

## PENERAPAN ALGORITMA NAIVE BAYES PADA SISTEM PENENTUAN KELAYAKAN PINJAMAN KOPERASI

Vihi Atina\*<sup>1</sup>, Hanifah Permatasari<sup>2</sup>, Agustina Srirahayu<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Universitas Duta Bangsa Surakarta

<sup>123</sup>Surakarta, <sup>3</sup>Indonesia

Email: <sup>1</sup>[vihi\\_atina@udb.ac.id](mailto:vihi_atina@udb.ac.id), <sup>2</sup>[hanifah\\_permatasari@udb.ac.id](mailto:hanifah_permatasari@udb.ac.id),  
<sup>3</sup>[agustina@udb.ac.id](mailto:agustina@udb.ac.id)

### Abstract

*The savings and loan cooperative at the Pangarso Budi Utomo Roso Manunggal Jati Community Organization used conventional methods in carrying out cooperative business processes. Problems arose due to the limited number of cooperative officers, while the number of loan applications continued to increase each month. During the evaluation stage of determining the loan granting process, cooperative officers still faced difficulties in deciding which applicants deserved loan facilities, to prevent loans from becoming bad. The purpose of this research was to develop a Cooperative Loan Eligibility Determination System by applying the Naive Bayes algorithm. The Naive Bayes algorithm offered a high level of accuracy and speed. The cooperative loan eligibility determination system that was built consisted of two access rights, namely admin and leadership. The admin could manage user data, training data, customer data, and analysis results. Leaders could view customer data information and analysis result data. The results of the system analysis showed whether or not the customer was eligible for a loan.*

**Keywords:** Eligibility, Cooperative, Naive bayes, Loan, System

### Abstraksi

*Koperasi simpan pinjam pada Organisasi Masyarakat Pangarso Budi Utomo Roso Manunggal Jati masih menggunakan cara konvensional dalam menjalankan proses bisnis koperasi. Permasalahan muncul karena jumlah petugas koperasi yang terbatas sedangkan jumlah pengajuan pinjaman terus meningkat setiap bulannya. Pada tahap evaluasi penentuan proses pemberian pinjaman, petugas koperasi masih kesulitan menentukan pemohon mana yang layak mendapatkan fasilitas pinjaman agar pinjaman tidak macet. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan Sistem Penentuan Kelayakan Pinjaman Koperasi dengan menerapkan algoritma Naive Bayes. Algoritma Naive Bayes mempunyai tingkat keakuratan serta kecepatan yang tinggi. Sistem penentuan kelayakan pinjaman koperasi yang dibangun terdiri dari dua hak akses yaitu admin dan pimpinan. Admin dapat mengelola data user, data training, data nasabah dan hasil analisis. Pimpinan dapat melihat informasi data nasabah dan data hasil analisis. Hasil analisis sistem dapat menunjukkan layak atau tidak layak bagi nasabah yang mengajukan pinjaman.*

**Kata Kunci:** Kelayakan, Koperasi, Naive bayes, Pinjaman, Sistem

## **1. PENDAHULUAN**

Koperasi sebagai badan usaha milik bersama, memainkan peran yang signifikan dalam meningkatkan ekonomi dan mensejahterakan masyarakat.[1]. Dinas Perkoperasian menyatakan bahwa koperasi adalah cara terbaik bagi masyarakat menengah bawah untuk menghidupkan kembali ekonomi[2]. Anggota atau masyarakat dapat meminjam dana ke koperasi melalui koperasi simpan pinjam, yang akan membayar angsuran dan bunga sesuai dengan ketentuan[3]. Petugas koperasi bertanggung jawab atas penentuan kelayakan pinjaman dalam transaksi pinjaman, yang berarti menilai kredibilitas pinjaman[4]. Proses ini dapat menyebabkan kredit macet jika analisis kelayakan pinjaman tidak dilakukan secara tepat[5].

