



Department of Digital Business

Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)

Homepage: <https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS>

Vol. 5 No. 1 (2026) pp: 2491-2498

P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Prediksi Keputusan Kehadiran Mahasiswa Menggunakan Metode Naive Bayes Dengan Pendekatan Backward Reasoning

Daffa Anugraha¹, Jati Nur Shiddiq², Gita Syahfitri Wulandari Surbakti³, Ika Yusnita Sari⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Informasi, Fakultas Sains dan teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

¹anugrahadaffa976@gmail.com, ²Jati.shiddiq@gmail.com, ³gitasyahfitri9@gmail.com, ⁴ikayusnita@uinsu.ac.id

Abstrak

Kehadiran mahasiswa merupakan salah satu indikator penting dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi karena berpengaruh langsung terhadap pemahaman materi, keterlibatan akademik, dan capaian hasil belajar. Tingkat ketidakhadiran yang tinggi dapat menjadi permasalahan serius apabila tidak diidentifikasi sejak dini. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi keputusan kehadiran mahasiswa menggunakan metode Naive Bayes dengan pendekatan Backward Reasoning guna menghasilkan model prediksi yang tidak hanya akurat, tetapi juga mudah diinterpretasikan. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan eksperimen komputasi. Data diperoleh melalui kuesioner yang diisi oleh 25 mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Variabel yang digunakan meliputi semester, tingkat pemahaman materi, metode pengajaran dosen, beban tugas, kondisi kesehatan, motivasi belajar, kebiasaan belajar, jarak tempat tinggal ke kampus, kondisi cuaca, dan waktu pelaksanaan perkuliahan. Data diproses menggunakan algoritma Multinomial Naive Bayes dengan pembagian data sebesar 80% untuk data latih dan 20% untuk data uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model memperoleh tingkat akurasi sebesar 80% dengan nilai F1-score sebesar 0,80 serta performa yang stabil berdasarkan pengujian 5-Fold Cross Validation. Selanjutnya, pendekatan Backward Reasoning digunakan untuk menelusuri faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap hasil prediksi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kondisi kesehatan dan motivasi belajar merupakan faktor dominan dalam menentukan keputusan kehadiran mahasiswa dibandingkan faktor eksternal seperti cuaca dan jarak. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem pendukung keputusan untuk membantu pihak akademik dalam melakukan intervensi dini guna meningkatkan tingkat kehadiran mahasiswa

Kata kunci: Kehadiran Mahasiswa, Naive Bayes, Backward Reasoning, Prediksi

1. Latar Belakang

Kehadiran mahasiswa dalam proses pembelajaran merupakan salah satu indikator penting dalam aktivitas akademik yang mampu mempengaruhi pemahaman materi, ketercapaian kompetensi, dan performa akademik secara keseluruhan. Tingkat kehadiran yang rendah sering dikaitkan dengan rendahnya keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran dan berdampak negatif terhadap hasil akademik mereka. Oleh karena itu, *prediksi keputusan kehadiran mahasiswa* menjadi aspek penting dalam upaya perbaikan kualitas pembelajaran dan pengambilan kebijakan oleh institusi pendidikan tinggi.

Metode *machine learning* telah banyak digunakan untuk memprediksi berbagai aspek perilaku mahasiswa berdasarkan data historis. Salah satu algoritma klasifikasi yang populer dan banyak diaplikasikan adalah *Naive Bayes*, karena kemampuannya dalam menangani data kategori dan probabilitas secara efisien. *Naive Bayes* telah diterapkan untuk memprediksi hasil akademik seperti kelulusan, waktu kelulusan, dan prestasi mahasiswa dalam penelitian-penelitian sebelumnya. [1]

Contohnya, penelitian oleh Saepudin dan Usman memanfaatkan *Naive Bayes* untuk memprediksi kehadiran mahasiswa di Universitas Teknologi Digital, dengan akurasi yang menunjukkan bahwa model probabilistik ini dapat menangkap pola kehadiran meskipun data yang digunakan bersifat heterogen [2]. Penelitian lain menggunakan *Naive Bayes* untuk memprediksi risiko mahasiswa mengulang mata kuliah menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam model *classification* berbasis probabilitas. Selain itu, penerapan *Naive Bayes* juga dijumpai dalam prediksi waktu kelulusan serta nilai akhir mahasiswa, membuktikan fleksibilitas metode ini dalam konteks pendidikan tinggi [3].

