

Aplikasi Klasifikasi Penentuan Pengajuan Kartu Kredit Menggunakan Metode *Naive Bayes* di Bank BNI Syariah Surabaya

Monika Antaristi¹ dan Yogiek Indra Kurniawan²

Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Surakarta 57102 Indonesia
monika.antaristi11@gmail.com¹, yogiek@ums.ac.id²

Abstrak— Bank merupakan salah satu lembaga yang bergerak dalam bidang jasa keuangan, yang salah satu pelayanannya adalah pemberian kartu kredit kepada para nasabah. Permasalahan yang timbul dari adanya pemberian kartu kredit kepada nasabah bank tersebut adalah sulitnya analisis kartu kredit dalam menentukan kartu kredit yang sesuai untuk nasabah. Penelitian ini dilakukan dalam rangka membantu pihak analisis kartu kredit dalam mengklasifikasikan nasabah untuk mendapatkan kartu kredit yang tepat dengan menerapkan metode *Naive Bayes*. Metode *Naive Bayes* dimanfaatkan untuk mencari pola nasabah yang sudah diterima dalam pengajuan kartu kredit dengan variabel yang digunakan adalah jenis kelamin, status rumah, status, jumlah tanggungan, profesi, dan penghasilan per tahunnya. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai *precision* sebesar 100%, nilai *recall* sebesar 95%, dan *accuracy* sebesar 98,67%. Dengan demikian, aplikasi ini sudah efektif untuk membantu pihak analisis kartu kredit dalam mengklasifikasikan nasabah untuk mendapatkan kartu kredit yang tepat dan terbaik sesuai kriteria.

Kata kunci— aplikasi, *data mining*, klasifikasi, *Naive Bayes*, penentuan kartu kredit

I. PENDAHULUAN

Bank merupakan salah satu lembaga yang bergerak dalam bidang jasa keuangan, yang salah satu pelayanannya adalah pemberian kartu kredit kepada para nasabah dengan syarat tertentu yang sudah ditentukan oleh pihak bank. Permasalahan yang timbul dari adanya pemberian kartu kredit kepada nasabah bank tersebut adalah sulitnya analisis kartu kredit dalam menentukan jenis kartu kredit yang sesuai untuk nasabah. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah aplikasi klasifikasi guna membantu bagian analisis kartu kredit dalam mengklasifikasikan jenis kartu kredit yang sesuai untuk nasabah.

Metode *Naive Bayes* telah banyak digunakan untuk memprediksi sebuah kasus tertentu di dalam berbagai penelitian. Metode *Naive Bayes* pada penelitiannya dapat digunakan untuk meminimalisir kerugian pihak BMT Beringharjo. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi sebagai alat bantu untuk memprediksikan resiko kelayakan kredit yang memperkirakan layak atau tidaknya nasabah untuk diberikan kredit [1].

Sementara itu, implementasi metode klasifikasi *Naive Bayes* dapat memprediksi besarnya penggunaan listrik rumah tangga agar memudahkan saat mengatur penggunaannya [2]. Menggunakan metode *Naive Bayes* menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan untuk penentuan penerima beasiswa bidikmisi yang dapat membantu pihak penyeleksi beasiswa bidikmisi dalam membuat keputusan penerima beasiswa [3]. Sebuah sistem dapat mempermudah dalam

menentukan pengambilan keputusan untuk penentuan penerima beasiswa dalam studi kasusnya [4].

Metode *Naive Bayes* dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan permasalahan kebanyakan mahasiswa, yang kebingungan pada saat memilih lokasi praktik industri. Penelitian ini menghasilkan sistem rekomendasi yang merupakan sistem pendukung keputusan yang dirancang untuk membantu menyelesaikan permasalahan pemilihan kategori perusahaan menggunakan metode *Naive Bayes* [5].

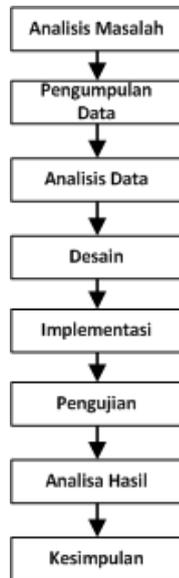
Metode *Naive Bayes* dapat membantu mengklasifikasikan urutan protein yang berpenyakit dimana teknik analisis data yang masih tradisional. Hasil dari penelitian ini mampu memberikan informasi yang berguna tentang klasifikasi urutan protein yang berpenyakit ke dalam beberapa penyakit diantaranya *sickle cell anemia*, *mild hemolytic symptom*, *haemophilia*, *cystic fibrosis*, dan *thalasemia* [6].