Organisasi Masyarakat Pangarso Budi Utomo Roso Manunggal Jati didirikan pada tanggal 11 Juni 1994. Saat ini organisasi ini berkedudukan di Jl. Majapahit 2 No. 05 RT 01 RW 15 Gilingan, Banjarsari, Surakarta. Mulai tahun 2022 organisasi tersebut mendirikan Koperasi Simpan Pinjam bertujuan memberikan fasilitas kepada anggota melalui simpan pinjam Roso Manunggal Jati dengan jumlah anggota lebih dari 100 anggota. Besar simpanan dan jumlah angsuran yang dibayar oleh anggota menentukan pendapatan utama koperasi. Sementara itu, masalah yang dihadapi oleh koperasi adalah banyaknya anggota yang tidak tertib dalam pembayaran pinjaman sehingga menyebabkan perputaran uang koperasi terganggu. Selain itu jumlah petugas koperasi yang terbatas sedangkan jumlah pengajuan pinjaman terus meningkat setiap bulannya. Pada tahap evaluasi penentuan proses pemberian pinjaman, petugas koperasi masih kesulitan menentukan pemohon mana yang layak mendapatkan fasilitas pinjaman agar pinjaman tidak macet.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka diperlukan sistem penentuan kelayakan pinjaman pada Koperasi Roso Manunggal Jati. Dengan mengoptimalkan kinerja analisis kredit dalam proses menentukan nasabah kredit, masalah koperasi dapat dikurangi[6]. Analisis kredit yang menggunakan data mining harus dilakukan untuk membantu mengevaluasi kelayakan pemberian pinjaman kepada anggota. Untuk melakukan ini, algoritma Naive Bayes harus digunakan untuk menghitung nilai yang tepat dari data historis peminjaman koperasi salah satunya[7]. Naive Bayes lebih baik dibandingkan dengan model algoritma lainnya[8]. Algoritma ini mendefinisikan pengelompokan data statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi peluang kelompok dalam suatu kelas[9]. Algoritma Naive Bayes adalah metode klasifikasi yang membagi suatu masalah ke dalam kelas label dengan menggunakan metode statistik dan probabilitas, dengan masing-masing persamaan dan perbedaan yang diperlukan untuk menjelaskan hasilnya[10]. Algoritma Naive Bayes digunakan untuk membagi data ke dalam berbagai kategori berdasarkan karakteristik atau kualitasnya[11]. Ketika digunakan pada database yang besar, Algoritma Naive Bayes sangat cepat dan akurat [12].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian sebelumnya beberapa kajian terkait penentuan kelayakan pinjaman telah dilakukan. Analisis proses pemberian kredit menggunakan prinsip 5 kriteria (5C)[13]. *Algortima Profile Matching* diterapkan untuk penentuan pemberian kredit pada koperasi tetapi masih menggunakan kriteria terbatas yaitu 3 kriteria[14]. Perancangan algoritma *Naive Bayes* dikembangkan untuk klasifikasi kelayakan pemberian kredit pada calon debitur tetapi sebatas pemodelan belum sampai pada pengembangan sistem[15]. Algoritma *Supprot Vector Machine* (SVM) dan Algoritma *Naive Bayes* dibandingkan untuk proses klasifikasi pemberian pinjaman. Dari hasil pengujian menunjukkan Algoritma *Naive Bayes* memperoleh hasil tertinggi dan dikategorikan *excellent algorithm*[16]. Berdasarkan tinjauan pustaka tersebut maka dikembangkan sistem penentuan kelayakan pinjaman pada koperasi dengan menerapkan algoritma naive bayes serta menggunakan prinsip 5C. Persamaan teorema *Naive Bayes* adalah sebagai berikut [17]:

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

Keterangan:

H adalah *hipotesa*.

X adalah indikasi.

$P(X)$  adalah peluang terjadinya H jika X terjadi.

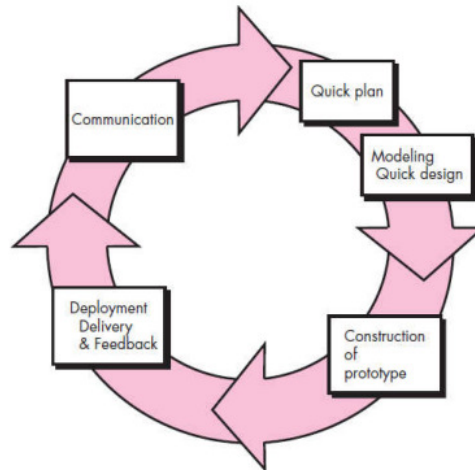
$P(H)$  adalah peluang terjadinya X jika H terjadi.

$P(X)$  adalah peluang terjadinya X.

$P(H)$  adalah peluang terjadinya H.