Namun demikian, aspek penalaran dari hasil prediksi sering kali kurang dipaparkan secara jelas dalam literatur pendidikan. Untuk itu, integrasi antara *Naive Bayes* dengan strategi penalaran seperti backward reasoning menjadi penting untuk menjelaskan bagaimana keputusan akhir ditarik dari data yang tersedia. Pendekatan *backward reasoning*, yang secara logika menentukan keputusan dari hasil ke arah penyebabnya, dapat memberikan kerangka penalaran yang lebih eksplisit dan mendukung interpretasi model prediksi. Meskipun aplikasi *backward reasoning* dalam konteks sistem prediksi akademik masih jarang dijumpai dalam jurnal Indonesia, konsep ini telah digunakan dalam sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan penalaran berbasis pengetahuan [4]. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berupaya mengembangkan model prediksi keputusan kehadiran mahasiswa menggunakan metode *Naive Bayes* dengan pendekatan backward reasoning. Fokus utama adalah menggabungkan kekuatan probabilistik *Naive Bayes* untuk klasifikasi dengan struktur penalaran *backward reasoning* yang mampu menjelaskan keputusan prediksi secara logis dan transparan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi kuantitatif dengan eksperimen komputasi [5]. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini berfokus pada analisis data numerik dan kategori untuk menjelajahi hubungan antar variabel dan membangun model prediktif, karakteristik utama penelitian kuantitatif yang memanfaatkan angka dan statistik untuk menjawab pertanyaan serta menguji hipotesis berdasarkan data terukur [6]. Metode eksperimen komputasi menggunakan algoritma *Naive Bayes* untuk membuat dan mengevaluasi model prediksi. Teknik klasifikasi ini bekerja berdasarkan probabilitas, umum dalam penelitian pendidikan dan data mining, dan efektif untuk memprediksi hasil mahasiswa, termasuk nilai akademik dan kelulusan, dengan akurasi memadai [7]. Penelitian ini menerapkan pendekatan Backward Reasoning, yang merupakan metode inferensi yang dimulai dari tujuan atau hipotesis dan bekerja mundur untuk mencari bukti dalam data, guna menguji asumsi dalam model klasifikasi [8]. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kehadiran mahasiswa dalam kegiatan perkuliahan, yang diklasifikasikan menjadi dua kategori: hadir dan tidak hadir. objek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, yang dipilih sebagai responden penelitian. Data diperoleh dari mahasiswa aktif yang berpartisipasi dalam semester yang sedang berjalan.

2.1 Metode pengumpulan data

Adapun metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga pendekatan utama, yaitu observasi, wawancara atau kuesioner, dan studi pustaka, yang bertujuan untuk memperoleh data dan informasi yang akurat serta relevan dengan kebutuhan perancangan dan pengembangan model prediksi kehadiran mahasiswa.

a. Observasi

Observasi dilakukan dengan pemeriksaan sistematis terhadap kegiatan perkuliahan dan pola kehadiran mahasiswa selama proses pembelajaran. Aktivitas observasi ini berfokus pada tingkat kehadiran mahasiswa, kedisiplinan dalam perkuliahan, dan kondisi lingkungan akademik yang mungkin memengaruhi keputusan kehadiran. Melalui pengamatan ini, peneliti memperoleh informasi langsung mengenai tantangan kehadiran mahasiswa serta faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhinya sebagai dasar model prediksi.