Berdasarkan analisis diatas, metode *Naive Bayes* dapat digunakan untuk membuat aplikasi klasifikasi dalam beberapa kasus. Oleh sebab itu, metode *Naive Bayes* dalam penelitian ini digunakan untuk klasifikasi penentuan pengajuan kartu kredit. Penelitian ini menggunakan sampel yang diambil dari Bank BNI Syariah Surabaya yang digunakan sebagai data pelatihan untuk mengklasifikasi jenis kartu kredit yang akan diterima oleh nasabah atau pemohon. *Naive Bayes* dimanfaatkan untuk mencari pola nasabah yang sudah diterima dalam pengajuan kartu kredit dengan variabel yang didapat dari faktor-faktor pendukungnya. Faktor yang digunakan adalah jenis kelamin, status rumah, status, jumlah tanggungan, profesi, dan penghasilan per tahunnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah aplikasi berbasis *web* yang dapat

membantu pihak analis kartu kredit dalam mengklasifikasikan nasabah untuk mendapatkan kartu kredit yang tepat, sehingga dapat memberikan kartu kredit yang terbaik yang sesuai kriteria.

II. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini, dapat digambarkan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan metodologi penelitian

A. Analisis Masalah

Pada tahap analisis masalah ini digunakan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang muncul pada adanya pemberian kartu kredit kepada nasabah. Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dibutuhkan untuk membangun sebuah aplikasi klasifikasi penentuan pengajuan kartu kredit sebagai alat bantu analis kartu kredit dalam mengklasifikasi jenis kartu kredit yang sesuai untuk setiap nasabah.

B. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data nasabah kartu kredit dari Bank BNI Syariah Surabaya yang berjumlah 290 sebagai data *training*. Sedangkan data *testing* menggunakan sampel yang didapatkan dari data *training*.

C. Analisis Data

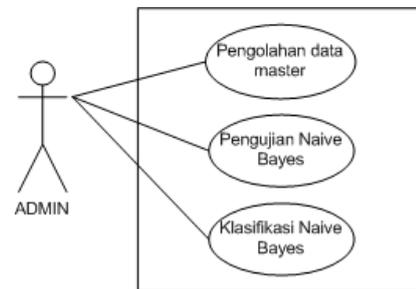
Data yang telah diperoleh, kemudian dianalisis untuk menentukan variabel-variabel yang apa saja digunakan dari data nasabah kartu kredit untuk diterapkan ke dalam aplikasi. Variabel yang dibutuhkan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel I.

D. Desain

Desain bertujuan untuk menggambarkan bagaimana proses dari sebuah aplikasi yang dibuat secara keseluruhan menggunakan metode *Naive Bayes*. Gambar 2 adalah *use case* dari aplikasi.

TABEL I. VARIABEL PENELITIAN

Variabel	Type	Value
X1 : Jenis Kelamin	Binomial	Pria dan Wanita
X2 : Status Rumah	Polynomial	Milik Sendiri, Milik Keluarga, dan Sewa
X3 : Status	Binomial	Belum Kawin dan Kawin
X4 : Jumlah Tanggungan	Polynomial	$0, 0 < \text{anak} \leq 2$, dan $\text{anak} > 2$
X5 : Profesi	Polynomial	PNS, BUMN, dan SWASTA
X6 : Penghasilan per tahun	Polynomial	Rendah, Sedang, Tinggi, dan Sangat Tinggi
Y : Kartu Kredit	Polynomial	Tidak diterima, Classic, Gold, dan Platinum



Gambar 2. Use case aplikasi

1) Pengolahan Data *Master*

Pada pengolahan data *master*, admin dapat memasukkan data *training* satu per-satu ke dalam aplikasi atau dengan mengunggah file berekstensi excel untuk data yang besar. Selain itu, pada pengolahan data *master* ini admin dapat meng-*update* dan menghapus data yang telah dimasukkan.