## 3. METODE PENELITIAN

Tahapan pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode pengembangan *prototype*[18]. Metode pengembangan sistem *prototype* sering digunakan oleh pengembang sistem karena memungkinkan interaksi antar pengguna selama proses pembuatan sistem[19]. Tahapan penelitian dengan metode pengembangan *prototype* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian Metode Pengembangan *Prototype*

1. *Communication*  
Tahap ini dilakukan pertemuan dengan para stakeholder untuk menentukan kebutuhan perangkat lunak dan untuk menggambarkan garis besar sistem yang akan dirancang.
2. *Quick Plan*  
Tahap ini dilakukan pemodelan dalam bentuk rancangan cepat dengan model berorientasi objek yaitu *use case diagram* untuk mendefinisikan seluruh fungsi dari sistem.
3. *Modeling Quick Design*  
Tahap ini dilakukan pemodelan perhitungan algoritma *naive bayes*.
4. *Construction Of Prototype*  
Tahap ini dilakukan pembuatan *sistem* berdasarkan kebutuhan, perencanaan dan model yang sudah dibuat sebelumnya.
5. *Deployment Delivery & Feedback*  
Tahap sistem akan diserahkan kepada pengguna untuk dilakukan evaluasi sistem.

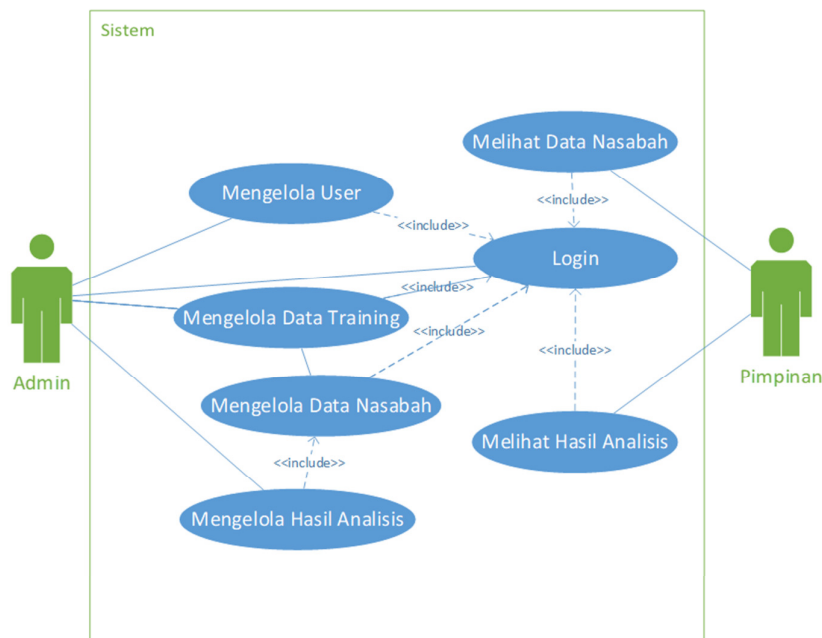
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. *Communication*

Pada tahap ini dilakukan komunikasi dengan wawancara kepada pengurus koperasi simpan pinjam pada Organisasi Masyarakat Pangarso Budi Utomo Roso Manunggal Jati. Hasil tahap komunikasi diperoleh data riwayat nasabah sebanyak 105 data. Dari 105 data yang diperoleh terdiri dari 72 data nasabah layak mendapatkan pinjaman dan 33 data nasabah tidak layak mendapatkan pinjaman.

#### 4.2. Quick Plan

Berdasarkan data yang diperoleh dari tahap komunikasi ditemukan permasalahan yang dihadapi oleh koperasi yaitu masih banyaknya ketidak lancar proses pembayaran pinjaman yang dilakukan anggota koperasi sehingga mengganggu perputaran uang pada koperasi. Masalah tersebut timbul karena jumlah petugas koperasi terbatas sedangkan pengajuan pinjaman jumlahnya terus meningkat setiap bulannya. Proses evaluasi pemberian pinjaman masih melibatkan meninjau riwayat pelanggan satu per satu, yang membutuhkan waktu yang lama dan ketelitian yang tinggi. Petugas koperasi masih kesulitan menentukan pemohon mana yang memenuhi syarat untuk mendapatkan pinjaman dan tidak menimbulkan risiko pinjaman macet. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dibuat perencanaan untuk mengembangkan sistem penentuan kelayakan pinjaman koperasi dengan menerapkan algoritma naive bayes sebagai solusi permasalahan tersebut. Perencanaan cepat sistem penentuan kelayakan pinjaman koperasi dibuat dalam bentuk *use case diagram* dan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram

Dari gambar 2 menunjukkan bahwa sistem penentuan kelayakan pinjaman koperasi terdiri dari dua hak akses yaitu admin dan pimpinan. Admin dapat mengelola data user, data training, data nasabah dan hasil analisis. Pimpinan dapat melihat informasi data nasabah dan data hasil analisis.

