

Optimasi Seleksi Penerima Bantuan PIP di SD Negeri 017107 Kisaran Naga dengan Metode *Naïve Bayes*

Amanda Sari¹, Isma Kania², Nadia Oktasari³

^{1,2,3} Sistem Informasi, Universitas Royal, Indonesia

¹ *amandasari968@gmail.com; ² hi.ismakania@gmail.com; ³ nadiaoktasari49@gmail.com

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menerapkan metode *Naïve Bayes* untuk menentukan kelayakan penerimaan Program Indonesia Pintar (PIP) di Sekolah Dasar Negeri 017107 Kisaran Naga dengan menganalisis 207 data siswa. Pendekatan CRISP-DM digunakan melalui enam tahap: pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan implementasi. Variabel yang dianalisis mencakup alat transportasi, penerima KPS dan KIP, layak pip, alasan kelayakan, jumlah saudara kandung, jarak rumah ke sekolah, serta pendapatan orang tua.

Hasil menunjukkan metode ini mencapai akurasi 89%, precision 85% untuk kelas positif, dan 92% untuk kelas negatif. Sebanyak 125 siswa (59,9%) dinyatakan layak menerima bantuan, sementara 82 siswa (40,1%) tidak memenuhi kriteria. Metode *Naïve Bayes* efektif dalam mendukung pengambilan keputusan pemberian bantuan pendidikan secara tepat sasaran.

Kata Kunci: *Naïve Bayes*, Program Indonesia Pintar, Data Mining, Klasifikasi, CRISP-DM.

ABSTRACT

This research aims to apply the *Naïve Bayes* method to determine the eligibility of receiving the Smart Indonesia Program (PIP) at the 017107 Kisaran Naga State Elementary School by analyzing 207 student data. The CRISP-DM approach was used through six stages: business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, and implementation. The variables analyzed included means of transportation, KPS and KIP recipients, worth a pip, reasons for eligibility, number of siblings, distance from home to school, and parents' income.

The results showed that this method achieved 89% accuracy, 85% precision for the positive class, and 92% for the negative class. A total of 125 students (59.9%) were declared eligible to receive assistance, while 82 students (40.1%) did not meet the criteria. The *Naïve Bayes* method is effective in supporting decision-making for the provision of targeted educational assistance.

Keywords: *Naïve Bayes*, Indonesia Pintar Program, Data Mining, Classification, CRISP-DM.



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright ©2024 by Author. Published by PT Beranda Teknologi Academia

PENDAHULUAN

Pada Pasal 31 UUD 1945, setiap individu berhak untuk memperoleh pendidikan dasar dan pemerintah bertanggung jawab untuk membiayainya. Pendidikan memegang peranan krusial dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, karena melalui pendidikan, individu dapat berkembang dalam hal sikap, keterampilan, dan kecerdasan intelektual. Hasilnya adalah generasi yang terampil, cerdas, dan berakhlak mulia [1]. Dengan demikian, pendidikan berperan dalam mendorong semangat belajar generasi muda serta meningkatkan daya saing mereka dalam mengembangkan potensi diri.

Proses pendidikan sering kali mengalami kendala, terutama disebabkan oleh banyak orang, faktor keuangan menjadi alasan utama putus sekolah. Kesulitan ekonomi ini menyebabkan banyak anak putus sekolah, yang akhirnya menyebabkan menurunnya kualitas pendidikan bagi generasi muda dan meningkatnya buta huruf di kalangan anak-anak. [2][3]. Menanggapi masalah ini, pemerintah merumuskan kebijakan dengan menciptakan program PIP untuk mengatasi isu putus sekolah di kalangan generasi muda. Untuk mendukung tujuan tersebut, pemberian beasiswa di sekolah dapat menjadi salah satu cara untuk mempermudah akses pendidikan yang lebih baik. Program beasiswa dirancang untuk membantu siswa dalam menutupi biaya pendidikan mereka. Umumnya, pemberian beasiswa bersifat selektif dan diberikan berdasarkan kebutuhan penerima [4]. Sebagai respons terhadap tantangan masalah ekonomi yang menyebabkan sebagian besar anak-anak putus sekolah, pemerintah merancang kebijakan melalui peluncuran Program Indonesia Pintar (PIP) sebagai upaya untuk mengurangi angka putus sekolah di kalangan generasi muda.