2) Pengujian *Naive Bayes*

Pengujian *Naive Bayes* bertujuan untuk menghitung seberapa akurat hasil dari sistem, dengan memasukkan beberapa data *testing* dengan jumlah yang berbeda-beda. Dari data yang dimasukkan, maka dapat dihitung *precision*, *recall*, dan *accuracy* dari aplikasi tersebut.

3) Klasifikasi *Naive Bayes*

Pada tahap ini, aplikasi memunculkan hasil klasifikasi dari data *testing* yang telah diinputkan. Hasil klasifikasi berupa kartu kredit yang sesuai untuk nasabah berdasarkan perhitungan menggunakan metode *Naive Bayes*.

E. Implementasi

Pada tahap ini aplikasi mulai dibangun dengan mengimplementasikan desain yang sudah dibuat. Aplikasi yang dibuat berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Sublime Text sebagai editornya. Sedangkan penyimpanan *database* menggunakan MySQL dan menggunakan metode *Naive Bayes*.

Naive Bayes merupakan sebuah metode pengklasifikasian probabilistik sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas [7]. Dengan cara menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari *dataset* yang diberikan. Metode ini merupakan salah satu metode sederhana yang dapat digunakan

untuk klasifikasi berdasarkan teorema Bayes. Teorema Bayes dikemukakan oleh ilmuwan Inggris bernama Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya [8].

Metode *Naive Bayes* dari teorema Bayes adalah:

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

Keterangan:

X = Data dengan *class* yang belum diketahui

H = Hipotesis data merupakan suatu *class* spesifik

P(H|X)= Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (*posteriori* probabilitas)

P(H) = Probabilitas hipotesis H (*prior* probabilitas)

P(X|H)= Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis H

P(X) = Probabilitas X

Berdasarkan rumus metode *Naive Bayes*, berikut ini merupakan contoh perhitungan klasifikasi dari 10 data acak yang diambil dari data *training* yang ada (Tabel II). Perhitungan klasifikasi nasabah kartu kredit (Tabel III) dapat dihitung sebagai berikut:

1) Menghitung jumlah *class*.

$$P(Y=Classic) = 2/10 = 0,2$$

$$P(Y=Gold) = 3/10 = 0,3$$

$$P(Y=Platinum) = 2/10 = 0,2$$

$$P(Y=Tidak diterima) = 3/10 = 0,3$$

2) Menghitung kasus yang sama dengan *class* yang sama.