#### 4.3. Modeling Quick Design

Sistem penentuan kelayakan pinjaman koperasi menerapkan algoritma naive bayes dalam menentukan nasabah yang layak dan tidak layak mendapatkan pinjaman. Pemodelan perhitungan algoritma naive bayes sebagai berikut :

Menentukan class atau label

1. Menentukan probabilitas:

$$\text{Layak} = 72 : 105 = 0,6857$$

$$\text{Tidak layak} = 33 : 105 = 0,3142$$

2. Menghitung jumlah kasus pada kelas yang sama :

a. Jumlah Pinjaman

$$P(\text{Jumlah Pinjaman} = 10.000.000 \mid Y=\text{Layak}) = 5/72 = 0,0694$$

$$P(\text{Jumlah Pinjaman} = 10.000.000 \mid Y=\text{Tidak Layak}) = 4/33 = 0,1212$$

b. Karakter

$$P(\text{Karakter} = \text{Kurang} \mid Y=\text{Layak}) = 7/72 = 0,0972$$

$$P(\text{Karakter} = \text{Kurang} \mid Y=\text{Tidak Layak}) = 6/33 = 0,1818$$

c. Kemampuan

$$P(\text{Kemampuan} = \text{Sedang} \mid Y=\text{Layak}) = 26/72 = 0,3611$$

$$P(\text{Kemampuan} = \text{Sedang} \mid Y=\text{Tidak Layak}) = 12/33 = 0,3636$$

d. Modal

$$P(\text{Modal} = 6.000.000 \mid Y=\text{Layak}) = 2/72 = 0,0277$$

$$P(\text{Modal} = 6.000.000 \mid Y=\text{Tidak Layak}) = 2/33 = 0,0606$$

e. Jaminan

$$P(\text{Jaminan} = 10.000.000 \mid Y=\text{Layak}) = 9/72 = 0,1250$$

$$P(\text{Jaminan} = 10.000.000 \mid Y=\text{Tidak Layak}) = 7/33 = 0,2121$$

f. Kondisi

$$P(\text{Kondisi} = \text{Sedang} \mid Y=\text{Layak}) = 7/72 = 0,0972$$

$$P(\text{Kondisi} = \text{Sedang} \mid Y=\text{Tidak Layak}) = 23/33 = 0,6969$$

3. Melakukan perkalian terhadap semua indikator 5C (*character, capital, collateral, capacity, dan condition*) berdasarkan kelas:

a. Layak =  $(0,6857 \times 0,0694 \times 0,0972 \times 0,3611 \times 0,0277 \times 0,1250 \times 0,0972) = 5,6214$

b. Tidak Layak =  $(0,3142 \times 0,1212 \times 0,1818 \times 0,3636 \times 0,0606 \times 0,2121 \times 0,6969) = 2,2548$

Sehingga diketahui bahwa jumlah indikator layak lebih besar dari jumlah indikator tidak layak ( $5,6214 > 2,2548$ ) artinya berdasarkan perhitungan tersebut nasabah baru yang mengajukan pinjaman **layak** untuk mendapat pinjaman.

#### 4.4. Construction Of Prototype

Sistem penentuan kelayakan pinjaman koperasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan berbasis web. Hasil implementasi sistem dibagi ke dalam dua hak akses yaitu hak akses admin dan hak akses pimpinan.

a. Implementasi Antarmuka Admin

1. Halaman Pengelolaan Data Training

Halaman pengelolaan data training digunakan untuk mengelola data training riwayat nasabah koperasi. Data riwayat yang diolah sejumlah 105 data. Halaman pengelolaan data training dapat dilihat pada gambar 3.

No	Pinjaman	Karakter	Kemampuan	Modal	Jaminan	Kondisi	Keterangan	Action
101	5,000,000	Baik	Kurang	5,000,000	12,000,000	Baik	Layak	[Edit] [Delete]
102	6,500,000	Cukup	Sedang	5,000,000	5,000,000	Kurang	Tidak Layak	[Edit] [Delete]
103	7,000,000	Baik	Baik	5,000,000	7,500,000	Baik	Layak	[Edit] [Delete]
104	5,000,000	Baik	Sedang	7,500,000	6,000,000	Sedang	Layak	[Edit] [Delete]
105	3,000,000	Kurang	Baik	5,000,000	5,000,000	Sedang	Layak	[Edit] [Delete]

Gambar 3. Halaman Pengelolaan Data Training

2. Halaman Pengelolaan Data Nasabah

Halaman pengelolaan data nasabah digunakan untuk mengelola data diri nasabah meliputi NIK, nama, alamat, jenis kelamin dan nomor HP. Halaman pengelolaan data nasabah dapat dilihat pada gambar 4.

