanding pada masukan didata *testing*. Pada halaman data *training* setiap datanya terdapat fitur ubah dan hapus. Gambar 4 menunjukkan antarmuka halaman data *training*.



No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Jenis Pekerjaan	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu Pengembalian	Jaminan	Penghasilan	Kategori	Action	
1	LILIK PRIHARTONO	L	43-48	Wiraswasta	1000000-1999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar	Ubah	Hapus
2	MUHAMAD FADHONI	L	49-54	PNS	10000000-12999999	Menengah	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar	Ubah	Hapus
3	TRISNI	P	37-42	Wiraswasta	2000000-2999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar	Ubah	Hapus
4	SUTARNI	P	37-42	Wiraswasta	50000000-79999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar	Ubah	Hapus
5	JAMIATI	P	55-60	Ibu Rumah Tangga	3000000-4999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Kurang Lancar	Ubah	Hapus
6	ASTRIYANTI DYAH P	P	31-36	Swasta	25000000-29999999	Menengah	BPKB Mobil	<5 Juta	Kurang Lancar	Ubah	Hapus
7	TUKIRAN	L	55-60	PNS	15000000-19999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Kurang Lancar	Ubah	Hapus
8	SUPARTO	L	37-42	Swasta	7000000-9999999	Menengah	BPKB Motor	<5 Juta	Kurang Lancar	Ubah	Hapus
9	NUR CAHYANI	L	25-30	Swasta	3000000-4999999	Panjang	Sertivikat	5 - 10 Juta	Kurang Lancar	Ubah	Hapus
10	WINARTO	L	37-42	Wiraswasta	25000000-29999999	Menengah	BPKB Motor	5 - 10 Juta	Lancar	Ubah	Hapus
11	SRI DADI MULYANINGSIH	P	43-48	Swasta	2000000-2999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar	Ubah	Hapus
12	SAVILIA HAYU K	P	25-30	Swasta	25000000-29999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar	Ubah	Hapus
13	AGUS HARYONO	L	49-54	PNS	15000000-19999999	Menengah	Sertivikat	5 - 10 Juta	Lancar	Ubah	Hapus
14	ENI PUJI ASTUTI	P	19-24	Ibu Rumah Tangga	13000000-14999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar	Ubah	Hapus

3.1.4 Halaman tambah data *training*

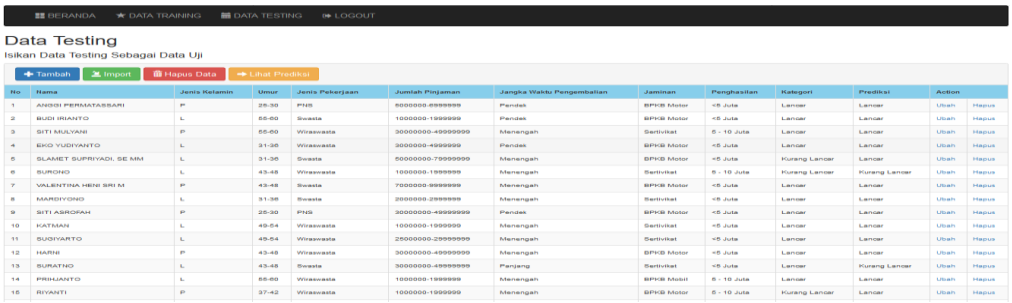
Halaman ini yaitu pengguna diharuskan mengisi *form* yang lengkap sesuai dengan kebutuhan data pada data *training*. Pada *form* ini data harus diisi semua dan jika ada data tidak terisi maka data tidak akan bisa disimpan.