b. Wawancara

Tahap wawancara ini peneliti menggunakan kuesioner yang digunakan sebagai media utama dalam mengumpulkan data penelitian. Kuesioner dibahas secara terstruktur dan disajikan kepada mahasiswa sebagai respons penelitian. Pertanyaan dalam kuesioner ini mencakup beberapa variabel, seperti motivasi belajar,

kondisi kesehatan, kondisi lingkungan, dan keteraturan perkuliahan. Data yang diperoleh dari kuesioner ini digunakan sebagai dataset dalam proses klasifikasi menggunakan metode Naive Bayes untuk memprediksi keputusan kehadiran mahasiswa.

c. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan meneliti beberapa sumber yang relevan, seperti buku, artikel jurnal, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan prestasi siswa, metode Naive Bayes, dan Backward Reasoning dalam sistem pakar. Studi pustaka ini bertujuan untuk mengembangkan teori dan metodologi yang mendukung penelitian serta berfungsi sebagai panduan dalam mengembangkan model prediksi dan analisis yang sesuai dengan kebutuhan penelitian.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Deskripsi Data Dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui hasil kuesioner yang diisi oleh 25 responden mahasiswa, dengan rincian 15 mahasiswa hadir dan 10 mahasiswa tidak hadir pada hari perkuliahan. Kuesioner tersebut mencakup sepuluh (10) variabel utama yang berpotensi memengaruhi keputusan kehadiran mahasiswa, yaitu:

- Semester saat ini
- Tingkat pemahaman terhadap materi perkuliahan
- Metode pengajaran dosen
- Beban tugas perkuliahan
- Kondisi kesehatan
- Tingkat motivasi belajar
- Kebiasaan belajar
- Jarak tempat tinggal ke kampus
- Kondisi cuaca
- Waktu pelaksanaan perkuliahan

Sementara itu, variabel “Apakah anda menghadiri perkuliahan pada hari tersebut?” digunakan sebagai label target (kelas) dalam model klasifikasi dengan dua kategori, yaitu Hadir dan Tidak Hadir. Seluruh data dikonversi ke bentuk numerik menggunakan teknik label encoding agar dapat diproses oleh algoritma Naive Bayes. Konversi data kategorikal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa preprocessing sederhana dapat meningkatkan performa prediksi berbasis Naive Bayes dalam sistem pakar konseling karier siswa.[9]

3.2 Hasil Analisis Model Naive Bayes

Pemodelan dilakukan menggunakan algoritma Multinomial Naive Bayes, yang diterapkan pada data hasil kuesioner dengan pembagian 80% data pelatihan dan 20% data pengujian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model memperoleh tingkat akurasi sebesar 80%, dengan nilai F1-score rata-rata sebesar 0.80. Nilai *precision dan recall* untuk kelas *Hadir* masing-masing sebesar 0.67 dan 1.00, sementara untuk kelas *Tidak Hadir* masing-masing

1.00 dan 0.67. Nilai ini menunjukkan bahwa model cukup seimbang dalam mengenali kedua kelas, dengan kemampuan yang sangat baik dalam mengidentifikasi mahasiswa yang hadir (recall tinggi), meskipun terdapat sedikit kesalahan klasifikasi pada kelas *Tidak Hadir*.

3.3 Proses Perhitungan Naïve Bayes Dengan Pendekatan Backward Reasoning

Naive Bayes bekerja berdasarkan *Teorema Bayes*, yang menghitung probabilitas suatu kelas berdasarkan kombinasi dari probabilitas setiap atribut yang memengaruhinya:

$$P(C|X) = \frac{P(X|C) \times P(C)}{P(X)}$$

Dengan C adalah kelas (*Hadir* atau *Tidak Hadir*), dan X merupakan kombinasi atribut seperti motivasi, kesehatan, jarak, dan cuaca. Dari hasil observasi data diperoleh probabilitas awal (prior):

