## PAPER • OPEN ACCESS

# The Development of Bank Application for Debtors Selection by Using Naïve Bayes Classifier Technique

To cite this article: S L B Ginting et al 2018 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 407 012177

View the article online for updates and enhancements.

## You may also like

- Novel three-dimensional interphase characterisation of polymer nanocomposites using nanoscaled topography Mohanad Mousa and Yu Dong
- <u>The development of bank applications for</u> <u>debtors' selection by using Naïve Bayes</u> <u>classifier technique</u> S L B Ginting, J Adler, Y R Ginting et al.
- Nitrogen-Doped Bagasse-Derived Carbon/ Low Pt Composite as Counter Electrodes for High Efficiency Dye-Sensitized Solar Cell

Cell Changli Xiang, Tao Lv, Chika A. Okonkwo et al.





DISCOVER how sustainability intersects with electrochemistry & solid state science research



This content was downloaded from IP address 3.147.65.65 on 04/05/2024 at 12:34

**IOP** Publishing

## The Development of Bank Application for Debtors Selection by Using Naïve Bayes Classifier Technique

S L B Ginting<sup>1\*</sup>, J Adler<sup>1</sup>, Y R Ginting<sup>1,2</sup> and A H Kurniadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Computer System Study Program, Universitas Komputer Indonesia, Jl. Dipati Ukur 112-116, Bandung 40132, Indonesia

<sup>2</sup>Department of Mechanical Engineering, Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12,5, Simpang Baru, Pekanbaru 28293, Indonesia

\*selvia.lorena@email.unikom.ac.id

Abstract. The purpose of this study is to create an application that functions automatically with high accuracy when analyzing bank customer data. This needed due to non-performing loans occurring frequently caused by the inaccuracy of credit analysts in the assessment of creditworthiness. This can be seen in the incident occurred in a public bank located in Bandung. This bank does not have the database that serves to accommodate data history and the method used in assessing creditworthiness is merely based on the simple statistical analysis. This leads to reduced accuracy and speed in the decision-making process. This research applies Naïve Bayes Classifier (NBC) method, a Data Mining technique. This helps credit analysts to select customers who are truly eligible to be given credit so that non-performing loan can be avoided. NBC calculates the probability of one class from each group of attributes and determines which class is most optimal. The accuracy of the NBC sampling test from 500 data is 95% compared to the decision made by a credit analyst. It can be concluded that this application is very helpful for credit analysts in recommending customers who are eligible for a loan to the bank's decision maker.

#### 1. Introduction

In the banking world, one of the services offered to customers is loaning or credit. Credit will be given to qualified customers in accordance with the terms set by the bank. However, with the large number of customers applying for credits, errors performed by credit analysts occur frequently in selecting customers who are qualified to be given a loan [1,2]. This results in the individual as well as corporate customers' inability to repay credit in a timely manner, which is also known as a non-performing loan. A non-performing loan is a condition wherein a customer is unable to pay the minimum payment that is overdue for more than three months [3]. Due to the presence of this condition, there is a need of a system that is able to make selections rapidly and make predictions accurately by utilizing existing information as a benchmark in the provision of credit to customers who are truly qualified [4,5].

In this research, an application will be developed by applying technology in the field of data mining that is able to function in finding data patterns that have not been known of previously. Data mining is an activity that involves the collection and use of historical data in order to find the regularity of patterns or relationships in large datasets [6,7]. The identification of data pattern is approached by conditional probability. Naïve Bayes Classifier (NBC) is one of the classification techniques in data mining that is able to predict the future opportunities based on the experience and then find a function that connects

Content from this work may be used under the terms of the Creative Commons Attribution 3.0 licence. Any further distribution of this work must maintain attribution to the author(s) and the title of the work, journal citation and DOI. Published under licence by IOP Publishing Ltd 1

**IOP** Publishing

past data pattern with the desired output [7]. This method will form a classification model after a number of instructional characteristics are given to determine the class that is suitable for an analyzed sample. By using NBC method in this application, it is expected that it is able to classify the data of customers who apply for credit in a large scale and work as a tool for credit analysts in determining whether or not a customer is qualified to receive a loan.

The NBC technique has been applied to other studies. Patil and Sherekar have compared the evaluation results of Naïve Bayes classifier with J48 in the context of bank defaulters [8]. Naive Bayes classifier has shown good results; however, J48 was found to be more cost-efficient. Ginting and Trinanda found Naïve Bayes was more accurate in book searching for library applications [9,10]. The list of books can be displayed not only based on title, category or author but also based on the descriptions of the books. In his paper, Bustami applied the Naïve Bayes algorithm to classify insurance customer data based on payments history [11]. He used the result to determine future eligible customers.

The purpose of this study is to develop an application by applying the Naïve Bayes Classifier, a wellknown data mining technique, to examine the feasibleness of an individual or corporate debtor. With the help of this application, banks are expected to be able to decide loan certainty more quickly and accurately. This application can also suppress the operational expenses with the ability to determine the area of credit that becomes the focus of the bank in the future. There have only been few studies commenced that were aimed at bank data analysis, particularly in Indonesia. Thus, the expectation from this study is that the result can be a reference for other studies of the same field.

## 2. Methods

#### 2.1. Classification

Data classification is a process that finds the same properties on a set of objects within a database and classifies them into different classes according to the established classification model. The purpose of classification is to find a model of a training set that differentiates attributes into appropriate categories or classes, the model is then used to classify the attributes of which the class are previously unknown [6,7].

#### 2.2. Naïve Bayes Technique

Naïve Bayes Classification is a classification using probability and statistics method that predicts future opportunities based on the experience in the past known as Bayes theorem. The theorem is combined with Naïve in which the attribute condition is assumed independent [6,7,11].