Gambar 5. Halaman tambah data *training*

3.1.5 Halaman data *testing*

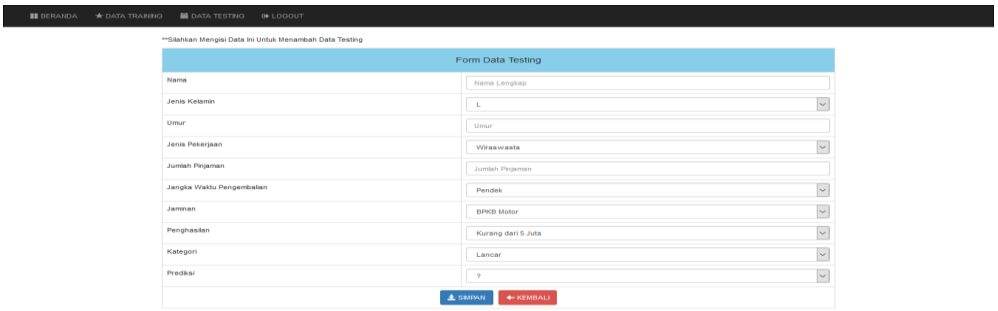
Data *testing* merupakan masukkan yang akan dicari hipotesisnya atau pada aplikasi ini data *testing* digunakan untuk memprediksi calon anggota kredit simpan pinjam dengan berdasarkan pada data *training*. Fitur ubah dan hapus terdapat pada setiap data. Gambar 6 menampilkan antar muka halaman data *testing*.



Gambar 6. Halaman data *testing*

3.1.6 Halaman tambah data *training*

Halaman ini pengguna mengisi *form* untuk memasukkan data *testing* dan bertujuan untuk mengetahui hasil prediksi yang berdasarkan data *training*.

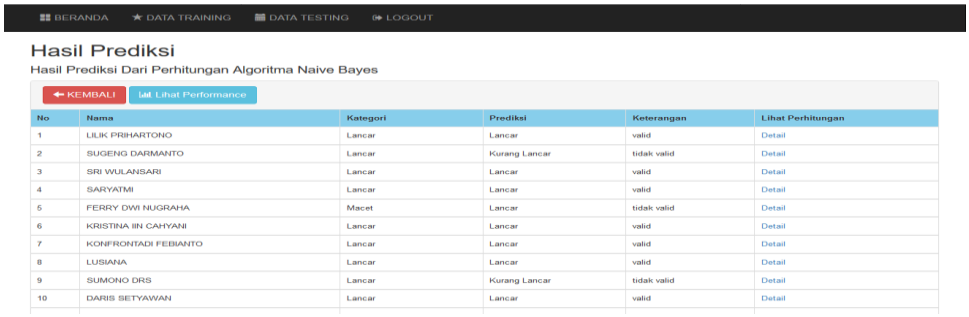


Gambar 7. Halaman tambah data *testing*

3.1.7 Halaman lihat prediksi

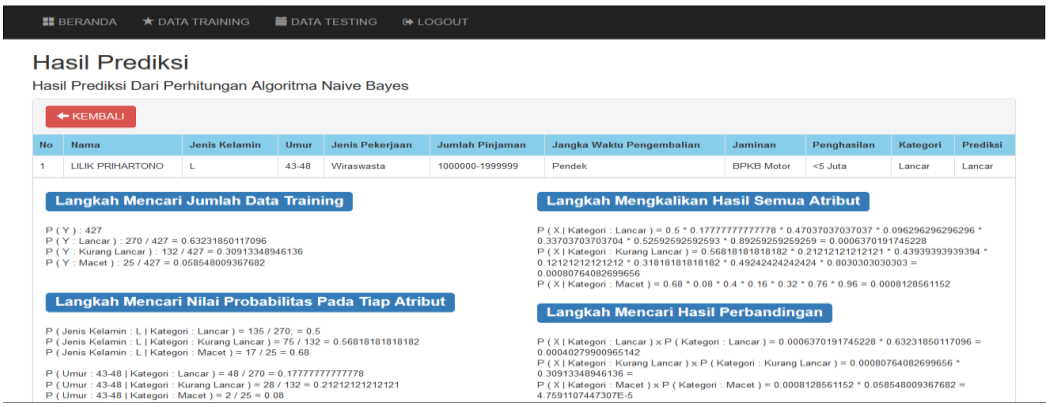
Algoritma *Naïve Bayes* digunakan pada penelitian ini untuk memprediksi suatu permasalahan dan akan menghasilkan hipotesis atau kesimpulan. Pada aplikasi ini proses tersebut dapat langsung diketahui rincian perhitungannya. Halaman ini akan tampil jika pengguna sebelumnya memasukkan data *training* dan data *testing* maka halaman lihat prediksi akan dapat diketahui hasil prediksinya seperti gambar 7. Pada halaman tersebut setiap data terdapat