$$P(\text{Jenis Kelamin=Wanita} | Y=Classic) = 2/2 = 1$$

$$P(\text{Jenis Kelamin=Wanita} | Y=Gold) = 1/3 = 0,333$$

$$P(\text{Jenis Kelamin=Wanita} | Y=Platinum) = 1/2 = 0,5$$

$$P(\text{Jenis Kelamin=Wanita} | Y=Tidak diterima) = 1/3 = 0,333$$

$$P(\text{Status Rumah=Milik Sendiri} | Y=Classic) = 0/2 = 0$$

$$P(\text{Status Rumah=Milik Sendiri} | Y=Gold) = 3/3 = 1$$

$$P(\text{Status Rumah=Milik Sendiri} | Y=Platinum) = 1/2 = 0,5$$

$$P(\text{Status Rumah=Milik Sendiri} | Y=Tidak Diterima) = 1/3 = 0,333$$

$$P(\text{Status=Belum Kawin} | Y=Classic) = 1/2 = 0,5$$

$$P(\text{Status=Belum Kawin} | Y=Gold) = 1/3 = 0,333$$

$$P(\text{Status=Belum Kawin} | Y=Platinum) = 0/2 = 0$$

$$P(\text{Status=Belum Kawin} | Y=Tidak diterima) = 0/3 = 0$$

$$P(\text{Jumlah Tanggungan=0} | Y=Classic) = 2/2 = 1$$

$$P(\text{Jumlah Tanggungan=0} | Y=Gold) = 2/3 = 0,667$$

$$P(\text{Jumlah Tanggungan=0} | Y=Platinum) = 1/2 = 0,5$$

$$P(\text{Jumlah Tanggungan=0} | Y=Tidak diterima) = 1/3 = 0,333$$

$$P(\text{Profesi=BUMN} | Y=Classic) = 1/2 = 0,5$$

$$P(\text{Profesi=BUMN} | Y=Gold) = 1/3 = 0,333$$

$$P(\text{Profesi=BUMN} | Y=Platinum) = 1/2 = 0,5$$

$$P(\text{Profesi=BUMN} | Y=Tidak diterima) = 1/3 = 0,333$$

$$P(\text{Penghasilan per-tahun=Tinggi} | Y=Classic) = 0/2 = 0$$

$$P(\text{Penghasilan per-tahun=Tinggi} | Y=Gold) = 3/3 = 1$$

$$P(\text{Penghasilan per-tahun=Tinggi} | Y=Platinum) = 0/2 = 0$$

$$P(\text{Penghasilan per-tahun=Tinggi} | Y=Tidak diterima) = 1/3 = 0,333$$

HMAP dari keadaan ini dapat dihitung dengan:

$$P(\text{Wanita} | \text{Classic}) * P(\text{Milik Sendiri} | \text{Classic}) * P(\text{Belum Kawin} | \text{Classic}) * P(0 | \text{Classic}) * P(\text{BUMN} | \text{Classic}) * P(\text{Tinggi} | \text{Classic}) * P(\text{Classic})$$

$$= \frac{2}{2} \times \frac{0}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{2}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{0}{2} \times \frac{2}{10} = 0$$

$$P(\text{Wanita} | \text{Gold}) * P(\text{Milik Sendiri} | \text{Gold}) * P(\text{Belum Kawin} | \text{Gold}) * P(0 | \text{Gold}) * P(\text{BUMN} | \text{Gold}) * P(\text{Tinggi} | \text{Gold}) * P(\text{Gold})$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{3}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{3} \times \frac{3}{10} = 0,007389$$

$$P(\text{Wanita} | \text{Platinum}) * P(\text{Milik Sendiri} | \text{Platinum}) * P(\text{Belum Kawin} | \text{Platinum}) * P(0 | \text{Platinum}) * P(\text{BUMN} | \text{Platinum}) * P(\text{Tinggi} | \text{Platinum}) * P(\text{Platinum})$$

$$= \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{0}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{0}{2} \times \frac{0}{2} \times \frac{2}{10} = 0$$

$$P(\text{Wanita} | \text{Tidak diterima}) * P(\text{Milik Sendiri} | \text{Tidak diterima}) * P(\text{Belum Kawin} | \text{Tidak diterima}) * P(0 | \text{Tidak diterima}) * P(\text{BUMN} | \text{Tidak diterima}) * P(\text{Tinggi} | \text{Tidak diterima}) * P(\text{Tidak diterima})$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{0}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{3} \times \frac{3}{10} = 0$$

TABEL II. DATA TRAINING

No	Jenis Kelamin	Status Rumah	Status	Jumlah Tanggungan	Profesi	Penghasilan per tahun	Kartu Kredit
1	Pria	Milik sendiri	Kawin	Anak > 2	BUMN	Tinggi	Gold
2	Wanita	Milik keluarga	Kawin	0	SWASTA	Sedang	Classic
3	Pria	Sewa	Kawin	Anak > 2	PNS	Tinggi	Tidak diterima
4	Pria	Milik sendiri	Belum kawin	0	SWASTA	Tinggi	Gold
5	Pria	Milik sendiri	Kawin	0 < anak ≤ 2	SWASTA	Sangat tinggi	Platinum
6	Pria	Milik sendiri	Kawin	Anak > 2	SWASTA	Sedang	Tidak diterima
7	Wanita	Milik sendiri	Kawin	0	PNS	Tinggi	Gold
8	Wanita	Milik keluarga	Kawin	0	SWASTA	Sangat tinggi	Platinum
9	Wanita	Sewa	Kawin	0	BUMN	Sangat tinggi	Tidak diterima
10	Wanita	Milik keluarga	Belum kawin	0	BUMN	Sedang	Classic

TABEL III. DATA TESTING YANG DIGUNAKAN

No	Jenis Kelamin	Status Rumah	Status	Jumlah Tanggungan	Profesi	Penghasilan per tahun	Kartu Kredit
1	Wanita	Milik Sendiri	Belum Kawin	0	BUMN	Tinggi	?