$$P(Hadir) = \frac{15}{25} = 0,6$$

$$P(Tidak Hadir) = \frac{10}{25} = 0,4$$

Sebagai contoh, untuk mahasiswa dengan motivasi tinggi, kesehatan sehat, jarak dekat, dan cuaca cerah, diperoleh:

$$P(X|Hadir) = 0,67 \times 0,80 \times 0,60 \times 0,60 \times 0,6 = 0,115$$

$$P(X|Tidak Hadir) = 0,2 \times 0,3 \times 0,2 \times 0,3 \times 0,4 = 0,0014$$

Karena $P(Hadir|X) > P(Tidak Hadir|X)$, maka mahasiswa dengan karakteristik tersebut diprediksi *Hadir*.

Perhitungan ini menggambarkan bagaimana model Naive Bayes menggabungkan probabilitas setiap variabel untuk menentukan keputusan akhir. Setelah model dilatih dan diuji dengan skema 80% training, 20% *testing*, diperoleh hasil prediksi berikut (5 data uji):

Tabel 3.1 Hasil Prediksi

Aktual	Prediksi	Hasil
Hadir	Hadir	Benar
Hadir	Hadir	Benar
Tidak Hadir	Hadir	Salah
Tidak Hadir	Tidak Hadir	Benar
Tidak Hadir	Tidak Hadir	Benar

Sehingga diperoleh:

- TP (True Positive) = 2
- TN (True Negative) = 2
- FP (False Positive) = 1
- FN (False Negative) = 0

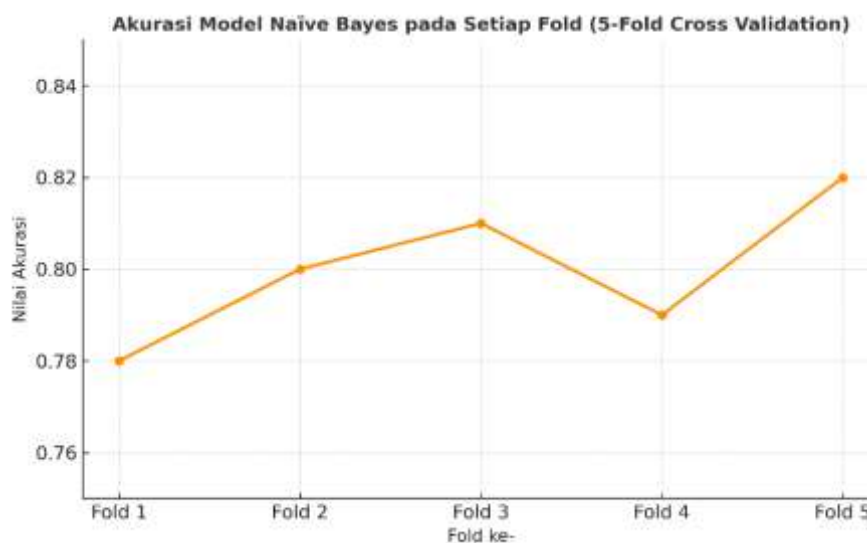
$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TOTAL} = \frac{4}{5} = 0,8 = 80\%$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} = \frac{2}{3} = 0,67$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} = \frac{2}{2} = 1$$

$$F1 = 2 \times \frac{Precision \times Recall}{Precision + Recall} = 2 \times \frac{0,67 \times 1}{1,67} = 0,80$$

Model menghasilkan akurasi 80% dengan keseimbangan precision dan recall yang baik.



Gambar 3. 1 Grafik Akurasi Model Bayes

Gambar 3.1 menunjukkan hasil pengujian model Naïve Bayes menggunakan metode 5-Fold Cross Validation. Nilai akurasi pada setiap fold berkisar antara 78% hingga 82%, dengan rata-rata 80%. Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki performa yang stabil dan konsisten pada berbagai subset data.

Kestabilan nilai akurasi pada tiap fold menandakan bahwa distribusi data antar fold cukup merata dan atribut-atribut input seperti motivasi, kesehatan, jarak, serta cuaca memberikan kontribusi yang konsisten terhadap keputusan prediksi.