fitur *detail* yang berfungsi untuk melihat urutan perhitungan sesuai dengan algoritma *Naïve Bayes* seperti gambar 8.



No	Nama	Kategori	Prediksi	Keterangan	Lihat Perhitungan
1	LILIK PRIHARTONO	Lancar	Lancar	valid	Detail
2	SUGENG DARMANTO	Lancar	Kurang Lancar	tidak valid	Detail
3	SRI WULANSARI	Lancar	Lancar	valid	Detail
4	SARYATMI	Lancar	Lancar	valid	Detail
5	FERRY DWI NUGRAHA	Macet	Lancar	tidak valid	Detail
6	KRISTINA IIN CAHYANI	Lancar	Lancar	valid	Detail
7	KONFRONTADI FEBIANTO	Lancar	Lancar	valid	Detail
8	LUSIANA	Lancar	Lancar	valid	Detail
9	SUMONO DRS	Lancar	Kurang Lancar	tidak valid	Detail
10	DARIS SETYAWAN	Lancar	Lancar	valid	Detail

Gambar 7. Halaman lihat prediksi

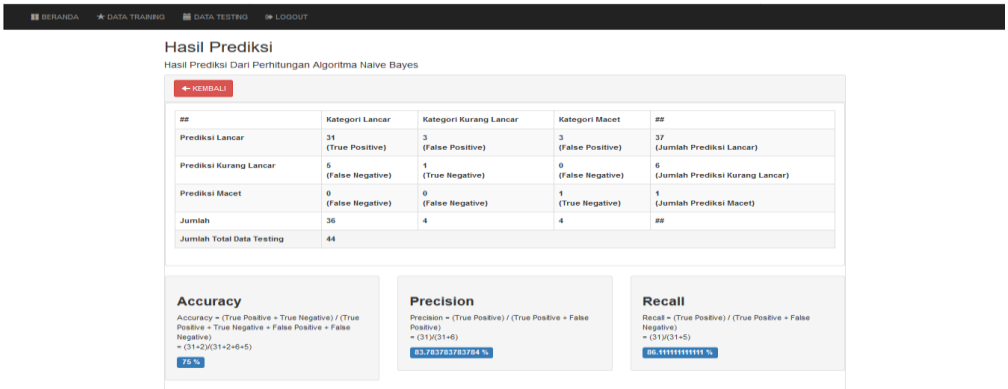


No	Nama	Jenis Kelamin	Umur	Jenis Pekerjaan	Jumlah Pinjaman	Jangka Waktu Pengembalian	Jaminan	Penghasilan	Kategori	Prediksi
1	LILIK PRIHARTONO	L	43-48	Wiraswasta	1000000-1999999	Pendek	BPKB Motor	<5 Juta	Lancar	Lancar

Gambar 8. Halaman detail perhitungan *Naïve Bayes*

3.1.8 Halaman lihat *performance*

Halaman lihat *performance* yang muncul setelah pengguna memilih fitur lihat prediksi. Pada halaman ini yaitu menampilkan hasil *accuracy*, *precision* dan *recall* dari keseluruhan data yang ada pada data *testing*. Pengguna dapat langsung melihat jumlah *True Positive* (TP), *False Positive* (FP), *False Negative* (FN), *True Negative* (TN), *False Negative* (FN) yang ada pada data *testing*.