## 2.3. Naïve Bayes Classifier Technique

NBC is a classification technique rooted in the Bayes theorem. The main characteristic of the Naïve Bayes Classifier is a very strong assumption (naive) to the independence of each condition or event. Before explaining the Naïve Bayes Classifier, Bayes theorem will be discussed first as, it is the base of the method. On the Bayes theorem, if there are two separate events (eg, A and B), the Bayes theorem is formulated as follows: [11,12,13].

$$P(A|B) = \frac{P(A)}{P(B)}P(A|B)$$
(1)

Here the high independence of assumption is used (naive), in which each guideline (F1, F2 ... .. Fn) is independent (independent) of each other. With this assumption, the application of a similarity is valid as follows:

$$P(F_i - F_j) = \frac{P(F_i \cap F_j)}{P(F_j)} = \frac{P(F_i)P(F_j)}{P(F_j)} = P(F_i)$$
$$PP(F_i|C, F_j) = P(F_i|C)$$
(2)

For  $i \neq j$ , so that

From the equation above it can be concluded that the naive independence assumption makes opportunity requirements to become possible. Furthermore, the description (F1, F2, ..., Fn | C) can be simplified as follows:

$$P(F_{1}, \dots, F_{n}|C) = P(F_{1}|C)P(F_{2}|C) \dots \dots P(F_{n}|C)$$

$$P(F_{1}, \dots, F_{n}|C) = \prod_{i=1}^{n} P(F_{i}|C)$$
(3)

**IOP** Publishing

With the above equation, Bayes theorem can be written as follows:

$$P(F_{1}, ..., F_{n}|C) = \frac{1}{P(F_{1}, F_{2} ..., F_{n})} P(C) \prod_{i=1}^{n} P(F_{i}|C)$$

$$P(C|F_{1}, ..., F_{n}) = \frac{P(C)}{Z} \prod_{i=1}^{n} P(F_{i}|C)$$
(4)

The above equation is a model of Naïve Bayes theorem which will then be used in the classification process. The Z presents the constant evidence for all classes on a single sample.

#### 2.4. Data Source

The data used is the historical data of a microcredit bank from 2010-2015 that taken from a database of a public bank in Bandung. The data is kept at the bank and can be obtained when customers apply for credit. This historical data is divided into two: data training and data testing.

#### 3. Results and Discussion

#### 3.1. Implementation Calculation Using NBC

The above attributes will determine whether a customer will be given a credit (Eligible/Accepted) or not given the credit (Ineligible/Denied). But before deciding the two classes/categories, two stages are conducted namely the training process and the classification process. In the training phase, the search process of conditional probability value and the search process of prior probability value will be carried out. After the prediction model is built at the training process, the unknown data classification process is then performed.

NBC is applied to several processes that have been described above. The output generated by the system is in the form of a conditional probability value, the prior probability value and the classification accuracy level. While the second is data predicted result namely the credit risk classes (Eligible/Accepted and Ineligible/Denied). The credit risk class used is the largest i.e. Eligible/Accepted obtained if P (Eligible  $| X \rangle > P$  (Ineligible  $| X \rangle$  where X is a known attribute. Instead Ineligible/Denied is obtained if P (Eligible  $| X \rangle < P$  (Ineligible  $| X \rangle$ .

When provided a new input, the bank customer data classification can be determined by the following steps:

a. Counting the number of classes/labels.

P(Y = Eligible) = 12/20, the number of data "Eligible" on data training is divided by the total number of data

P (Y = Ineligible) = 8/20, the number of data "Ineligible" on data training is divided by the total number of data

b. Calculating the number of the same case with the same class.

P (Age = 41-55 | Y = Eligible) = 2/12

P (Age = 41-55 | Y = Ineligible) = 1/8

P (Marital Status = Married | Y = Eligible) = 8/12

P (Marital Status = Married | Y = Ineligible) = 5/8 P (The Number of Dependents = 1-2 person | Y = Eligible) = 3/12P (The Number of Dependents = 1-2 person | Y = Ineligible) = 4/8P (Residence = Other (Renting) | Y = Eligible) = 1/12 P (Residence = Other (Renting) | Y = Ineligible) = 3/8 P (The Length of Residence => 2-5 Year | Y = Eligible = 2/12P (The Length of Residence => 2-5 Year | Y = Ineligible = 3/8P (The Length of Business => 5-10 Years | Y = Eligible) = 7/12 P (The Length of Business  $\Rightarrow$  5-10 years | Y = Ineligible) = 3/8P (The Kind of Business = Industrial Sector | Y = Eligible = 4/12P (The Kind of Business = industrial sector | Y = Ineligible = 3/8P (The Relationship with the Bank  $\Rightarrow$  3 Years | Y = Eligible) = 5/12 P (The Relationship with the Bank  $\Rightarrow$  3 Years | Y = Ineligible) = 1/8P (The Credit History => 2 years | Y = Eligible = 5/12P (The Credit History  $\Rightarrow$  2 years | Y = Ineligible) = 1/8 P (Mortgage = There is Mortgage, CEV> 100% | Y = Eligible) = 12/12 P (Mortgage = There is Mortgage, CEV> 100% | Y = Ineligible) = 4/8

c. Multiply all variable results Eligible and Ineligible.

P (Age/Y) \* P (Status Marital/Y) \* P (The Number of Dependants/Y) \* P (Residence/Y) \* P (The Length of Residence/Y) \* P (The Length of Residence/Y) \* P (The Kind of Business/Y) \* P (The Relationship with the Bank/Y) \* P (The Credit History/Y) \* P (Mortgage/Y) = 2/12 \* 8/12 \* 3/12 \* 1/12 \* 2/12 \* 7/12 \* 4/12 \* 5/12 \* 5/12 \* 12/12= 0.166 \* 0.666 \* 0.25 \* 0.083 \* 0.166 \* 0.583 \* 0.333 \* 0.416 \* 0.416 \* 1 = 0.0000128

P (Age/N) \* P (Status Marital/N) \* P (The Number of Dependants/) \* P (Residence/N) \* P (The Length of Residence/N) \* P (The Length of Business/N) \* P (The Kind of Business/N) \* P (The Relationship with the Bank/N) \* P (The Credit History/N) \* P (Mortgage/N)  $\frac{1}{9} \times \frac{5}{9} \times \frac{4}{9} \times \frac{2}{9} \times \frac{2}{9$ 

= 1/8 \* 5/8 \* 4/8 \* 3/8 \* 3/8 \* 3/8 \* 3/8 \* 1/8 \* 1/8 \* 4/8

= 0.125 \* 0.625 \* 0.5 \* 0.375 \* 0.375 \* 0.375 \* 0.375 \* 0.125 \* 0.125 \* 0.125 \* 0.5

$$= 0.0000061$$

d. Compare the results of Eligible and Ineligible classes.

From the results above, it appears that the highest probability value is in the (P | Y) class so that it can be concluded that the status of the prospective customer is classified as Eligible.