- 3) Bandingkan hasil HMAP dari *class* Classic, Gold, Platinum, dan Tidak diterima

Dari hasil perhitungan, terlihat bawah nilai probabilitas tertinggi ada pada kelas (P)Gold). Dapat disimpulkan bahwa nasabah tersebut dapat diklasifikasikan mendapat kartu kredit Gold.

F. Pengujian

Tahap pengujian ini bertujuan untuk mengetahui aplikasi yang telah selesai dibuat sesuai dengan desain yang direncanakan, menguji fungsi-fungsi yang ada sesuai bagaimana semestinya, serta membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan menggunakan aplikasi untuk menghitung nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy*. Perhitungan akurasi menggunakan tabel *confusion matrix* [9], seperti ditunjukkan pada Tabel IV.

TABEL IV. PANDUAN MENGHITUNG *PRECISION*, *RECALL*, DAN *ACCURACY*

Kelas Sebenarnya	Kelas Prediksi	
	1	0
1	TP (<i>True Positive</i>)	FN (<i>False Negative</i>)
0	FP (<i>False Positive</i>)	TN (<i>True Negative</i>)

Nilai *precision*, *recall*, dan *accuracy* maka dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

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

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

Keterangan:

TP = Jumlah dari data yang terklasifikasi di kelas yang benar.

TN = Jumlah dari data yang terklasifikasi di kelas sebaliknya yang benar.

FP = Jumlah data yang dianggap berada di kelas yang benar oleh sistem padahal seharusnya data tersebut berada di kelas yang sebaliknya.

FN = Jumlah data yang dianggap berada di kelas yang sebaliknya oleh sistem padahal seharusnya data tersebut berada di kelas yang benar.

G. Analisa Hasil

Analisa hasil dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan manual dengan hasil perhitungan menggunakan aplikasi yang telah dibuat menggunakan metode *Naive Bayes*, serta menghitung presentase kesalahan dari aplikasi.

H. Kesimpulan

Pada tahap kesimpulan, diberikan simpulan hasil semua proses yang dibuat hingga menjadi sebuah aplikasi yang bermanfaat dalam penelitian ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Aplikasi

Implementasi aplikasi merupakan sebuah tahap sebagai wujud realisasi dari sebuah rancangan aplikasi yang dibuat, untuk mengetahui hasil dari rancangan yang telah dibuat. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi klasifikasi penentuan pengajuan kartu kredit menggunakan metode *Naive Bayes* di Bank BNI Syariah Surabaya. Aplikasi tersebut terdapat beberapa menu yaitu *Home*, menu *Data Training*, menu *Data Testing*, dan menu *Pengujian* yang hanya dapat diakses oleh pihak analis kartu kredit saja sebagai *administrator* dalam aplikasi. Aplikasi ini, dapat diakses apabila admin sudah melakukan *login* terlebih dahulu.

1) Halaman Utama

Halaman utama dari aplikasi ini adalah halaman *form login*. Dimana untuk masuk ke dalam aplikasi, admin diharuskan memasukkan *username* dan *password* terlebih dahulu sesuai data yang dimasukkan ke dalam *database*.

2) Halaman Home

Halaman *home* akan muncul apabila admin sudah berhasil *login*. Halaman ini menjelaskan secara singkat tentang aplikasi, dan terdiri dari beberapa menu lain seperti menu *Data Training*, *Data Testing*, *Pengujian*, *Prediksi*, dan *Logout* admin yang memiliki fungsi berbeda-beda pada setiap menunya.

3) Halaman Data Training

Menu *Data Training* berfungsi untuk menampilkan daftar data *training* nasabah yang telah diinputkan. Pada halaman data *training*, terdapat tombol tambah data untuk menambahkan data nasabah secara satu persatu maupun dengan cara *import* file excel. Data *training* yang telah diinputkan, dapat diubah dan dihapus apabila admin kurang teliti atau salah saat memasukkan data *training*. Gambar 3 merupakan halaman *Data Training*.

4) Halaman Data Testing

Menu *Data Testing* berfungsi untuk menampilkan daftar data *testing* yang telah diinputkan. Pada halaman *Data Training*, terdapat tombol tambah data untuk menambahkan data nasabah baru secara satu persatu maupun dengan cara *import* file excel. Data *testing* yang telah diinputkan dapat diubah dan dihapus apabila admin kurang teliti atau salah saat memasukkan data *testing*. Gambar 4 merupakan tampilan halaman *Data Testing*.

