

# Prediksi Dampak Pembelajaran Hybrid Learning Menggunakan Naive Bayes

Yuyun Yusnida Lase<sup>1\*</sup>, Yulia Fatmi<sup>2\*</sup>, Haryadi<sup>3\*</sup>, Santi Prayudani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Komputer Dan Informatika, Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Negeri Medan.

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Komputer Dan Informatika, Program Studi Teknologi Rekayasa Multimedia Grafis, Politeknik Negeri Medan.

<sup>3</sup> Fakultas Ekonomi, Program Studi Bisnis Digital, Universitas Negeri Medan.

Email: <sup>1\*</sup>yuyunlase@polmed.ac.id, <sup>2\*</sup>yuliafatmi@polmed.ac.id, <sup>3\*</sup>haryadi@unimed.ac.id, <sup>4</sup>santiprayudani@polmed.ac.id

(\* : coressponding author: yuyunlase@polmed.ac.id)

**Abstrak** - Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi dampak pembelajaran hibrida pada mahasiswa Politeknik Negeri Medan. Algoritma ini dipilih karena algoritma ini memiliki kinerja yang sangat baik dalam klasifikasi dibandingkan dengan algoritma lain. Metode statistik dan probabilitas digunakan dalam pengoperasian algoritma ini untuk membuat prediksi tentang apa yang akan terjadi di masa depan. Penguasaan teknologi, tingkat interaksi guru-siswa, dan penguasaan materi ajar adalah variabel yang digunakan dalam penelitian ini. Sample data yang digunakan berasal dari mahasiswa Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak Politeknik Negeri Medan. Hasil prediksi yang dilakukan secara manual dengan naïve bayes, dengan data pelatihan 100 (seratus) siswa dan data tes 1 (satu) siswa, menghasilkan hasil sebesar 0,012, yang menunjukkan peningkatan hasil akademik siswa. Hasil pengujian dibuktikan dengan menggunakan bahasa pemrograman python. Hasil pengujian pertama, dengan data pengujian 20%, menghasilkan peningkatan hasil akademik sebesar 86% sekitar 13 siswa dengan nilai akurasi 80%, dan pengujian kedua, dengan data pengujian 40%, menghasilkan peningkatan hasil akademik sebesar 92% sekitar 29 siswa dengan nilai akurasi 88%.

**Kata Kunci:** Naïve Bayes; Hybrid Learning; Prediksi; Mahasiswa.

**Abstract-** This research use to predict the impact of hybrid learning on Medan State Polytechnic students. This algorithm was chosen because it has excellent performance in classification compared to other algorithms. Statistical and probabilistic methods are used in the operation of this algorithm to make predictions about what will happen in the future. Technology mastery, level of teacher-student interaction, and mastery of teaching materials are the variables used in this study. The sample data used came from students of the Software Engineering Technology Study Program of Medan State Polytechnic. The prediction results carried out manually with naïve bayes, with training data of 100 (one hundred) students and test data of 1 (one) student, produced a result of 0.012, which indicates an increase in student academic results. The test results were proven using the python programming language. The first test results, with 20% test data, resulted in an increase in academic results by 86% around 13 students with an accuracy value of 80%, and the second test, with 40% test data, resulted in an increase in academic results by 92% around 29 students with an accuracy value of 88%.

**Keywords:** Naïve Bayes; Hybrid Learning; Prediction; Student.

## 1. PENDAHULUAN

Menyebarnya virus COVID-19 ditemukan di Wuhan untuk pertama kalinya, telah menyebar ke seluruh dunia dan mencapai lebih dari 230 juta kasus dan 4,72 juta kematian. Beberapa vaksin COVID-19 telah dikembangkan sejak akhir 2020. Pada September 2021, 5,8 miliar orang di seluruh dunia telah diberikan vaksinasi, tetapi jutaan orang baru terjangkit setiap hari [1]. Selama pandemi COVID-19, yang melanda hampir seluruh dunia pada tahun 2020, banyak perubahan terjadi secara tiba-tiba dengan berbagai cara. Beberapa dari perubahan ini masih berpengaruh hingga saat ini. Proses pembelajaran adalah salah satu yang dirasakan. Di mana pembelajaran selama pandemi dilakukan sepenuhnya secara online. Saat ini, model ini secara bertahap mulai berkembang menjadi proses hybrid learning yang terus berlanjut. Hybrid learning adalah gabungan pembelajaran jarak jauh atau offline (tatap muka). Istilah ini lebih umum digunakan untuk menggambarkan model pembelajaran yang menggabungkan kemajuan teknologi dan interaksi dari model pembelajaran tradisional dengan sistem pembelajaran online. Model pembelajaran ini pasti memiliki media pembelajaran online.