Dengan demikian, model Naïve Bayes dapat dikatakan efektif digunakan untuk memprediksi kehadiran mahasiswa berdasarkan data kuesioner, sejalan dengan hasil penelitian yang juga memperoleh tingkat akurasi di atas 78% pada kasus klasifikasi berbasis data kategorikal. [10]

3. 4 Pendekatan Backward Reasoning Dalam Analisis Probabilistik

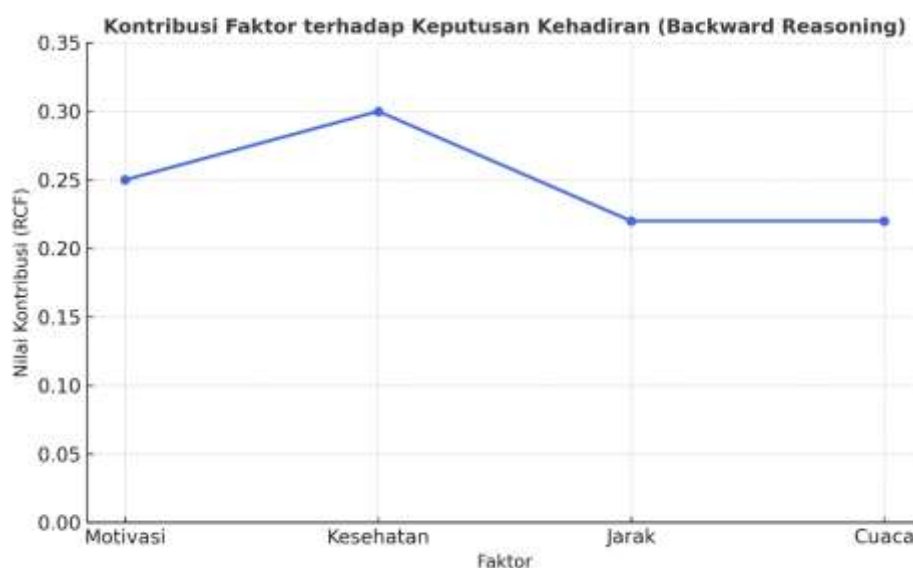
Setelah model menghasilkan prediksi, dilakukan pendekatan backward reasoning (penalaran mundur) untuk menelusuri faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap keputusan tersebut. Pendekatan ini dimulai dari hasil akhir (*Hadir* atau *Tidak Hadir*) dan menelusuri ke belakang faktor-faktor yang menyebabkan hasil tersebut berdasarkan Rasio Kontribusi Faktor (RCF):

$$RCF_i = \frac{P(X_i|C)}{\sum_{i=1}^n P(x_i|C)}$$

Contoh kasus hadir: $\sum P(x_i|Hadir) = 0,67 + 0,80 + 0,60 + 0,60 = 2,67$

$RCF_{Motivasi} = 0,25$, $RCF_{Kesehatan} = 0,30$, $RCF_{jarak} = 0,22$, $RCF_{cuaca} = 0,22$

Berdasarkan hasil backward reasoning, diperoleh bahwa faktor kesehatan mahasiswa memiliki kontribusi paling besar (30%) terhadap keputusan kehadiran, diikuti oleh motivasi (25%), jarak tempat tinggal (22%), dan kondisi cuaca (22%). Hasil ini menunjukkan bahwa faktor internal seperti kesehatan dan motivasi lebih berperan dalam meningkatkan kehadiran dibanding faktor eksternal seperti cuaca atau jarak. Temuan ini sejalan dengan penelitian Manurung (2025) dan Darniva & Octariadi (2025), yang menyatakan bahwa variabel kondisi individu berpengaruh signifikan terhadap hasil klasifikasi sistem pakar berbasis Naïve Bayes.