Program Indonesia Pintar (PIP) merupakan salah satu langkah strategis yang diambil untuk menekan angka putus sekolah, sebagaimana diatur dalam Instruksi Presiden RI Nomor 7 Tahun 2014 mengenai pelaksanaan program keluarga produktif melalui PIP [5][6]. Program ini dirancang untuk mencegah siswa agar tidak mengalami putus sekolah atau drop out [7]. Namun, realita pelaksanaannya terdapat banyak penerima dana PIP yang tidak memenuhi kriteria yang ditetapkan. PIP merupakan program bantuan pendidikan yang disalurkan langsung kepada siswa dari keluarga yang kurang mampu, yang diidentifikasi melalui kepemilikan Kartu Indonesia Pintar (KIP) [7][8].

Pada Sekolah Dasar Negeri 017107 Kisaran Naga, masih terdapat kendala dalam proses pengambilan Keputusan mengenai Program Indonesia Pintar (PIP) terkait identifikasi siswa/i mendapatkan penerimaan bantuan PIP karena proses seleksi penerimaan beasiswa masih dilakukan secara manual, di mana berbagai kriteria digunakan sebagai dasar penilaian. Semakin banyak jumlah siswa yang mendaftar, semakin besar tantangan bagi pihak sekolah dalam menilai dan menentukan siswa yang layak menerima beasiswa tersebut [8].

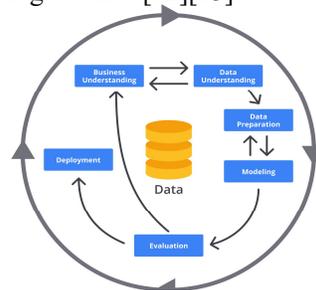
Penelitian sebelumnya berjudul “Studi Komparasi Algoritma Naïve Bayes dan K-NN untuk Klasifikasi Penerimaan Beasiswa di MI Al-Islamiyah Karangasawah” menunjukkan bahwa algoritma Naïve Bayes adalah metode paling efektif untuk mengidentifikasi calon penerima PIP, dengan tingkat akurasi yang tinggi mencapai 91,67% [9]. Di sisi lain, penelitian lain yang berjudul “Klasifikasi Kelayakan Pegawai Kontrak Menjadi Pegawai Tetap Menggunakan Metode Naïve Bayes” menemukan bahwa metode Naïve Bayes juga menunjukkan akurasi tinggi dalam penentuan calon pegawai, yaitu sebesar 86,7% [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan Pendekatan Naïve Bayes digunakan untuk menentukan kandidat penerima bantuan Program Indonesia Pintar. Diharapkan bahwa penerapan metode ini dapat membantu SD N Kisaran dalam menyeleksi penerima bantuan dengan lebih tepat berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Metode Naïve Bayes adalah teknik prediksi berbasis probabilitas yang sederhana, yang didasarkan pada teorema Bayes dengan asumsi bahwa variabel yang dianggap relevan bersifat independen satu sama lain [11].

METODE

Data mining merupakan proses untuk menemukan pola atau aturan dalam jumlah data yang besar guna memperoleh informasi baru. Secara umum, data mining dapat dipahami sebagai metode untuk mengambil informasi berharga dari dataset atau basis data yang besar. Selain itu, data mining juga berperan dalam menentukan struktur data yang tersedia. Beberapa karakteristik utama data mining meliputi: (i) berfokus pada penemuan pola baru yang sebelumnya tidak diketahui dalam kumpulan data tertentu; (ii) memanfaatkan data dalam jumlah besar untuk menghasilkan wawasan yang berarti; dan (iii) berperan dalam membantu perumusan strategi serta pengambilan keputusan yang krusial [5].

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang menggunakan pendekatan pemodelan Naïve Bayes dalam mengklasifikasikan penerima Program Indonesia Pintar (PIP) di SD Negeri Kisaran. Dalam pelaksanaannya, penelitian ini menggunakan metodologi data mining berdasarkan CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) terdiri dari enam langkah utama, yaitu Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modelling, Evaluation, dan Deployment, yang digambarkan dalam diagram metodologi berikut [12][13]:



Gambar 1. CRISP-DM

1. Business Understanding (Pemahaman Bisnis)

Business Understanding merupakan langkah pertama dalam CRISP-DM yang bertujuan untuk menentukan tujuan bisnis, memahami kondisi dan situasi bisnis secara mendalam, serta mengidentifikasi masalah yang ada. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam seleksi kelayakan penerima Program Indonesia Pintar (PIP) di SD Negeri 017107 Kisaran, dengan memanfaatkan algoritma *Naïve Bayes* dalam data mining [7][6].