## 3.2. Test Result

The following test results for credit approval to use applications that have been built (See Figure 1).

Data Testing Hasil	Data Testing			
			RESET TESTI	NG
Hub. Dengan Bank	Riwayat Kredit	Agunan	Klasifikasi	
Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Tidak Layak	
Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	10
Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Tidak Layak	
Tahun	Belum Pernah	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	Belum Pernah	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	Belum Pernah	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	Belum Pernah	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	Kurang Baik	Ada Agunan, CEV >= 100	Tidak Layak	
Tahun	Kurang Baik	Ada Agunan, CEV >= 100	Tidak Layak	
Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak	
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV < 100%	Layak	
Tahun 4	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100		•

		Klastificasi         Layak         ▼           Eott         Hapus         Batai         ▼           Entra         1-5 Tahun         Settor Hauss         1-3 Tahun         +2 Tahun         Ad Agunan C.         Nastificasi           hun         >5 - 10 Tahun         Settor Hordgan S.         1-3 Tahun         1-2 Tahun         Ada Agunan C.         Layak.         ▲           hun         >5 - 10 Tahun         Settor Hordgan 1:-3 Tahun         -2 Tahun         Ada Agunan C.         Layak.         ▲           hun         >5 - 10 Tahun         Settor Hordgan 1:-3 Tahun         -2 Tahun         Ada Agunan C.         Layak.           hun         >5 - 10 Tahun         Settor Hordgan 1:-3 Tahun         -2 Tahun         Ada Agunan C.         Layak.           hun         >5 - 10 Tahun         Settor Hordgan 1:-3 Tahun         -2 Tahun         Ada Agunan C.         Layak.           hun         >5 - 10 Tahun         Settor Hordgan 1:-3 Tahun         -2 Tahun         Ada Agunan C.         Layak.						
ID Nasa	bah 155	01		Tempat	Tinggal Mill	k Sendiri	-	
Nama N	asabah			Lama M	enetap 0-;	2 Tahun	-	
Usia	21 -	30 Tahun	-					
Status M				Lama U	sana < 🗉	1 Ianun		
Status M	annai Laj	ang		Jenis Us	saha Sek	tor Pertanian	*	
Tujuan F	Pinjaman Inve	istasi	-	Hub Der	ngan Bank Bel	um Pernah	-	
Jumlah								
			123	Riwayat	Kredit Bel	um Pernah	-	
Jangka \	Naktu 19		•	Agunan	Ada	Agunan, CEV < 100		
Jumlah 1	Tanggun 00	rang	-			1400		
Simp	an Edit	Hapus (	Batal	Tempat Tinggal Max Sendri   Lama Menetap 0-2 Tahun   Lama Usaha e 1 Tahun   Jenis Usaha setor Pentarian   Hub Dengan Bank Beiur Pentah  Aguan Ada Agunan, CEV < 100  Klaarlikasi Layak  Klaarlikasi Layak   Setor Pentahan C, Layak,   Aguan Ada Agunan, C, Layak,   Aguan 1-2 Tahun Ada Agunan, C, Layak,   Aguan 1-2 Tahun Ada Agunan, C, Layak,   Agaan 1-2 Tahun Bium Pennih Ada Agunan, C, Layak,    Agaan 1-2 Tahun Bium Pennih Ada Agunan, C, Layak,    Agaa, 1-3 Tahun Bium Pennih Ada Agunan, C, Layak,				
Simp		Hapus (	Batal			Maik Sendii         ▼           0 - 2 Tahun         ▼           0 - 2 Tahun         ▼           setor Pertanian         ▼           setor Pertanian         ▼           Belum Pernah         ▼           Ada Agunan, CE V < 100. ▼         ▼           Layak         ▼           Moda Agunan, C. Trast Layak., un         Ada Agunan, C. Trast Layak., un           ada Agunan, C. Trast Layak., and Agagunan, C. Trast Layak., and Agagunan, C. Trast Layak., emah         Ada Agunan, C. Layak., and Agagunan, C. Layak., and Agagunan, C. Layak., and Ada Agunan, Ada Agunan, Ada Agunan, Ada Agunan, Ada Agunak., and Adagunan, Ada Agunak., and Ada Agunak., and		
PENCAF	RIAN : Lama Menetap	Lama Usaha	Jenis Usaha					
PENCAF pat Tinggal Lain (Men	Lama Menetap > 2 - 5 Tahun	Lama Usaha > 1 - 5 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa	1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, C	Tidak Layak	
PENCAF pat Tinggal Lain (Men endiri	Lama Menetap > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun	Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun	Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak,,, Layak,,,	
PENCAF pat Tinggal Lain (Men endiri endiri	Lama Menetap > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun	Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga.	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak., Layak,, Layak,,	
PENCAF pat Tinggal Lain (Men. endiri endiri endiri	Lama Menetap > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun	Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga. Sektor Jasa	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak Layak Layak Layak	
PENCAP pat Tinggal Lain (Men endiri endiri endiri cil	Lama Menetag > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun	Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Jasa Sektor Pertanian	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak Layak Layak Layak Tidak Layak	
PENCAP pat Tinggal Lain (Men endiri endiri endiri cil cil	Lama Menetap > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun	Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 10 Tahun > 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga. Sektor Pertanian Sektor Perdaga.	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun > 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak.,, Layak.,, Layak.,, Layak.,, Tidak Layak.,, Layak.,,	
PENCAP pat Tinggal Lain (Men. endiri endiri endiri bil bil bil bil	Lama Menetag > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun	Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 10 Tahun > 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor industri Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun > 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah Belum Pernah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak., Layak., Layak., Layak., Tidak Layak., Layak., Layak.,	
PENCAP Dat Tinggal Lain (Men endiri endiri endiri Di Di Di Di Di Di Di	Lama Menetag > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 6 Tahun > 2 - 6 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun	Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 10 Tahun > 10 Tahun > 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Pertanian Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Industri	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah Belum Pernah Belum Pernah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak., Layak., Layak,, Layak,, Tidak Layak,, Layak,, Layak,, Layak,,	
PENCAF pat Tinggal Lain (Men endiri endiri endiri bil bil bil bil bil bil bil bil bil bi	Lama Menetag 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun	<ul> <li>Lama Usaha</li> <li>1 - 5 Tahun</li> <li>5 - 10 Tahun</li> <li>10 Tahun</li> </ul>	Jenis Usaha Sektor Industri Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Industri	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah Belum Pernah Belum Pernah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak, Layak, Layak, Layak, Tidak Layak, Layak, Layak, Layak, Tidak Layak,	
PENCAF pat Tinggal Lain (Men endiri endiri endiri bil bil bil bil bil bil bil bil bil bi	Lama Menetag > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 6 - 8 Tahun > 8 Tahun	<ul> <li>Lama Usaha</li> <li>1 - 5 Tahun</li> <li>5 - 10 Tahun</li> <li>5 - 10 Tahun</li> <li>5 - 10 Tahun</li> <li>5 - 10 Tahun</li> <li>10 Tahun</li> </ul>	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Industri Sektor Industri Sektor Perdaga	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun > 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah Belum Pernah Belum Pernah Belum Pernah Belum Pernah	Ada Agunan, C. Ada Agunan, C.	Tidak Layak,,, Layak,, Layak,, Layak,, Tidak Layak,, Layak,, Layak,, Tidak Layak,, Tidak Layak,, Layak,,	
PENCAF pat Tinggal Lain (Men endiri endiri endiri bil bil bil bil bil bil bil bil bil bi	Lama Menetag 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun	<ul> <li>Lama Usaha</li> <li>1 - 5 Tahun</li> <li>5 - 10 Tahun</li> <li>10 Tahun</li> </ul>	Jenis Usaha Sektor Industri Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Industri	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah Belum Pernah Belum Pernah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak Layak Layak Tidak Layak Layak Layak Layak Tidak Layak Layak Layak Layak	