No	NIK	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	No HP	Action
21	2147483647	Rusdi	solo	Laki - Laki	08326462	[Edit] [Delete]
22	2147483647	Danang Aditya	Surakarta	Laki - Laki	085786901234	[Edit] [Delete]
23	2147483647	Retno Kurniasari	Surakarta	Perempuan	087123654988	[Edit] [Delete]

Gambar 4. Halaman Pengelolaan Data Nasabah

3. Halaman Penegloaan Hasil Analisis

Halaman pengelolaan hasil analisis digunakan untuk menentukan kelayakan pinjaman koperasi. Data yang digunakan sebagai pertimbangan analisis kelayakan pinjaman koperasi meliputi data pinjaman, karakter, kemampuan,

modal, jaminan dan kondisi. Halaman pengelolaan hasil analisis kelayakan pinjaman koperasi dapat dilihat pada gambar 5.

No	Nama	Pinjaman	Karakter	Kemampuan	Modal	Jaminan	Kondisi	Ket	ACC
21	Rusdi	4,000,000	Baik	Kurang	5,000,000	5,000,000	Kurang	Tidak Layak	-
22	Danang Aditya	10,000,000	Kurang	Sedang	6,000,000	10,000,000	Sedang	Layak	-

Gambar 5. Halaman Pengelolaan Hasil Analisis

## b. Implementasi Antarmuka Pimpinan

### 1. Halaman Melihat Data Nasabah

Halaman melihat data nasabah digunakan pimpinan untuk melihat informasi seluruh data nasabah pada koperasi. Halaman melihat data nasabah dapat dilihat pada gambar 6.

No	NIK	Nama	Alamat	Jenis Kelamin	No HP
21	2147483647	Rusdi	solo	Laki - Laki	08326462
22	2147483647	Danang Aditya	Surakarta	Laki - Laki	085786901234
23	2147483647	Retno Kurniasari	Surakarta	Perempuan	087123654988

Gambar 6. Halaman Melihat Data Nasabah

### 2. Halaman Melihat Hasil Analisis

Halaman melihat hasil analisis digunakan pimpinan untuk melihat hasil proses analisis kelayakan dengan algoritma naive bayes. Hasil analisis akan menunjukkan kesimpulan layak atau tidak layak bagi nasabah yang mengajukan pinjaman. Halaman melihat hasil analisis dapat dilihat pada gambar 7.



No	Nama	Pinjaman	Karakter	Kemampuan	Modal	Jaminan	Kondisi	Ket
21	Rusdi	4,000,000	Baik	Kurang	5,000,000	5,000,000	Kurang	Tidak Layak
22	Danang Aditya	10,000,000	Kurang	Sedang	6,000,000	10,000,000	Sedang	Layak

Gambar 7. Halaman Melihat Hasil Analisis

#### 4.5. Deployment Delivery & Feedback

Seluruh fungsi sistem penentuan kelayakan pinjaman koperasi telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Untuk menerapkan sistem penentuan kelayakan pinjaman pada koperasi maka ada beberapa langkah yang perlu dipersiapkan meliputi mempersiapkan lingkungan, upload sistem, konfigurasi sistem, konfigurasi database, pemantauan dan maintenance.

### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem penentuan kelayakan pinjaman koperasi telah berhasil dibangun dengan menerapkan algoritma naive bayes.
2. Sistem terdiri dari dua hak akses yaitu admin dan pimpinan.
3. Admin dapat mengelola data user, data training, data nasabah dan hasil analisis.
4. Pimpinan dapat melihat informasi data nasabah dan data hasil analisis.
5. Hasil analisis system dapat menunjukkan layak atau tidak layak bagi nasabah yang mengajukan pinjaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Habibulloh, W. M., Topiq, S., Adhirajasa, U., Sanjaya, R., Adhirajasa, U., & Sanjaya, R. (2021). Klasifikasi Kelayakan Kredit Menggunakan Algoritma Naive Bayes Pada KSP Mekar Jaya Maleber. 3(1), 92–99.
- [2] Dinas Koperasi dan Usaha Mikro, K. d. (2022). Dinas Koperasi, Usaha Kecil & Menengah Provinsi Jawa Tengah. Retrieved from <https://dinkop-umkm.jatengprov.go.id>