2. Data Understanding (Pemahaman Data)

Dari hasil penelitian ini mengkaji aspek krusial terkait penyaluran dukungan dari Program Indonesia Pintar (PIP) kepada anak didik di Sekolah Dasar Negeri 017107 [6][11]. Data yang digunakan diperoleh langsung melalui sistem Dapodik yang dikelola oleh operator sekolah, sehingga data ini dapat dianggap autentik dan akurat [14][13]. Data yang diperoleh mencakup informasi tentang siswa dari kelas 10 hingga kelas 12, dengan total 207 siswa.

Atribut yang dianalisis meliputi Alat Transportasi, Penerima KPS, Penerima KIP, Layak PIP (usulan dari sekolah), Alasan Layak PIP, Jumlah Saudara/Kandung, Jarak Rumah ke Sekolah (KM), Pendapatan Ayah (Numerik), Pendapatan Ibu (Numerik), dan Total Penghasilan. Setiap atribut ini memiliki kriteria tertentu yang digunakan untuk menilai kelayakan siswa dalam menerima bantuan PIP. Atribut-atribut ini menjadi dasar dalam metode dan data pengusulan bantuan PIP [6][15].

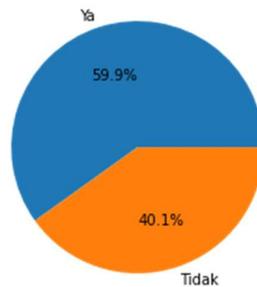
	Alat Transportasi	Penerima KPS	Penerima KIP	Layak PIP (usulan dari sekolah)	Alasan Layak PIP	Jml. SaudaraInKandung	Jarak RumahInke Sekolah (KM)	Pendapatan Ayah (Num)	Pendapatan Ibu (Num)	Total Penghasilan
0	Sepeda motor	Tidak	Tidak	Tidak	NaN	0	1	3500000.0	0.0	3500000.0
1	Sepeda motor	Tidak	Tidak	Ya	Siswa Miskin/Rentan Miskin	0	1	750000.0	0.0	750000.0
2	Sepeda motor	Tidak	Tidak	Ya	Siswa Miskin/Rentan Miskin	2	1	750000.0	0.0	750000.0
3	Sepeda motor	Tidak	Tidak	Ya	Siswa Miskin/Rentan Miskin	1	1	750000.0	0.0	750000.0
4	Sepeda motor	Tidak	Tidak	Ya	Siswa Miskin/Rentan Miskin	3	1	750000.0	0.0	750000.0

Gambar 2. Data Peserta Didik Usulan PIP

3. Data Preparation (Persiapan Data)

Data Preparation adalah tahap yang dilakukan setelah pengumpulan data. Pada tahap ini, dilakukan identifikasi terhadap data [13], diikuti dengan pemilihan dan pembersihan data untuk menghasilkan dataset yang siap digunakan dalam proses pemodelan.

Persentase Setiap Class pada Dataset



Gambar 3. Visualisasi Presentase Hasil Usulan PIP

Berdasarkan Gambar 3, diketahui bahwa dari total 207 siswa, sebanyak 60,4% siswa berhasil menerima beasiswa PIP, sedangkan 39,6% siswa lainnya tidak mendapatkan beasiswa tersebut.

4. Modelling

Modelling merupakan fase pengolahan yang data yang dijadikan model yang berdasarkan algoritma data mining untuk menjawab kebutuhan bisnis [13].

5. Evaluation

Evaluation yaitu fase menilai dan mengevaluasi model sebelumnya untuk melihat apakah sudah mencapai tujuan dari sebuah *business understanding*.

6. Deployment

Deployment yaitu implementasi hasil analisa di lingkungan nyata dan melakukan penyusunan laporan terkait informasi yang ada di fase *evaluation* [16].