1		>	
(	я	)	
٠.	u	1	

Data Testing Hasil Data Testing							
			RESET TEST	ING			
Hub. Dengan Bank	Riwayat Kredit	Agunan	Klasifikasi				
Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Tidak Layak	4			
Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
3 Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
8 Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Tidak Layak	1			
Tahun	Belum Pernah	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
3 Tahun	Belum Pernah	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
Tahun	Belum Pernah	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
3 Tahun	Belum Pernah	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
8 Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
Tahun	Kurang Baik	Ada Agunan, CEV >= 100	Tidak Layak				
Tahun	Kurang Baik	Ada Agunan, CEV >= 100	Tidak Layak				
Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100	Layak				
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV < 100%	Layak				
Tahun	> 2 Tahun	Ada Agunan, CEV >= 100		-			
4			100	•			

(c)

(b)

ID Nasabah Nama Nasabah Usa 21-30 Tahun Statu Sahariat Lana Manetap 21-30 Tahun Statu Sahariat Lana Manetap 21-30 Tahun Statu Sahariat Lana Manetap Tuyaa Pingman westaal Jangia Washu 9 Jampia Washu 9 Simpan Edit Hapus Batai B					-	-		-	
Usia 21-30 Tahun V Status Mantal Lajang V Tuguan Pinjaman Mediatal V Junga Kingama Mediatal V Junga Kinga Kinga Kinga Kinga Mediatal V Junga Kinga	ID Nasal	bah 15	501		Tempat	Tinggal Milli	Sendiri	-	
Lama Ugaha Tuguan Pingaman Juniah Juniah Juniah Juniah Juniah Janggal Juniah Janggal Juniah Janggal Juniah Janggal Juniah Janggal Juniah Janggal Juniah Janggal Janggal Janggal Janggal Janggal Lama	Nama Na	asabah			Lama M	lenetap 0 - 2	2 Tahun	-	
Status Marital Lajang Junis Usaha Junis Usaha Bakur Pernah Wagati Kredit Bekurn Pernah Magati Kredit Bekurn Pernah	Usia	21	- 30 Tahun	-	Lama U	isaha 🖂 =	1 Tahun	-	
Tugan Pinjaman mesilali  Jumian Jumian Jumian Jumian Jumian Jumian Tanggun. Orang Jumian Tanggun	Status M	aritial La	ang	-					
Jumiah Jungal Watu 19					Jenis U	saha Sek	tor Pertanian	-	
Auriah Tanggan	Tujuan P	'injaman In	estasi	•	Hub De	ngan Bank Beli	um Pernah	-	
Jangka Waka 19 Agunan Agunan CEV < 100 ▼ Jangka Waka 19 Agunan CEV < 100 ▼ Simpan Eart Hapus Bata PERCKRNH: at Troggal Lama Mentag Lama Usaha Jenis Usaha Hub Dengan B. Reward Nredt Agunan CE Taba Lapak, an (Men. 2-5 Stahun 5-10 Tahun Setor Jaba 1-3 Tahun 1-2 Tahun Ada Agunan C. Taba Lapak, and 19 - 2-5 Tahun 5-10 Tahun Setor Perdaga. 1-3 Tahun 2-2 Tahun Ada Agunan C. Taba Lapak, and 19 - 2-5 Tahun 5-10 Tahun Setor Perdaga. 1-3 Tahun 2-2 Tahun Ada Agunan C. Lapak, and 19 - 2-5 Tahun 5-10 Tahun Setor Perdaga. 1-3 Tahun 2-2 Tahun Ada Agunan C. Lapak, and 19 - 2-5 Tahun 5-10 Tahun Setor Perdaga. 1-3 Tahun 2-2 Tahun Ada Agunan C. Lapak, and 2-2 -5 Tahun 5-10 Tahun Setor Perdaga. 1-3 Tahun 2-2 Tahun Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 1-3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 1-3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 1-3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 1-3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan C. Lapak, at -2-5 Tahun 10 Tahun Setor Perdaga. 3 T	Jumlah				Riwavat	Kredit Bel	ım Pernah	-	
Jumah Tanggun. 0 Orang Kasharan Kasharan Kasharan Kasharan C. Janak. Batharan Santaran Santaran Santaran Santaran Santaran Kasharan C. Janak. 2 - 5 Tahun - 5 - 10 Tahun Satoto Jasa - 1 - 3 Tahun - 2 Tahun - Ada Agunan, C. Janak., an Jikan, 5 - 8 Tahun - 5 - 10 Tahun Satoto Jasa - 1 - 3 Tahun - 2 Tahun - Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan, 5 - 8 Tahun - 5 - 10 Tahun Satoto Jasa - 1 - 3 Tahun - 2 Tahun - Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan, 5 - 8 Tahun - 5 - 10 Tahun Satoto Jasa - 1 - 3 Tahun - 2 Tahun - Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan, 5 - 8 Tahun - 5 - 10 Tahun Satoto Jasa - 1 - 3 Tahun - 2 Tahun - Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan, 5 - 8 Tahun - 5 - 10 Tahun Satoto Jasa - 1 - 3 Tahun - 2 Tahun - Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan - 5 - 10 Tahun Satoto Predga, 1 - 3 Tahun - 2 Tahun - Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan - 5 - 10 Tahun Satoto Predga, 3 Tahun Belum Penah Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan - 10 Tahun - 10 Tahun Satoto Predga, 3 Tahun Belum Penah Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan - 10 Tahun - 10 Tahun - 10 Tahun - 1 - 3 Tahun Belum Penah Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan - 10 Tahun - 10 Tahun - 10 Tahun - 1 - 3 Tahun - 2 Tahun - Ada Agunan, C. Janak., ang Jikan - 10 Tahun - 10 Tahun - 10 Tahun - 10 Tahun - 1 Tahun - 10 Tahu	Jangka V	Vaktu 19		-					
Name         Light         Light           Simpain         Edit         Hapus         Bability           PENCARUM:         Edit         Hapus         Bability           PENCARUM:         Edit         Hapus         Bability           and Mon.         2-55 Tahun         5-10 Tahun         Setor Jabas         1-3 Tahun         1-2 Tahun         Ada Aguran, C., Tidak Layak, and the setor Jabas           endit         5-6 Tahun         5-10 Tahun         Setor Jabas         1-3 Tahun         1-2 Tahun         Ada Aguran, C., Ligak, and and aguran, S. Ligak, and aguran, S. C. Tidak Layak, and aguran, S. Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and aguran, S. Ligak, and aguran, S. C. Tidak Layak, and Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and aguran, C. Ligak, and Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and aguran, S. C. Ligak, and aguran, S. C. Tidak Layak, and Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and aguran, S. C. Ligak, and aguran, S. C. Tidak Layak, and Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and aguran, S. C. Tidak Layak, and Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and aguran, S. C. Tidak Layak, and Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and aguran, S. C. Ligak, and Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and Aguran, Setor Petaga, S. J Tahun         Ada Aguran, C. Ligak, and Man, S. Stort mustin				1.1	Agunan	Ada	Agunan.CEV < 100		
Simpan         Ear         Hapus         Batal           PENCARIAN:	Jumlah 1	Fanggun 00	Drang	•	Klasifika	asi Lav	ak	-	