- [3] Raihan, R. M., Chrisnanto, H. Y., & Ningsih, K. A., 2022, Klasifikasi Penentuan Kelayakan Pinjaman Koperasi Dengan Algoritma CART Menggunakan Algoritma AdaBoost, *Jurnal Infotech*, Vol. 8 (2).
- [4] Marita, Riadiana Eka. (2016). Analisis data mining untuk mengklasifikasi kelayakan pemberian pinjaman pada KSP Restu Indo Agung menggunakan Algoritma C4.5. 1-11.
- [5] Riyanto, E. A. (2021). Analisis Kinerja Algoritma CART dan Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization (PSO) untuk Klasifikasi Kelayakan Kredit Koperasi. 55.
- [6] Lestari, S., & Badrul, M. (2020). Implementasi Klasifikasi Naive Bayes untuk Prediksi. 7(1), 8–16.
- [7] Sartika, D., Sensuse, D. I., Indo, U., Mandiri, G., & Komputer, F. I. (2017). Perbandingan Algoritma Klasifikasi Naive Bayes , Nearest Neighbour , dan Decision Tree pada Studi Kasus Pengambilan Keputusan Pemilihan Pola Pakaian. 1(2), 151–161.
- [8] Madyatmadja, E. D., & Aryuni, M. (2014). Comparative Study Of Data Mining Model For Credit Card Application Scoring In Bank. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 59(2), 269–274. Retrieved from <http://pdfs.semanticscholar.org>
- [9] Borman, R. I., Wati, M., Teknik, F., Ftik, K., Indonesia, U. T., Zainal, J., Pagar, A., No, A., & Lampung, B. (2020). Penerapan Data Mining Dalam Klasifikasi Data Anggota Kopdit Sejahtera Bandar Lampung Dengan Algoritma Naive Bayes. 9.
- [10] S. Lestari, A. Akmaludin, and M. Badrul, "Implementasi Klasifikasi Naive Bayes Untuk Prediksi Kelayakan Pemberian Pinjaman Pada Koperasi Anugerah Bintang Cemerlang," *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 7, no. 1, 2020, doi: 10.30656/prosisko.v7i1.2129.
- [11] Alita, D., Sari, I., Isnaini, R. A., & Styawati, 2021, Penerapan Naive Bayes Classifier Untuk Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa, *JDMSI*, Vol. 2 (1), Hal. 17-23.
- [12] Susanto, W., & Indriyani, L. (2019). Analisis Penerapan Naive Bayes Untuk Memprediksi Resiko Kredit Anggota Koperasi Keluarga Guru. 6(2), 262–270.
- [13] Masril, S. 2020. Analisis Proses Pemberian Kredit. *Jurnal Manajemen* Vol 12 (1) 2020, 106-114
- [14] Nurhidayati, S., Yunita, dan Setiadi, A. 2021. Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit pada Koperasi Menggunakan Metode Profile Matching. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak* Volume 2 No. 2 November 2021
- [15] Jasmir, Sika, X., Mulyadi dan Amelia, R. 2022. Klasifikasi Kelayakan Pemberian Kredit Pada Calon Debitur Menggunakan Naive Bayes. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, Vol. 9 No. 6, Desember 2022
- [16] Bagja, A., Kusriani, dan Arief, M. R. 2023. Komparasi Algoritma Naive Bayes Dan Support Vector Machine (SVM) Untuk Klasifikasi Kelayakan Pemberian Pinjaman. *Jurnal Informatika dan Teknologi* Vol. 6 No. 2, Juli 2023 Hal. 513-523
- [17] Ghaniy, R., & Sihotang, K. 2019. Penerapan Metode Naive Bayes Classifier Untuk Penentuan Topik Tugas Akhir. *Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 9(1), 63–72.)
- [18] Pressman, R.S. 2012, *Rekayasa Perangkat Lunak : Pendekatan Praktisi (Edisi 7)*. Jakarta : Penerbit ANDI

- [19] Rusdiansyah, "Membangun Prototype Sistem Informasi Arsip Elektronik Surat Perjanjian Kerjasama Pada Business Support Departement," *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 2, pp. 157–162, 2018, doi:10.33480/pilar.v14i2.903.