##	Kategori Lancar	Kategori Kurang Lancar	Kategori Macet	##
Prediksi Lancar	31 (True Positive)	3 (False Positive)	3 (False Positive)	37 (Jumlah Prediksi Lancar)
Prediksi Kurang Lancar	5 (False Negative)	1 (True Negative)	0 (False Negative)	6 (Jumlah Prediksi Kurang Lancar)
Prediksi Macet	0 (False Negative)	0 (False Negative)	1 (True Negative)	1 (Jumlah Prediksi Macet)
Jumlah	36	4	4	##
Jumlah Total Data Testing	44			

Gambar 9. Halaman Lihat Performance

3.2 Pengujian

3.2.1 Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* ini bertujuan untuk pengetesan pada setiap fitur yang ada pada aplikasi prediksi kelayakan calon anggota kredit simpan. Berikut merupkan hasil pengetesan seperti tabel 4 berikut:

Tabel 4. Pengujian *blackbox*

Menu Yang Diuji	Pengujian	*Input*	*Output*	Keterangan
Form login	Username Password	Memasukkan username dan password	Halaman menu awal aplikasi muncul	Sesuai
Menu Utama	Data *Training* Data *Testing* *Logout*	Klik data *training* Klik data *testing* Klik *logout*	Masuk data *training* Masuk data *testing* Keluar dari aplikasi	Sesuai Sesuai Sesuai
Data *Training*	Tambah Import Hapus	Klik Tambah Klik *Import* Klik Hapus data	Masuk *form* tambah data Halaman *upload* data *set* Data terhapus	Sesuai Sesuai Sesuai
Data *Testing*	Tambah Import Hapus Lihat Prediksi	Klik Tambah Klik *Import* Klik Hapus data Klik lihat prediksi	Masuk *form* tambah data Halaman *upload* data *set* Data terhapus Muncul halaman prediksi	Sesuai Sesuai Sesuai Sesuai
Lihat Prediksi	Detail Lihat *Performance*	Klik *detail* Klik lihat *performance*	Tampil hasil perhitungan Tampil hasil *precision*, *accuracy*, dan *recall.*	Sesuai Sesuai

3.2.2 Pengujian Algoritma

Hasil yang didapat dengan memasukkan 10 data sebagai data *training* dan 5 data sebagai data *testing* memperoleh hasil yang sama saat pengujian dengam membandingkan perhitungan manual ataupun dengan perhitungan aplikasi yang dibuat pada penelitian ini. Hasil menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat sudah menerapkan algoritma *Naïve Bayes* dengan benar.

Pengujian dengan memperhitungkan nilai *precision, accuracy* maupun *recall* dengan beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian *precision, accuracy,* dan *recall*

Data *Training*	Data *Testing*	*Precision*	*Accuracy*	*Recall*
50	422	65 %	46 %	55 %
100	372	65 %	52 %	67 %
150	372	65 %	54 %	72 %
200	272	62 %	57 %	87 %
250	222	78 %	64 %	72 %
300	172	71 %	68 %	92 %
350	122	82 %	77 %	91 %
472	**50**	**82 %**	**80 %**	**94 %**

Pengujian dengan memperhitungkan tingkat ketepatan dapat diketahui bahwa nilai *precision, accuracy* dan *recall* cenderung meningkat.

3.2.3 Analisis Hasil

Pada aplikasi prediksi kelayakan calon anggota kredit simpan pinjam dengan menggunakan algoritma *Naïve Bayes* hanya memiliki 1 aktor yaitu pengguna atau *admin* koperasi. Pada aplikasi ini pengguna diwajibkan untuk *login* terlebih dahulu untuk dapat mengakses aplikasi. Pengguna dapat melakukan penambahan data, perubahan data dan penghapusan data pada data *training* maupun data *testing.* Data yang dimasukkan pada aplikasi ini diantaranya nama, jenis kelamin, umur, jenis pekerjaan, jumlah pinjaman, jangka waktu pengembalian, jaminan, penghasilan, dan kategori. Jika pengguna ingin memprediksi maka pengguna harus melengkapi data-data tersebut agar mendapatkan hasil prediksinya. Hasil prediksi yang ditampilkan bersama dengan proses perhitungannya.