Metode dapat dijelaskan dalam subbab yang sesuai dengan desain atau prosedur penelitian yang diterapkan. Alasan pemilihan desain tersebut perlu dijelaskan dengan dukungan teori yang relevan. Prosedur pengumpulan data harus dijelaskan secara singkat, menghindari penjelasan normatif yang tidak perlu. Teknik analisis data juga harus diuraikan secara rinci pada bagian ini, termasuk cara menarik kesimpulan[11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pembahasan yang sudah diterapkan, setiap indikator wajib diubah menjadi format angka numerik. Oleh karena itu, diperlukan proses encoding data, yaitu pengubahan data kategorikal menjadi numerik. Proses ini dilakukan khusus pada atribut Penerima PIP karena atribut lainnya telah berbentuk angka numerik. Hasil encoding menghasilkan nilai dengan kode 0 untuk "Tidak" dan 1 untuk "Ya".

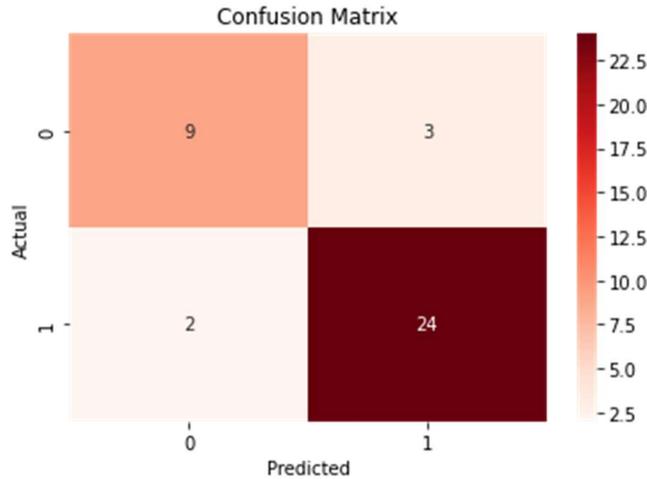
Langkah berikutnya adalah membagi data (split data). Dari total 207 data siswa, data dipisahkan menjadi dua kelompok: Data Latihan (Training Data) dan Data Uji (Testing Data) dengan perbandingan 80:20. Artinya, 80% data digunakan untuk pelatihan model, sementara 20% sisanya digunakan untuk pengujian model.

```
#Evaluasi Model
from sklearn.metrics import confusion_matrix, accuracy_score

ac = accuracy_score(y_test, y_prediksi)
print(f"Tingkat Akurasi dengan menggunakan Naive Bayes sebesar {ac*100:.2f}%")
```

Tingkat Akurasi dengan menggunakan Naive Bayes sebesar 86.84%

Dari hasil gambar diatas, akurasi dihitung dalam menggunakan Data Latihan (Training Data) dan Data Uji (Testing Data), yang menghasilkan nilai akurasi sebesar 86,84%. Setelah itu, dilakukan pengujian menggunakan confusion matrix untuk menganalisis akurasi dengan lebih mendalam.



Gambar 5. Hasil Visualisasi Confusion Matrix

	precision	recall	f1-score	support
Ya	0.85	0.85	0.85	13
Tidak	0.92	0.92	0.92	25
accuracy			0.89	38
macro avg	0.88	0.88	0.88	38
weighted avg	0.89	0.89	0.89	38

Gambar 6. Hasil Validitas Data

Dari hasil Gambar 6, label "Ya" menandakan bahwa data telah memenuhi persyaratan dan kriteria yang telah ditetapkan, sehingga siswa dianggap memenuhi syarat untuk menerima beasiswa PIP.

Sebaliknya, label "Tidak" menunjukkan bahwa data tidak memenuhi standar, sehingga siswa tidak berhak menerima beasiswa tersebut. Hasil analisis algoritma menunjukkan nilai precision sebesar 85% untuk kelas positif dan 92% untuk kelas negatif. Selain itu, nilai recall tercatat sebesar 85% untuk kelas positif dan 92% untuk kelas negatif, dengan F1-score masing-masing sebesar 85% dan 92%. Secara keseluruhan, metode Naïve Bayes mencapai tingkat akurasi sebesar 89%. Berikut adalah data siswa yang dikelompokkan berdasarkan status "Ya" dan "Tidak".