Jan Uten         Settor Jasa         1 - 3 Tahun         1 - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Tinaki Layak, and Karishi Setor Tinaki           ontit         > 5 - 5 Tohun         > 5 - 10 Tahun         Settor Tinaki         1 - 3 Tahun         Ada Agunan, C., Linaki, and Karishi Setor Tinaki           ontit         > 5 - 6 Tohun         > 5 - 10 Tahun         Settor Tinaki         - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Linaki, and Karishi Setor Tinaki           ontit         > 5 - 6 Tohun         > 5 - 10 Tahun         Settor Perdaga, - 1 - 3 Tahun         - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Linaki, - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Linaki, - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Linaki, - 2 Tahun         - 1 Tahun         Ada Agunan, C., Linaki, - 2 Tahun         - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Linaki, - 2 Tahun         - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Linaki, - 2 Tahun         - 2 Tahun <td< th=""><th></th><th></th><th>Hapus (</th><th>Batal</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th>-</th></td<>			Hapus (	Batal					-
endit         >> 2 - 5 Tahun         >> 6 - 10 Tahun         Settor Industri         1 - 3 Tahun         -> 12 Tahun         Ada Agutan, C., Lipaka,           endit         >> 5 - 6 Tahun         >> 5 - 10 Tahun         Settor Predaga, 1 - 3 Tahun         >> 2 Tahun         Ada Agutan, C., Lipaka,           endit         >> 5 - 6 Tahun         >> 5 - 10 Tahun         Settor Predaga, 1 - 3 Tahun         >> 2 Tahun         Ada Agutan, C., Lipaka,           pi         >> 2 - 5 Tahun         >> 5 - 10 Tahun         Settor Pretaga, 1 - 3 Tahun         +> 1 Tahun         >> 10 Tahun         Ada Agutan, C., Lipaka,           pi         >> 2 - 5 Tahun         >> 5 To Tahun         Settor Pretaga, 1 - 3 Tahun         HeumPerana         Ada Agutan, C., Lipaka,           pi         >> 6 - 8 Tahun         >> 10 Tahun         Settor Pretaga, 1 - 3 Tahun         HeumPerana         Ada Agutan, C., Lipaka,           pi         >> 6 - 8 Tahun         >> 10 Tahun         Settor Industi         1 - 3 Tahun         HeumPerana         Ada Agutan, C., Lipaka,           pi         >> 6 Tahun         >> 10 Tahun         Settor Industi         1 - 3 Tahun         HeumPerana         Ada Agutan, C., Lipaka,           pi         >> 6 Tahun         >> 10 Tahun         Settor Industi         1 - 3 Tahun         Ada Agutan, C., Lipaka,           pi<	PENCAR	IIAN :			Hub Descar B	Piercet Kradi	40000	Vincificaci	
endit         5 - 8 Tahun         5 - 10 Tahun         Sator Perdaga.         1 - 3 Tahun         -2 Tahun         Ada Agunan, C., Lugak,           al         > 2 - 5 Tahun         > 5 - 10 Tahun         Sator Perdaga.         - 1 - 3 Tahun         -2 Tahun         Ada Agunan, C., Lugak,           al         > 2 - 5 Tahun         > 5 - 10 Tahun         Sator Perdaga.         - 1 - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Lugak,           al         > 2 - 5 Tahun         > 5 - 10 Tahun         Setor Perdaga.         3 Tahun         -1 - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Lugak,           al         > 2 - 5 Tahun         > 10 Tahun         Setor Perdaga.         3 Tahun         Hum Pernah         Ada Agunan, C., Lugak,           al         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Setor Perdaga.         - 3 Tahun         Better Perdaga.         - 3 Tahun         Ada Agunan, C., Lugak,           al         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Setor friedga.         - 1 - 3 Tahun         Better Perdaga.         Ada Agunan, C., Lugak, Lagak,           al         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Setor friedga.         - 3 Tahun         Ada Agunan, C., Lugak, Lagak,           al         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Setor friedga.         - 3 Tahun         Ada Agunan, C., Lugak, Lagak,           >	PENCAR	NAN :	p Lama Usaha	Jenis Usaha					
shift         >5-8 Tahun         >5-10 Tahun         Settor Jasa         1-3 Tahun         >2 Tahun         Ada Agunan, C.         Layak,           ii         >2-5 Tahun         >5-10 Tahun         Settor Petanian         1-3 Tahun         1-2 Tahun         Ada Agunan, C.         Layak,           ii         >2-5 Tahun         >10 Tahun         Settor Petanjan,         3 Tahun         Heim Penania         Ada Agunan, C.         Layak,           ii         >2-5 Tahun         >10 Tahun         Settor Petanjan,         1-3 Tahun         Betum Penania         Ada Agunan, C.         Layak,           ii         >5-8 Tahun         >10 Tahun         Settor Petanjan,         1-3 Tahun         Betum Penania         Ada Agunan, C.         Layak,           ii         >5-8 Tahun         >10 Tahun         Settor Industri         1-3 Tahun         Betum Penania         Ada Agunan, C.         Layak,           iii         >5-8 Tahun         >10 Tahun         Settor Industri         1-3 Tahun         Betum Penania         Ada Agunan, C.         Layak,           iiii         >5-8 Tahun         >10 Tahun         Settor Industri         1-3 Tahun         Ada Agunan, C.         Layak,           iiiii         >5-8 Tahun         >10 Tahun         Settor Industri         1-3 Tahun	PENCAR at Tinggal ain (Men	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun	p Lama Usaha > 1 - 5 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa	1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun	Ada Agunan, C	Tidak Layak,	
d)         > 2 - 5 Tahun         > 5 - 10 Tahun         Setor Petatosan         1 - 3 Tahun         1 - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Liyaka, Jaka, J	PENCAR pat Tinggal Lain (Men endiri	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun	p Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun	Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak,,, Layak,,,	