Sudah jelas bahwa model pembelajaran tersebut menggunakan media pembelajaran online seperti Google Classroom, Edmodo, dan e-learning, serta aplikasi lain yang biasanya dimiliki oleh institusi pendidikan. Sistem pembelajaran ini menggabungkan peran utama dari dua pihak: siswa atau guru. Jadi, pada umumnya, peran pengajar lebih dominan pada tahap awal, dan setelah itu berjalan baik, peran siswa lebih dominan (pusat siswa) [2]. Sebagai alternatif untuk pembelajaran tatap muka yang terbatas di tengah pandemi COVID-19, metode pembelajaran hybrid digunakan untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa [3]. Untuk menerapkan model hybrid learning, guru harus berkomunikasi dengan orang tua siswa untuk memungkinkan orang tua mendampingi anaknya selama proses pembelajaran.

Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi penerapan pembelajaran hybrid. Apakah penerapan pembelajaran hybrid learning ini dapat meningkatkan hasil akademik mahasiswa atau tidak. Untuk menganalisis data yang dikumpulkan, algoritma Naive Bayes secara sederhana menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan frekuensi dan kombinasi nilai dari berbagai kumpulan data untuk melakukan proses klasifikasi data. Algoritma melakukan proses prediksi dengan memperkirakan semua atribut berdiri sendiri yang diberikan nilai variabel kelas, menggunakan teorema Bayes [4].

Nilai kemungkinan individu diberikan kepada nilai output dengan melihat kemungkinan secara bersamaan, menurut Naive Bayes. Dengan kata lain, nilai kemungkinan individu diberikan kepada nilai output melalui penyederhanaan nilai

atribut yang tidak bergantung secara kondisional satu sama lain [5]. Metode ini dapat menangani data yang berbeda seperti numerik dan non numerik. Naive Bayes mengasumsikan setiap fitur secara independent berdasarkan pada klasifikasi variable [6]. Untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan untuk proses pengklasifikasian, algoritma Naive Bayes membutuhkan alur perhitungan yang singkat dan hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan [7]. Kinerja Naive Bayes sangat akurat selama proses pengklasifikasian [8]. Pada Pembelajaran mesin metode Naive Bayes sering digunakan karena kesederhanaan dan efisiensinya [9][10].

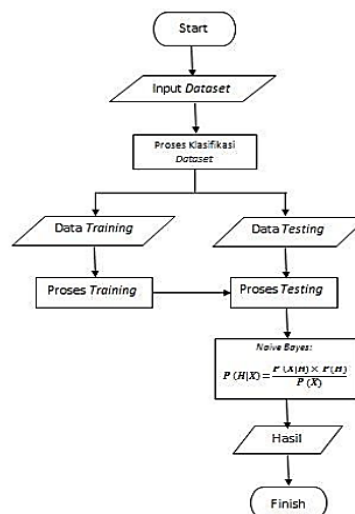
Informasi untuk memprediksi tingkat pemahaman siswa tentang materi pelajaran bahasa Indonesia menggunakan naive bayes menjelaskan bahwa sistem memiliki akurasi keseluruhan tertinggi sebesar 0,9, dan fitur terpilih memiliki nilai Gain lebih dari atau sama dengan 0.2 [11]. Prediksi tingkat kepuasan siswa terhadap pelayanan akademik, menggunakan 213 data dari kuesioner yang diberikan kepada siswa. Hasil menunjukkan akurasi 96,71%, nilai ketepatan 96,15%, dan nilai recall 98,43%. [12].

Kategorikan tingkat kepuasan siswa dengan 30 data yang dikumpulkan melalui metode kuesioner, hasil akurasi menunjukkan bahwa 61% mahasiswa puas dengan sarana dan prasarana pembelajaran, sedangkan 39% menjawab tidak puas [13]. Penggunaan algoritma naive bayes untuk menganalisis kepuasan pengguna pada aplikasi Windows Phone Store. Model evaluasi yang menggunakan crossvalidation sepuluh kali lipat diperoleh akurasi sebesar 84.50%. [14]. Penerapan algoritma klasifikasi Naive Bayes menunjukkan hasil untuk penentuan rating buku metode Naive dengan akurasi 66,98%, yang menunjukkan bahwa kebanyakan prediksi rating buku cenderung rendah [15]. Naive Bayes memiliki algoritma yang sangat akurat untuk memprediksi data saat ini [16].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1. Tahapan Penelitian