	Nama	Jml. Saudara/Kandung	Penerima KIP	Pendapatan Ayah (Num)	Pendapatan Ibu (Num)	Total Penghasilan	Layak PIP (usulan dari sekolah)
1	ABDUL RAFI Z Aidan Lubis	0	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya
2	ABNER ANDERSON SAMOSIR	2	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya
3	ADE Ayla Putri	1	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya
4	ADINDA KHANZA AZZALEA	3	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya
7	Aditya Rafka Matondang	0	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya
...
195	UMMU KASYAFANI	3	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya
199	YUNI ANGGRAINI	0	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya
200	ZAHIRA S PANE	0	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya
202	ZAHRA HUMAHERA	0	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya
203	ZAKY ALRAFIF	0	Tidak	750000.0	0.0	750000.0	Ya

124 rows x 7 columns

Gambar 7. Data Siswa yang memenuhi kriteria "Layak PIP" dengan status "Ya".

	Nama	Jml. Saudara/Kandung	Penerima KIP	Pendapatan Ayah (Num)	Pendapatan Ibu (Num)	Total Penghasilan	Layak PIP (usulan dari sekolah)
0	ABDILLAH PRATAMA	0	Tidak	350000.0	0.0	350000.0	Tidak
5	ADIRA AZZAHRA SIDDIQ	2	Tidak	150000.0	0.0	150000.0	Tidak
6	ADITIA RIFQI	0	Tidak	150000.0	0.0	150000.0	Tidak
10	ADZKIYA INKA NAZEEFAH	1	Tidak	75000.0	0.0	75000.0	Tidak
15	AHMAD RIFAI	6	Tidak	150000.0	0.0	150000.0	Tidak
...
198	YUDA PRASETYO	3	Tidak	75000.0	0.0	75000.0	Tidak
201	ZAHRA ALFIRA	0	Tidak	150000.0	0.0	150000.0	Tidak
204	ZEYN ARWI WIJAYA HASIBUAN	0	Tidak	150000.0	0.0	150000.0	Tidak
205	Zhafira Kayla Efendi	0	Tidak	150000.0	350000.0	500000.0	Tidak
206	ZIDAN PARJANA	0	Tidak	150000.0	0.0	150000.0	Tidak

82 rows x 7 columns

Gambar 8. Data Siswa yang memenuhi kriteria "Layak PIP" dengan status "Tidak".

KESIMPULAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa dari hasil proses klasifikasi untuk menentukan penerima Program Indonesia Pintar (PIP) di SD Negeri 017107 Kisaran Naga dengan menggunakan metode Naive Bayes, indikator yang digunakan meliputi Alat Transportasi, Penerima KPS, Penerima KIP, Layak PIP(usulan dari sekolah), Alasan Layak PIP, Jumlah Saudara/Kandung, Jarak Rumah ke Sekolah (KM), Pendapatan Ayah (Num), Pendapatan Ibu (Num), dan Total Penghasilan. Berdasarkan hasil klasifikasi, diketahui bahwa 125 peserta didik (59,9%) dinyatakan layak menerima bantuan, sementara 82 peserta didik (40,1%) tidak memenuhi syarat untuk menerima bantuan. Analisis menunjukkan bahwa