31         > 5 - 6 Tahum         > 10 Tahum         Sketor Perdaga, 1 - 3 Tahum         Belum Pernah         Ada Agunan, C., Layak,           31         > 5 - 8 Tahum         > 10 Tahum         Sketor Industri         1 - 3 Tahum         Belum Pernah         Ada Agunan, C., Layak,           31         > 5 - 8 Tahum         > 10 Tahum         Sketor Industri         1 - 3 Tahum         Belum Pernah         Ada Agunan, C., Linyak,           31         > 5 - 8 Tahum         > 10 Tahum         Sketor Industri         1 - 3 Tahum         Belum Pernah         Ada Agunan, C., Linyak,           an (Mon, - 5 Tahum         > 10 Tahum         Sketor Industri         1 - 3 Tahum         > 2 Tahum         Ada Agunan, C., Linyak,           31         > 5 - 6 Tahum         > 5 - 10 Tahum         Sketor Industri         - 2 Tahum         Ada Agunan, C., Linyak,	PENCAR pat Tinggal Lain (Men endiri endiri	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun	p Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak,,, Layak,,, Layak,,,	
iii         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Sektor Perdaga, 1:- 3 Tahun         Bekum Pernah         Ada Agunan, C., Layak,           iii         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Sektor Industri 1:- 3 Tahun         Bekum Pernah         Ada Agunan, C., Layak,           iii         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Sektor Industri 1:- 3 Tahun         Bekum Pernah         Ada Agunan, C., Liyak, Layak,           iii         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Sektor Industri 1:- 3 Tahun         Bekum Pernah         Ada Agunan, C., Liyak, Layak,           iii         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Sektor Industri 1:- 3 Tahun         > 2 Tahun         Ada Agunan, C., Liyak, Layak,           iii         > 5 - 8 Tahun         > 10 Tahun         Sektor Industri 1:- 3 Tahun         > 2 Tahun         Ada Agunan, C., Liyak,           iii         > 5 - 8 Tahun         > 5 - 10 Tahun         Sektor Industri 1:- 3 Tahun         - 2 Tahun         Ada Agunan, C., Liyak,	PENCAR bat Tinggal Lain (Men endiri endiri endiri	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun	p Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Jasa	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak,,, Layak,,, Layak,,, Layak,,,	
si >5.8 Tahun >10 Tahun Sektor Industi 1-3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan, C., Layak., si >5.8 Tahun >10 Tahun Sektor Industri 1-3 Tahun Belum Pernah Ada Agunan, C., Tidak Layak., Lan (Men>8 Tahun >10 Tahun Sektor Industri 1-3 Tahun >2 Tahun Ada Agunan, C., Layak., si >5.8 Tahun >5.10 Tahun Sektor Industri 1-3 Tahun 1-2 Tahun Ada Agunan, C., Layak.,	PENCAR bat Tinggal Lain (Men. endiri endiri endiri bil	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun	<ul> <li>p Lama Usaha</li> <li>&gt; 1 - 5 Tahun</li> <li>&gt; 5 - 10 Tahun</li> </ul>	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Jasa Sektor Pertanian	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak,,, Layak,,, Layak,,, Layak,,, Tidak Layak,,,	
Lain (Men > 8 Tahun > 10 Tahun Sektor Perdaga > 3 Tahun > 2 Tahun Ada Agunan, C Layak 51 > 5 - 8 Tahun > 5 - 10 Tahun Sektor Industri 1 - 3 Tahun 1 - 2 Tahun Ada Agunan, C Layak	PENCAR bat Tinggal Lain (Men. endiri endiri endiri bil bil	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun	p Lama Usaha > 1 - 5 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 5 - 10 Tahun > 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Pertanjan Sektor Pertanjan Sektor Perdaga	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun > 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pemah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak Layak Layak Layak Tidak Layak Layak	
bl > 5 - 8 Tahun > 5 - 10 Tahun Sektor Industri 1 - 3 Tahun 1 - 2 Tahun Ada Agunan, C Layak,	PENCAR bat Tinggal Lain (Men. endiri endiri endiri bil bil bil bil	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun	p         Lama Usaha           > 1 - 5 Tahun           > 5 - 10 Tahun           > 10 Tahun           > 10 Tahun           > 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga. Sektor Pertanjan Sektor Perdaga. Sektor Perdaga.	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun > 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah Belum Pernah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak,,, Layak,,, Layak,,, Layak,,, Tidak Layak,,, Layak,,, Layak,,	
	PENCAR bat Tinggal Lain (Men. endiri endiri endiri cil cil cil cil cil cil	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun	<ul> <li>Lama Usaha</li> <li>1 - 5 Tahun</li> <li>5 - 10 Tahun</li> <li>10 Tahun</li> <li>10 Tahun</li> <li>10 Tahun</li> <li>10 Tahun</li> <li>10 Tahun</li> </ul>	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Industri	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun > 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah Belum Pernah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak,,, Layak,,, Layak,,, Layak,,, Tidak Layak,,, Layak,,, Layak,,, Layak,,,	
andiri > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun Califor Pardaga 1 - 3 Tahun Kurang Baik Ada Agunan C Tudaki ayak	PENCAR Dat Tinggai Lain (Men endiri endiri endiri bil bil bil bil bil bil bil bil bil bi	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun	<ul> <li>Lama Usaha</li> <li>1 - 5 Tahun</li> <li>5 - 10 Tahun</li> <li>10 Tahun</li> </ul>	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Perdaga Sektor Industri	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun > 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah Belum Pernah Belum Pernah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak,,, Layak,,, Layak,,, Layak,,, Tidak Layak,,, Layak,,, Layak,,, Layak,,, Tidak Layak,,,	
enum P2*Stanum P2*Stanum joekkur Peruaga t*Stanum Rurang baik Pua Agunan, C. Indak Lajak	PENCAR bat Tinggal Lain (Men endiri endiri bil bil bil bil bil bil bil bil bil bi	Lama Meneta > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 2 - 5 Tahun > 2 - 5 Tahun > 5 - 8 Tahun > 5 - 8 Tahun > 6 - 8 Tahun > 8 Tahun	Lama Usaha           > 1 - 5 Tahun           > 5 - 10 Tahun           > 1 - 10 Tahun           > 10 Tahun	Jenis Usaha Sektor Jasa Sektor Industri Sektor Perdaga. Sektor Perdaga. Sektor Perdaga. Sektor Perdaga. Sektor Industri Sektor Perdaga.	1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun 1 - 3 Tahun > 3 Tahun > 3 Tahun	1 - 2 Tahun 1 - 2 Tahun > 2 Tahun > 2 Tahun 1 - 2 Tahun Belum Pernah Belum Pernah Belum Pernah Belum Pernah	Ada Agunan, C Ada Agunan, C	Tidak Layak, Layak, Layak, Layak, Tidak Layak, Layak, Layak, Tidak Layak, Tidak Layak, Layak,	