Gambar 3. 2 Grafik Kontribusi Faktor terhadap Keputusan Kehadiran Mahasiswa (Backward Reasoning)

Gambar 3.2 memperlihatkan nilai kontribusi faktor hasil pendekatan backward reasoning. Faktor kesehatan mahasiswa memiliki pengaruh tertinggi (0,30), diikuti motivasi belajar (0,25), jarak tempat tinggal (0,22), dan kondisi cuaca (0,22). Hal ini memperlihatkan bahwa faktor internal cenderung lebih menentukan kehadiran mahasiswa dibanding faktor eksternal.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Darniva & Octariadi (2025) yang menegaskan bahwa variabel psikologis dan fisik mahasiswa berperan penting dalam model klasifikasi perilaku akademik. Dengan pendekatan backward reasoning, sistem dapat memberikan *insight* penyebab utama kehadiran mahasiswa secara lebih interpretatif, bukan hanya hasil klasifikasi numerik semata.[11]

3. 5 Kesimpulan Perhitungan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Naive Bayes yang dipadukan dengan pendekatan Backward Reasoning menunjukkan kinerja yang baik dalam memprediksi keputusan kehadiran mahasiswa. Model prediksi yang dibangun menggunakan data kuesioner mahasiswa mampu mencapai tingkat akurasi sekitar 80%, yang menunjukkan bahwa metode ini cukup andal dalam melakukan klasifikasi keputusan kehadiran mahasiswa.[12]

Selain itu, hasil pengujian menggunakan validasi cross-validation 5-fold menunjukkan tingkat konsistensi yang baik pada berbagai subset data. Hal ini menandakan bahwa model memiliki kemampuan generalisasi yang stabil dan tidak bergantung pada satu kelompok data tertentu, sehingga dapat diandalkan untuk digunakan pada data baru dengan karakteristik yang serupa.[13]

Penggunaan pendekatan Backward Reasoning memberikan nilai tambah berupa kemampuan interpretatif terhadap hasil prediksi. Pendekatan ini memungkinkan penelusuran faktor-faktor dominan yang mempengaruhi keputusan kehadiran mahasiswa, sehingga model tidak hanya berfungsi sebagai alat prediksi, tetapi juga sebagai sarana untuk memahami pola pengambilan keputusan. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor internal, seperti kondisi kesehatan dan motivasi belajar mahasiswa, memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan faktor eksternal dalam menentukan keputusan kehadiran.[14]

Secara keseluruhan, penelitian ini tidak hanya menghasilkan model prediksi berbasis probabilistik, tetapi juga memberikan pemahaman logis dan kontekstual terhadap hasil prediksi yang dihasilkan. Temuan ini berpotensi menjadi dasar pengembangan sistem pendukung keputusan (Decision Support System) yang dapat digunakan oleh pihak akademik untuk melakukan intervensi dini, sehingga diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran serta tingkat kehadiran mahasiswa secara berkelanjutan.[15]

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Naive Bayes yang dipadukan dengan pendekatan Backward Reasoning mampu memberikan kinerja yang baik dalam memprediksi keputusan kehadiran mahasiswa. Model yang dibangun menggunakan data kuesioner mahasiswa mencapai tingkat akurasi sekitar 80% dan menunjukkan konsistensi yang baik melalui pengujian cross-validation 5-fold, sehingga dapat dikatakan memiliki kemampuan generalisasi yang cukup stabil. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan agar model prediksi diuji menggunakan jumlah data yang lebih besar serta dikombinasikan dengan metode klasifikasi lain guna membandingkan tingkat akurasi dan kinerja model. Selain itu, integrasi model ke dalam sistem pendukung keputusan di lingkungan akademik diharapkan dapat membantu pihak institusi dalam melakukan intervensi dini untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan kehadiran mahasiswa.