5) Halaman Pengujian

Menu *Pengujian* berfungsi menampilkan data *testing* yang telah disertai dengan prediksi kartu kredit hasil dari perhitungan sistem serta hasil. Pada kolom hasil ini, berisi kecocokan antara kartu kredit dari data *testing* dengan prediksi kartu kredit dari hasil perhitungan menggunakan sistem. Kecocokan hasil akan ditampilkan dengan kata "benar", dan kata "salah" untuk menampilkan ketidakcocokannya. Halaman *Pengujian* dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 3. Halaman data *training*

Gambar 4. Halaman data *testing*

6) Halaman Prediksi

Menu Prediksi merupakan halaman pengisian *form* calon nasabah untuk mengklasifikasikan kartu kredit yang akan diterima, berdasarkan hasil perhitungan sistem dari satu data yang diinputkan oleh admin. Calon nasabah kartu kredit akan diklasifikasikan ke dalam kartu kredit Classic, Gold, Platinum atau Tidak diterima yang disertai dengan perhitungan dari hasil prediksi. Halaman Prediksi dapat dilihat pada Gambar 6.

B. Pengujian

1) Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi sesuai dengan rencana atau tidak serta untuk mengetahui baik tidaknya dari sebuah aplikasi yang dibuat. Dimana pengujian ini untuk mencari kesalahan yang ada di dalam aplikasi dengan tujuan apabila menemukan kesalahan saat pengujian, dapat dilakukan perbaikan aplikasinya untuk menjamin kualitas dari aplikasi itu sendiri. Tabel V merupakan hasil pengujian *blackbox* yang menunjukkan aplikasi dapat berjalan dengan baik.

Data Pengujian

No	Nama	Jenis Kelamin	Status Rumah	Status	Jumlah Tanggungan	Profesi	Penghasilan per Tahun	Kartu Kredit	Prediksi	Hasil
1	dwi kusumaningtyas	wanita	sewa	kawin	0	BUMN	tinggi	tidak diterima	tidak diterima	benar
2	andrianto lanu saputro	pria	milik sendiri	kawin	0 < anak <= 2	SIWASTA	tinggi	gold	gold	benar
3	erlyn septika sari	wanita	milik keluarga	belum kawin	0	SIWASTA	sedang	classic	classic	benar
4	hendry reza novianto	pria	milik keluarga	belum kawin	0	SIWASTA	rendah	tidak diterima	tidak diterima	benar
5	m. aly fahmi	pria	milik keluarga	belum kawin	0	SIWASTA	rendah	tidak diterima	tidak diterima	benar
6	hendriawan lawikodo	pria	milik sendiri	belum kawin	0	SIWASTA	sedang	classic	classic	benar
7	huseini fiki	pria	sewa	kawin	0	PNS	tinggi	tidak diterima	tidak diterima	benar
8	raditya rammat wijaya	pria	milik keluarga	belum kawin	0	BUMN	sedang	classic	classic	benar
9	adeonego efendy	pria	milik keluarga	kawin	0 < anak <= 2	SIWASTA	rendah	tidak diterima	tidak diterima	benar
10	otiek rudianto	pria	milik keluarga	kawin	0 < anak <= 2	BUMN	sedang	classic	classic	benar

Prediksi/Y	Classic	Gold	Platinum	Tidak Diterima
Classic	17	0	0	0
Gold	0	11	0	0
Platinum	0	0	1	1
Tidak Diterima	0	0	0	10

Precision	$TP / (TP + FP)$ $17 / (17 + 0) = 1 = 100\%$
Recall	$TP / (TP + FN)$ $17 / (17 + 1) = 0.94 = 94\%$
Accuracy	$(TP + TN) / (TP + TN + FP + FN)$ $(17 + 22) / (17 + 22 + 0 + 1) = 0.99 = 99\%$

Gambar 5. Halaman pengujian

Input Data Prediksi

Nama:

Jenis Kelamin: Pria Wanita

Status Rumah: Milik Sendiri Milik Keluarga Sewa

Status: Kawin Belum Kawin

Jumlah Tanggungan:

Profesi: PNS BUMN SIWASTA

Penghasilan per Tahun:

Gambar 6. Halaman prediksi

2) Pengujian Algoritma *Naive Bayes*

Pengujian algoritma *Naive Bayes* ini telah diuji dengan memasukkan 10 data *training* dan 5 data *testing*, kemudian membandingkan hasil yang didapatkan dari perhitungan manual dengan menggunakan sistem. Dari hasil perbandingan tersebut, didapatkan hasil bahwa klasifikasi yang dilakukan oleh sistem dan perhitungan manual adalah sama. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi yang dibangun telah menerapkan algoritma *Naive Bayes* dengan benar.

3) Pengujian *Precision*, *Recall*, dan *Accuracy*

Tabel VI merupakan hasil perhitungan *precision*, *recall*, dan *accuracy* yang didapatkan dari aplikasi dengan beberapa data uji.

TABEL V. HASIL PENGUJIAN *BLACKBOX*

No	Menu / Fitur	Test Case	Harapan	Hasil
1.	Login	Masuk ke aplikasi dengan <i>username</i> dan <i>password</i> tidak sesuai.	Muncul notifikasi gagal <i>login</i> .	Valid
2.	Login	Masuk ke aplikasi dengan <i>username</i> dan <i>password</i> sesuai dengan database.	Muncul halaman <i>home</i> .	Valid
3.	Logout	Keluar dari aplikasi.	Muncul halaman <i>login</i> .	Valid
4.	Home	Klik menu <i>home</i> .	Menampilkan halaman <i>home</i> .	Valid
5.	Data Training	Klik menu data <i>training</i> .	Menampilkan halaman data <i>training</i> .	Valid
6.	Tambah Data (pada menu Data Training/ Data Testing)	Klik tambah data.	Menampilkan <i>form</i> pengisian tambah data secara satu persatu/ <i>import file excel</i> .	Valid
7.	Edit Data (pada menu Data Training/ Data Testing)	Klik <i>edit</i> data.	Menampilkan <i>form</i> pengisian <i>edit</i> data.	Valid
8.	Data Testing	Klik menu data <i>testing</i> .	Menampilkan halaman data <i>testing</i> .	Valid
9.	Pengujian	Klik menu pengujian.	Menampilkan data <i>testing</i> beserta prediksi dan hasil kecocokannya.	Valid
10.	Prediksi	Klik menu prediksi.	Menampilkan <i>form</i> pengisian data yang akan diprediksi.	Valid
11.	Prediksi	Klik prediksi setelah pengisian form data prediksi	Menampilkan data, perhitungan, dan kesimpulan hasil prediksi.	Valid

TABEL VI. HASIL *PRECISION*, *RECALL*, DAN *ACCURACY*

Jumlah Data Training	Jumlah Data Testing	Precision	Recall	Accuracy
50	240	97,33 %	87,67 %	94,67 %
100	190	98 %	90,67 %	96,33 %
150	140	98,67 %	91,67 %	96,67 %
200	90	100 %	91,67 %	97,33 %
250	40	100 %	95 %	98,67 %

C. Analisa Hasil

Aplikasi klasifikasi penentuan pengajuan kartu kredit menggunakan metode *Naive Bayes* yang dibangun memiliki satu administrator (analisis kartu kredit) sebagai aktor dalam aplikasi. Admin di dalam aplikasi ini memiliki seluruh hak akses yang ada di dalam aplikasi yaitu mengelola (*input, update, delete*) data *training*, mengelola data *testing*, melakukan pengujian, dan melakukan prediksi. Pengujian pada aplikasi ini dilakukan dengan 3 cara, yaitu dengan pengujian *blackbox*, pengujian algoritma *Naive Bayes* dan pengujian *precision, recall*, dan *accuracy*. Pengujian *blackbox* bertujuan untuk mengetahui seluruh fitur dapat berjalan sesuai yang diharapkan, pengujian algoritma *Naive Bayes* berfungsi untuk membuktikan bahwa aplikasi yang dibangun telah menerapkan algoritma *Naive Bayes* dengan benar, dan pengujian *precision, recall*, dan *accuracy* untuk mengetahui hasil nilai *precision, recall* dan *accuracy* berdasarkan hasil data *training* dan data *testing testing* yang dimasukkan dengan jumlah yang berbeda-beda. Sedangkan prediksi, dapat dilakukan dengan memasukkan data nama, jenis kelamin, status rumah, status, jumlah tanggungan, profesi, dan penghasilan per tahun.