(d)

**Figure 1.** (a) The Result of Data Testing 50 Data (b) The Classification Result on Historical Data of Bank Credit Customers (50 Data) (c) The Result of Data Testing 500 Data (d) The Classification Result on Historical Data of Bank Credit Customers (500 Data).

From figure 1, it can be observed that there is a compatibility of the predicted outcome that has been processed using data mining application, figure 1(a) with the factual data (historical data), figure 1(b). On the data testing, there are 38 out of 50 compatible data and 12 data are incompatible with factual data. The percentage of success is:

*success rate* = 
$$\frac{38}{50}x100\% = 76\%$$

Based on figure 1(c) and 1(d), there are 475 out of 500 compatible data and 25 data are incompatible. The percentage of success is:

success rate = 
$$\frac{475}{500}x100\% = 95\%$$

It can be seen that this application is well performing in analyzing the feasibility of customers data who are eligible for loans, however, this application will work optimally when the data provided is relatively larger and more variable. This application can assist credit analyst in recommending customers who deserve personal loan which is decided by the decision maker in that bank (See Figure 2).

15501	Cari	Tempat Tinggal	Mencial	-	ID Nasabah	15501	Cari	Tempat Tinggal	Sewa	-
AGUS JONO		Lama Menetap	0 - 2 Tahun	-	Nama Nasabah	SUSI AGUSTINA		Lama Menetap	> 5 - 8 Tahun	*
21 - 30 Tahun	•	Lama Usaha	< = 1 Tahun	-	Usia	41 - 55 Tahun	•	Lama Usaha	> 1 - 5 Tahun	-
Lajang	•	Jenis Usaha	Sektor Pertanian	-	Status Maritial	Menikah	•			
Modal Kerja	•				Tujuan Pinjaman	Modal Kerja	•			
5000000					Jumlah	47000000				
36 Bulan	•				Jangka Waktu	36 Bulan	•			
0 Orang	-	Agunan	Ada Agunan, CEV >= 100%		Jumlah Tanogungan	3 - 5 Orang	-	Agunan	Ada Agunan, CEV >= 100%	
AN :					DETAIL PERHITUNG	W:				
ata kecolu di databaa	a yang Jeben	ann ya			nasi Sesuai dengan d	ata Record di Datab	ase yang seu	sunnya		
	AGUS JONO 21 - 30 Tahun 20 Orang 23 Bulan 20 Orang 20 Orang 20 Orang 21 - 20 Tahun 21	AGUS JONO 21-30 Tahun ¥ Lajang ¥ Modal Karja ¥ 5000000 96 Bulan ¥ 0 Orang ¥ PROSES DATA SIMP 1 Tidak Layak, NI :	AGUS JONO 21-30 Tahun V Lana Usaha Lang V Jenis Usaha Modai Karja V 5000000 36 Bulan V 0 Orang V PROSES DATA SUIPAN DATA R Tidak Layak,,	AGUS JONO Lama Menetap 0 - 2 Tahun 21-30 Tahun V Lama Usaha <= 1 Tahun Lagang Janis Usaha Settor Pertanian Modal Karja V Hub Dengan Bank <1 Tahun 5000000 Riwayat Kristi Balum Pernah 36 Bulan V Aguran Ada Agunan, CEV >= 100% V 0 Orang V PROSES DATA SIMPAN DATA RESET Tidak Layak,,,	AGUS JONO Lama Menstap 0-2 Tahun v 21-30 Tahun v Lama Usaha <= 1 Tahun v Lagang v Jenis Usaha Settor Pertanian v Modal Karja v Hub Dengan Bank <1 Tahun v Soooooo Rikeya Kindi Belum Pernah v So Diang v PROSES DATA SIMPANDATA RESET Tidak Layak,,,,	AGUS JONO Lama Menetap 0-2 Tahun • 21-30 Tahun • Lama Usaha - = 1 Tahun • Lagang • Jaela Usaha Setor Pertanian • Modal Karja • Hub Dengan Bank - 1 Tahun • 5000000 Riwayat Kristt Belum Penah • Jumiah Jumiah · 36 Bulan • Aguran Ada Agunan CEV = 100% • Jangka Watu Jumiah · PROSES DATA SIMPAN DATA RESET · 1 Tidak Layak,,, · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	AGUS JONO Lama Menetap 0-2 Tahun V 21-30 Tahun V Lama Usaha += 1 Tahun V Lagang V Jeris Usaha Setsor Pertanian V Modal Kerja J Hub Dengan Bank +1 Tahun V Soboooo Riwayat Kredt Belum Pernah V 36 Bulan V Aguran Ada Journa CEV >= 100% V PROSES DATA SIMPANDATA RESET PROSES DATA Simpanda Lama Lama Lama Lama Lama Lama Lama La	AGUS JONO Lama Menetap 0-2 Tahun • 21-30 Tahun • Lama Usaha -= 1 Tahun • Lagang • Jenis Usaha Seltor Petanian • Modal Kerja • Hub Dengan Bank •1 Tahun • Soooooo Riwayat Kristi Belum Pemah • 36 Bulan • Aguran Ada Agunan CEV >= 100% • PROSES DATA SIMPANDATA RESET • FROSES DATA SIMPANDATA RESET • Rise to the second seco	AGUS JONO Lama Menetap 0-2 Tahun • 21-30 Tahun • Lama Usaha == 1 Tahun • Lang Usaha setor Pertantan • Modar Kerga • Hub Dengan Bank = 1 Tahun • Hub Tangangan 3 - 5 Orang • Hub Tangangan 1 Tahun • Hub Tangangan 1 Tahu	AGUS JONO Lama Menetap 0 - 2 Tahun • 21-30 Tahun • Lama Usaha •= 1 Tahun • Lama Usaha •= 1 Tahun • Lama Usaha •= 1 Tahun • Lama Usaha • •= 1 Tahun • Lama Usaha • • 1 - 5 Tahun • Lama Usaha • • 1 - 5 Tahun • Usia • • 1 - 5 Tahun • Usia • • 1 - 5 Tahun • Status Mantial • Mama Masabah • Usia • • 1 - 5 Tahun • Jumiah • Jumiah • · Status Mantial • Jumiah • Status Mantial • Status Mantial • Status Mantial • Status Mantial • Jumiah • Status Mantial • Status Mantial • Status Mantial • Jumiah • Status Mantial • Jumiah • Status Mantial • Status Mantial • Status Mantial • Jumiah • Status Mantial • Status Mantial • Status Mantial • Status Mantial • Jumiah • Status Mantial •

(a)

(b)

**Figure 2.** (a) The Testing Process of 1 Data with "Ineligible" (*Tidak Layak*) Result (b) The Testing Process of 1 Data with "Eligible" (*Layak*) Result.

In figure 2(a), the result obtained is Ineligible (*Tidak Layak*) because the multiplication result of the Eligible class is smaller than multiplication result of the Ineligible class. In figure 2(b), the result obtained is Eligible (Layak) because the multiplication result of the Eligible class is bigger than that of Ineligible class. The details of the calculations are described in the previous section.

## 4. Conclusions

After doing the analysis, design, and testing, it can be concluded as follows:

- Classification technique with NBC can be used to predict credit risk classes quickly.
- If the data training to Nil, Naïve Bayes NBC cannot classify the record, so that the data predicted will be Nil or Ineligible.
- From the results of the testing system, the success rate of data testing as many as 500 data is 95%. Therefore, the applications using an NBC is considered helpful in the process of deciding giving a loan to new customers.
- This study, besides the application, can build the classification of the bank customer's data (who is eligible or ineligible), in the other hand by observing the result of eligibility classification, the bank can also determine which area will be the focus in the next marketing target, so it can minimize the operational cost.

## References

- [1] Widiantari N M D Suwendra I W 2014 Pengaruh Penilaian Kredit Terhadap Keputusan Pemberian Kredit pada BPR (The Effects of the Credit Assessment of the Providing Credit on BPR) *E-Journal of Bisma University* **2**(1), pp.40 60.
- [2] Kasmir 2006 Manajemen Perbankan (Th. Management of Banking) (Jakarta: Raga Grafindo Persada).
- [3] Hasibuan M S P 2009 Dasar-Dasar Perbankan (The Basic of Banking) (Jakarta: PT. Bumi

Aksara).

- [4] Bhambri V 2011 Application of Data Mining in Banking Sector International Journal of Computer Science and Technology 2(2), pp.199-202.
- [5] Moin K I and Ahmed D Q B 201. Use of Data Mining in Banking International Journal of Engineering Research and Applications 2(2),pp.738-742.
- [6] Han J and Kamber M 2001 *Data Mining: Concepts and* Techniques (USA: Morgan Kaufmann Publishers).
- [7] Tan P N, Steinbach M and Kamar V 2006 Introduction to Data Mining (Boston: Pearson Addison Wesley).
- [8] Ting S L, Ip W H and Tsang A H 2011 Is Naive Bayes a good classifier for document classification *International Journal of Software Engineering and Its Applications* 5(3), pp.37-46.
- [9] Patil T R and Sherekar SS 2013 Performance analysis of Naive Bayes and J48 Classification Algorithm for Data Classification *International Journal of Computer Science and Applications* **6**(2), pp.256-261.
- [10] Ginting S L B and Trinanda R P 2013 Teknik Data Mining Menggunakan Metode Bayes Classifier Untuk Optimalisasi Pencarian Pada Aplikasi Perpustakaan (Data Mining Technique Using Bayes Classifier Method for Search Optimization On Library Application) Journal of Technology and Information 1(6),pp.37-50.
- [11] Bustami B 2013 Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi (Application of Naïve Bayes Algorithm to Classify Insurance Customers Data) *TECHSI-Jurnal Teknik Informatika* 5(2), pp. 201 – 220.
- [12] Zhang H. 2004 The optimality of naive Bayes AA Journal 1(2) pp.3 20.
- [13] Murphy K P 2006 Naive Bayes Classifiers University of British Columbia 18, pp.60 70.