Pengujian yang dilakukan pada aplikasi dengan 2 cara, yaitu pengujian *blackbox* dan pengujian tingkat *precision, accuracy, dan recall.* Pada pengujian *blackbox* hasilnya semua fitur yang terdapat pada aplikasi tersebut dapat berjalan sesuai yang diharapkan pada penelitian ini. Sedangkan pada pengujian tingkat *precision* memperoleh hasil 84%, tingkat ketepatan *accuracy* memperoleh hasil 75% dan tingkat *recall* memperoleh hasil 86%, hasil yang diperoleh dari perhitungan tersebut cenderung meningkat. Memperolehnya hasil perhitungan tingkat *precision, accuracy* maupun *recall* yang semakin meningkat dikarenakan semakin banyak data *training* yang digunakan maka data pembanding semakin banyak dan hasil yang diperoleh akan semakin akurat.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Hasil analisis dari aplikasi prediksi kelayakan calon anggota kredit simpan pinjam dapat diambil kesimpulan diantaranya:

1) Aplikasi ini memiliki nilai *precision* sebesar 82%, nilai *accuracy* sebesar 80% dan nilai *recall* sebesar 94%. Maka aplikasi yang telah dibangun menggunakan algoritma *Naïve Bayes* telah dapat digunakan.
2) Telah dapat dibangun sebuah aplikasi untuk memprediksi kelayakan calon anggota kredit simpan pinjam dengan menggunakan *Naïve Bayes.*
3) Proses pengujian pada aplikasi menggunakan 3 metode antara lain: pengujian *blackbox*

pengujian algoritma dan pengujian *precision, accuracy* maupun *recall.*

4.2 Saran

Saran dari aplikasi prediksi kelayakan calon anggota kredit simpan pinjam yaitu untuk penelitian selanjutnya diharapkan dalam menggunakan data *training* harus diperbanyak untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

[1] K. Ma'wa, "Analisis Perbandingan Antara Koperasi Simpan Pinjam Dengan Koperasi Jasa Keuangan Syariah Baitul Maal Wa Tamwil," *J. Mhs. Fak. Huk.*, 2013.

[2] T. Mahboob, S. Irfan, and A. Karamat, "A machine learning approach for student assessment in E-learning using Quinlan's C4.5, Naive Bayes and Random Forest algorithms," *Proc. 2016 19th Int. Multi-Topic Conf. INMIC 2016*, 2017.

[3] D. Octabriyantiningtyas, "Adln - perpustakaan airlangga," 2016.

[4] A. Jumadi, Z. Arifin, and D. Marisa, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Kredit Rumah Sejahtera Pada Nasabah Bank Pembangunan Daerah Kalimantan Timur dengan Metode TOPSIS," vol. 3, pp. 156–163, 2014.

[5] Y. I. Kurniawan, U. M. Surakarta, and C. Java, "Decision Support System for Acceptance Scholarship With Simple Additive," pp. 99–108, 2015.

[6] Y. S. Nugroho, "Aplikasi Pemrediksi Masa Studi dan Predikat Kelulusan Mahasiswa Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta Menggunakan Metode Naive Bayes," *Khazanah Inform.*, vol. I, no. 1, pp. 29–34, 2015.

[7] A. Jadhav, A. Pandita, A. Pawar, and V. Singh, "Classification of Unstructured Data using Naïve Bayes Classifier and Predictive Analysis for RTI Application," *ABHIYANTRIKI An Int. J. Eng. Technol.*, vol. 3, no. 6, pp. 1–6, 2016.

[8] Y. S. Haryanti, Syarifah Nur , Nugroho, "Perbandingan 3 Metode Dalam Data Mining Untuk Penjurusan Siswa Di SMA N 3 Boyolali," 2015.

[9] Bustami, "Penerapan Algoritma Naive Bayes," *J. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 884–898, 2014.

[10] V. S and D. S, "Data Mining Classification Algorithms for Kidney Disease Prediction," *Int. J. Cybern. Informatics*, vol. 4, no. 4, pp. 13–25, 2015.