Data dikumpulkan melalui survei ke Politeknik Negeri Medan, terutama pada Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak. Sumber data langsung diambil pada saat peneliti melakukan survey kepada mahasiswa. Langkah yang digunakan dalam menganalisa data menggunakan naive bayes menggunakan bahasa pemrograman python sebagai berikut [17] :



**Gambar 1.** Langkah menganalisa menggunakan naive bayes

Tahapan yang dilaksanakan dalam Bahasa pemrograman Phyton, tahapan tersebut sudah disesuaikan dengan algoritma yang ada di naive bayes :

1. Penginputan dataset yang didapatkan dari hasil survey merupakan langkah awal.
2. Data testing dan data training diperoleh dari proses pengklasifikasian data set yang diperoleh.
3. Kemudian phyton akan memanggil fungsi yang terkait dengan algoritma naive bayes untuk memproses data training tersebut.
4. Phyton akan menghitung menggunakan probabilitas dari data tersebut untuk menghasilkan nilai prediksi yang dapat dijadikan panduan dalam menentukan hasil akademik mahasiswa.
5. Hasil yang diperoleh menggunakan bahasa pemrograman phyton.

### 2.2. Naïve Bayes

Berakar pada teorema Bayes, metode klasifikasi Naive Bayes menggunakan statistik dan probabilitas. Dengan mempertimbangkan pengalaman masa lalu untuk memprediksi peluang di masa depan [18]. Disisi lain, pengamatan keseluruhan yang memungkinkan individu ketika diberikan nilai output. Keuntungan dari metode Naive Bayes adalah

hanya membutuhkan jumlah data pelatihan yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Dalam kebanyakan situasi dunia nyata yang kompleks, Naive Bayes biasanya lebih baik dari yang diharapkan [19]. Rumus persamaan berdasarkan teorema Bayes [20]:

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

Di mana :

- X : Data dengan class yang belum diketahui
- H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik
- P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (posteriori probabilitas)
- P(H) : Probabilitas hipotesis H (prior probabilitas)
- P(X|H) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis
- H P(X) : Probabilitas X

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pengujian Naïve Bayes Secara Manual

Penelitian ini menggunakan data sampel mahasiswa Politeknik Negeri Medan Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak dengan menggunakan mahasiswa pada tiap semesternya. Pengambilan sampel data dilakukan secara acak dengan mengambil beberapa sample dari mahasiswa pada tiap semesternya. Data preprocessing diambil dari data questioner yang diberikan kepada mahasiswa berupa penguasaan teknologi, tingkat interaktif antar dosen dan mahasiswa dan tingkat pemahaman materi ajar saat proses pembelajaran hybrid learning dilakukan. Dari data inilah yang menjadi sampel data set dalam penelitian ini.

Setelah didapatkan data sampel sebagai data set penelitian proses selanjutnya melakukan klasifikasi terhadap data untuk mendapatkan data training dan data uji. Hasil pengklasifikasian menghasilkan 100 (seratus) data training dan 1 (satu) sebagai data testing untuk dilakukan pengujian secara manual.

**Tabel 1.** Data Sampel Mahasiswa Politeknik Negeri Medan

Mahasiswa	Penguasaan Teknologi	Tingkat Interaksi Antar Dosen Dan Mahasiswa	Tingkat Pemahaman Materi Ajar	Hasil Akademik Mahasiswa
1	Menguasai	Aktif	Memahami	Meningkat
2	Kurang Menguasai	Aktif	Kurang Memahami	Meningkat
3	Menguasai	Kurang Aktif	Memahami	Meningkat
4	Kurang Menguasai	Tidak Aktif	Tidak Memahami	Tidak Meningkatkan
5	Menguasai	Kurang Aktif	Memahami	Meningkat
6	Kurang Menguasai	Tidak Aktif	Kurang Memahami	Tidak Meningkatkan
7	Menguasai	Kurang Aktif	Memahami	Meningkat
8	Tidak Menguasai	Kurang Aktif	Tidak Memahami	Tidak Meningkatkan
9	Menguasai	Kurang Aktif	Memahami	Tidak Meningkatkan
10	Menguasai	Aktif	Memahami	Meningkat
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
---	---	---	---	---
90	Tidak Menguasai	Aktif	Tidak Memahami	Tidak Meningkatkan
91	Kurang Menguasai	Kurang Aktif	Kurang Memahami	Meningkat
92	Menguasai	Tidak Aktif	Memahami	Tidak Meningkatkan
93	Kurang Menguasai	Tidak Aktif	Kurang Memahami	Meningkat
94	Kurang Menguasai	Kurang Aktif	Kurang Memahami	Meningkat
95	Menguasai	Aktif	Memahami	Meningkat
96	Menguasai	Kurang Aktif	Memahami	Meningkat
97	Menguasai	Tidak Aktif	Memahami	Tidak Meningkatkan

98	Kurang Menguasai i	Kurang Aktif	Kurang Memahami	Meningkat
99	Kurang Menguasai	Tidak Aktif	Kurang Memahami	Tidak Meningkatkan
100	Menguasai	Tidak Aktif	Memahami	Meningkat

**Tabel 2.** Data Uji

Penguasaan Teknologi	Tingkat Interaksi Antar Dosen Dan Mahasiswa	Tingkat Penguasaan Materi Ajar	Hasil Akademik Mahasiswa
Kurang Memahami	Aktif	Kurang Memahami	???