Analisa hasil aplikasi dari pengujian *precision, recall*, dan *accuracy* didapatkan hasil bahwa semakin banyaknya data *training* yang digunakan di dalam aplikasi, maka nilai *precision, recall*, dan *accuracy* yang diperoleh juga semakin meningkat. Hal ini telah dibuktikan berdasarkan pengujian 3 kali pada setiap jumlah data *training* maupun *testingnya* pada

pengujian *precision, recall*, dan *accuracy*, yang didapatkan nilai rata-rata maksimal dari nilai *precision* sebesar 100%, nilai *recall* sebesar 95%, dan nilai *accuracy* sebesar 98,67%. Nilai *precision* mencapai 100% karena nilai *false positive* (FP) yang merupakan jumlah data yang dianggap berada di kelas yang benar oleh sistem padahal seharusnya sebaliknya adalah 0, maka nilai *precision* dapat mencapai 100%. Sedangkan *recall* tidak mencapai 100% karena nilai *true negative* (TN) saat menghitung *recall* lebih dari 0, maka hal itu menyebabkan nilai *recall* tidak mencapai 100%. Jika nilai *accuracy* tidak dapat mencapai 100%, karena nilai *accuracy* dihasilkan dari kedekatan antara nilai *precision* dan *recall*.

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode *Naive Bayes* dapat digunakan untuk membantu klasifikasi penentuan pengajuan kartu kredit. Berdasarkan pengujian 3 kali pada setiap jumlah data *training* maupun *testingnya*, didapatkan nilai rata-rata maksimal dari nilai *precision* sebesar 100%, nilai *recall* sebesar 95%, dan nilai *accuracy* sebesar 98,67%.

B. Saran

Adapun saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian berikutnya adalah penggunaan metode yang berbeda. Serta membandingkannya dengan aplikasi yang sebelumnya, untuk mengetahui metode manakah yang sesuai dan paling efisien dalam menangani kasus klasifikasi penentuan pengajuan kartu kredit.

REFERENSI

- [1] Kurniawan, D., & A. Kristanto, D. (2016). Penerapan *Naive Bayes* Untuk Prediksi Kelayakan Kredit. *Jurnal Informatika dan Komputer (JKO)*, 1, 19-23.
- [2] Saleh, Alfa. (2015). Implementasi Klasifikasi *Naive Bayes* Dalam Memprediksi Besarnya Penggunaan Listrik Rumah Tangga. *Citec Journal*, 2, 207-217.

- [3] Khairina, Dyna M., Dahri, Diasrina., & Agus, Fahrul. (2016). Metode *Naive Bayes* Untuk Penentuan Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Mulawarman. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 11, 29-36.
- [4] Kurniawan, Y. I., & Windiasani, P. A. (2017). Sistem Pendukung Keputusan untuk Penentuan Kelulusan Beasiswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Menggunakan Metode *Fuzzy*. *Jurnal Teknik Elektro*, 9, 13-17.
- [5] Pujiyanto, Utomo., Wahyudi, Robi., & Wibawa, Aji. P. (2016). Rancangan Sistem Rekomendasi Kategori Perusahaan Praktik Industri Menggunakan Algoritma *Naive Bayes*. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- [6] Deepa, S., & Vijayarani, S. (2014). *Naive Bayes Classification for Predicting Disease in Haemoglobin Protein Sequences*. *International Journal of Computational Intelligence and Informatics*, 3, 278-283.
- [7] Patil, T. R., & Sherekar, M. S. (2013). *Performance Analysis of Naive Bayes and J48 Classification Algorithm for Data Classification*. *International Journal of Computer Science and Applications*, 6, 256-261.
- [8] Bustami. (2014). Penerapan Algoritma *Naive Bayes* Untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi. *Jurnal Informatika*, 8, 884-898.
- [9] Han, J., & Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining Concepts & Techniques (3rd Ed.)*. Waltham: Elsevier.