kriteria seperti Alat Transportasi, Penerima KPS, Penerima KIP, dan Alasan Layak PIP memiliki dampak yang signifikan terhadap kelayakan penerima bantuan PIP. Penggunaan metode Naive Bayes Mencapai nilai precision sebesar 85% untuk kelas positif dan 92% untuk kelas negatif. Nilai recall tercatat sebesar 85% untuk kelas positif dan 92% untuk kelas negatif. Selain itu, nilai F1-score berhasil mencapai 85% untuk kelas positif dan 92% untuk kelas negatif. Secara keseluruhan, akurasi yang diperoleh dengan metode Naive Bayes adalah 89%. Temuan ini mengindikasikan bahwa metode Naive Bayes dapat diandalkan untuk membantu pengambilan keputusan dalam menentukan kelayakan penerima bantuan PIP.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Priyanto, E. M. Dewanti, T. Tundo, M. Nurdin, and R. Kasiono, "Penerapan Algoritma Metode Naive Bayes Untuk Penentuan Penerimaan Bantuan Program Indonesia Pintar (Pip)," *J. Manajemen Inform. Jayakarta*, vol. 4, no. 2, p. 162, 2024, doi: 10.52362/jmijayakarta.v4i2.1355.
- [2] W. R. Sari Oktapia Ningse, S. Sumarno, and Z. M. Nasution, "C4.5 Algorithm Classification for Determining Smart Indonesia Program Recipients at MIS AI-Khoiroh," *JOMLAI J. Mach. Learn. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 1, pp. 65–76, 2022, doi: 10.55123/jomlai.v1i1.165.
- [3] I. P. Oktavia, N. L. Anggreini, K. Pip, and N. Bayes, "IMPLEMENTASI ALGORITMA NAIVE BAYES DENGAN METODE KLASIFIKASI DALAM MENENTUKAN SISWA PENERIMA BANTUAN PROGRAM INDONESIA PINTAR (STUDI KASUS : SMPN 3 CIHAMPELAS)," vol. 8, no. 6, pp. 11152–11158, 2024.
- [4] J. Aldian Sakbani Nasution, "Prediksi Penerimaan Bantuan PIP Pada SMKS Al-Furqon Batubara Dengan Metode Naive Bayes," *JUTSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 1, no. 3, pp. 219–226, 2021.
- [5] A. Amalia, A. Irma Purnamasari, and I. Ali, "Implementasi Algoritma C4.5 Dan Naive Bayes Dalam Pengambilan Keputusan Untuk Program Indonesia Pintar (Pip) Di Sekolah Dasar Negeri 04 Majalangu," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 2, pp. 1889–1896, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.8311.
- [6] A. A. A. Arifin, W. Handoko, and Z. Efendi, "Implementasi Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Penerima Program Keluarga Harapan," *J-Com (Journal Comput.)*, vol. 2, no. 1, pp. 21–26, 2022, doi: 10.33330/j-com.v2i1.1577.
- [7] W. Ningsih, B. Budiman, and I. Umami, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Menentukan Calon Penerima Beasiswa Di SMK YPM 14 Sumobito Jombang," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 446–454, 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i2.570.
- [8] A. Pebdika, R. Herdiana, and D. Solihudin, "Klasifikasi Menggunakan Metode Naive Bayes Untuk Menentukan Calon Penerima Pip," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 452–458, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6303.
- [9] Muslim Hidayat, Afif Nazmi Fuadi, Dimas Prasetyo Utomo, Erna Dwi Astuti, and Dian Asmarajati, "Studi Komparasi Algoritma Naive Bayes Dan K-Nn Untuk Klasifikasi Penerimaan Beasiswa Di Mi Al – Islamiyah Karangasawah," *STORAGE J. Ilm. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 172–180, 2023, doi: 10.55123/storage.v2i4.2865.
- [10] M. Hasbi, B. Widada, K. Akhyar, and K. Sandradewi, "KLASIFIKASI KELAYAKAN PEGAWAI KONTRAK MENJADI PEGAWAI," vol. 12, no. 2, pp. 7–15, 2024.
- [11] F. Harahap, N. E. Saragih, E. T. Siregar, and H. Sariangshah, "Penerapan Data Mining Dengan Algoritma Naive Bayes Classifier Dalam Memprediksi Pembelian Cat," *J. Ilm. Inform.*, vol. 9, no. 01, pp. 19–23, 2021, doi: 10.33884/jif.v9i01.3702.
- [12] Haris Kurniawan, Sarjon Defit, and Sumijan, "Data Mining Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Besaran Uang Kuliah Tunggal," *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 80–89, 2020, doi: 10.52158/jacost.v1i2.102.
- [13] Heliyanti Susana, "Penerapan Model Klasifikasi Metode Naive Bayes Terhadap Penggunaan Akses Internet," *J. Ris. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi:



- 10.52005/jursistekni.v4i1.96.
- [14] R. Armanda and A. U. Zailani, “Sistem Pendukung Keputusan Dengan Metode SAW Untuk Menentukan Guru Terbaik Pada SMK Bina Putra Jakarta,” vol. 1, no. 11, pp. 1901–1910, 2022.
- [15] S. L. Pora *et al.*, “PERANCANGAN APLIKASI PENGAMBILAN KEPUTUSAN PEMBERIAN,” vol. 5, pp. 418–426, 2024.
- [16] D. C. B. Siahaan and F. Rizky, “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Koleksi Buku Pada Perpustakaan Dengan Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Cyber Tech*, no. x, 2021, [Online]. Available: <http://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/4518%0Ahttps://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/viewFile/4518/1834>