Referensi

- [1] D. Irfan, P. Ramadani, I. N. Fitriyani, R. S. Damanik, and Y. I. Mahenda, "Prediksi Risiko Mahasiswa Mengulang Mata Kuliah Menggunakan Algoritma Naïve Bayes JURNAL MEDIA INFORMATIKA [JUMIN]," vol. 5, pp. 271–278, 2024.
- [2] P. A. D. Saepudin, "Prediksi Kehadiran Mahasiswa Universitas Teknologi Digital Menggunakan Naïve Bayes," vol. 2, no. 2, pp. 7–24, 2024.
- [3] M. Tafsir, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Prediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa," vol. 13, pp. 2072–2083, 2024.
- [4] B. Rizky, S. Dwinanda, A. N. Ilhami, H. Choerunisyah, and I. J. Thira, "Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia Prediksi

- Nilai Akhir Mahasiswa Dengan Metode Naïve Bayes Prediction of Final Student Grades Using Naive Bayes Method,” vol. 9, no. 1, pp. 27–35, 2024.
- [5] R. A. Siroj, W. Afgani, Fatimah, D. Septaria, and G. Zahira Salsabila, “METODE PENELITIAN KUANTITATIF PENDEKATAN ILMIAH UNTUK ANALISIS DATA,” *J. Rev. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 7, no. 3, pp. 11279–11289, Jul. 2024.
- [6] U. Athiyah *et al.*, “Diagnosa Resiko Penyakit Jantung Menggunakan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto,” vol. 11, no. 1, 2021.
- [7] N. Febriany, F. Agustina, and R. Marwati, “APLIKASI METODE FUZZY MAMDANI DALAM PENENTUAN STATUS GIZI DAN MENGGUNAKAN SOFTWARE MATLAB,” pp. 84–96, 2021.
- [8] L. Ranaldi and G. Pucci, “Findings of the Association for Computational Exploring Backward Reasoning in Large Language Models,” *Assoc. Comput. Linguist.*, pp. 6571–6586, Apr. 2025, doi: 10.18653/v1/2025.findings-naacl.366.
- [9] A. S. Mahda, A. Zumrodah, K. I. Daud, and M. I. Anshori, “Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial,” *J. Ilmu Pengetah. Sos.*, vol. 12, no. 5, p. 1957, 2025.
- [10] H. Manurung, “Mental Siswa Menjelang Ujian Akhir Pakar Dengan,” vol. 9, no. 2, pp. 115–122, 2025.
- [11] D. Handayani, I. Rawinto, and H. Lubis, “SISTEM PAKAR BERBASIS WEB DIAGNOSIS KERUSAKAN PRINTER MENGGUNAKAN,” vol. 5, pp. 275–287, 2025.
- [12] A. K. Putra and F. Sugandi, “Keperawatan Dengan Pendekatan,” vol. 7, no. 2, pp. 138–146, 2024.
- [13] F. M. R. Akhdan, A. S. Koten, A. M. Bouk, F. R. A. Rozi, and R. Agustina, “Department of Informatics Magister, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia Department of Informatics Engineering, University of Widyagama Malang, Jl. Borobudur No. 35 Malang, Indonesia 5 Department of Information System, Universitas PGRI Kanju,” vol. 01, no. 02, pp. 44–49, 2024.
- [14] K. J. Atmaja, I. P. Y. Indrawan, I. M. Dwi, P. Asana, and I. K. Wawan, “Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing Naïve Bayes-based Student Graduation Prediction Model : Effectiveness and Implementation to Improve Timely Graduation Journal of Computer Networks , Architecture and High Performan,” vol. 6, no. 3, pp. 1442–1450, 2024.
- [15] R. R. Ekawati, V. Atina, and J. Maulidar, “Prediksi Ketuntasan Belajar Siswa Menggunakan Naive Bayes dengan Integrasi Data Student Completion Prediction System Using the Naive Bayes Method at SMA Negeri 1 Plupuh,” *J. Pendidik. dan Teknol. Indones.*, vol. 5, no. 4, pp. 1161–1173, 2025.