Perhitungan yang dilakukan dengan naive bayes berdasarkan data pelatihan dan uji yang ada di atas ditunjukkan pada uraian berikut :

- Menghitung Jumlah Class/ Label  
 $P(Y = \text{Meningkat}) = 0,66$   
 $P(Y = \text{Tidak Meningkatkan}) = 0,34$
- Menghitung Jumlah Kasus dalam Kelas yang Sama  
 $P(\text{Penguasaan Teknologi} = \text{Kurang Menguasai} | Y = \text{Meningkat}) = 0,28$   
 $P(\text{Penguasaan Teknologi} = \text{Kurang Menguasai} | Y = \text{Tidak Meningkatkan}) = 0,29$   
 $P(\text{Tingkat Interaksi} = \text{Aktif} | Y = \text{Meningkat}) = 0,39$   
 $P(\text{Tingkat Interaksi} = \text{Laptop} | Y = \text{Tidak Meningkatkan}) = 0,06$   
 $P(\text{Penguasaan Materi} = \text{Kurang Memahami} | Y = \text{Meningkat}) = 0,20$   
 $P(\text{Penguasaan Materi} = \text{Kurang Memahami} | Y = \text{Tidak Meningkatkan}) = 0,26$
- Mengalikan semua hasil variabel untuk masing-masing klasifikasi  
 $P((\text{Penguasaan Teknologi} = \text{Kurang Menguasai} | Y = \text{Meningkat}) * P(\text{Tingkat Interaksi} = \text{Aktif} | Y = \text{Meningkat}) * P(\text{Penguasaan Materi} = \text{Kurang Memahami} | Y = \text{Meningkat})) * P(Y = \text{Meningkat}) = 0,012$   
 $P((\text{Penguasaan Teknologi} = \text{Kurang Menguasai} | Y = \text{Tidak Meningkatkan}) * P(\text{Tingkat Interaksi} = \text{Aktif} | Y = \text{Tidak Meningkatkan}) * P(\text{Penguasaan Materi} = \text{Kurang Memahami} | Y = \text{Tidak Meningkatkan})) * P(Y = \text{Tidak Meningkatkan}) = 0,0016$
- Membandingkan semua hasil klasifikasi.  
 Dari hasil perhitungan yang diperoleh bahwa nilai probabilitas tertinggi di Politeknik Negeri Medan berada di  $P(Y = \text{Meningkat})$ , dengan nilai akhir perhitungan untuk Politeknik Negeri Medan 0,012.

### 3.1 Pengujian Naïve Bayes Menggunakan Bahasa Pemrograman Phyton

Setelah dilakukan proses perhitungan secara manual menggunakan naïve bayes, selanjutnya dilakukan pengujian terhadap data menggunakan bahasa pemrograman phyton sebagai berikut :

	precision	recall	f1-score	support
0	0.80	0.57	0.67	7
1	0.80	0.92	0.86	13
accuracy			0.80	20
macro avg	0.80	0.75	0.76	20
weighted avg	0.80	0.80	0.79	20

**Gambar 2.** Hasil Pegujian 1 Menggunakan Bahasa Pemrograman Phyton

Pengujian pertama dilakukan dengan 20% data testing yang dilakukan secara acak dan hasil yang diperoleh menggunakan bahasa pemrograman phyton memperlihatkan bahwa hasil akademik mahasiswa tidak meningkat sebesar 67% sekitar 7 mahasiswa, dan hasil akademik yang meningkat sebesar 86% sekitar 13 mahasiswa dengan nilai akurasi yang diperoleh sebesar 80%.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.88	0.64	0.74	11
1	0.88	0.97	0.92	29
accuracy			0.88	40
macro avg	0.88	0.80	0.83	40
weighted avg	0.88	0.88	0.87	40

**Gambar 3.** Hasil Pegujian 2 Menggunakan Bahasa Pemrograman Phyton

Pengujian kedua dilakukan dengan 40% data testing yang dilakukan secara acak dan hasil yang diperoleh menggunakan bahasa pemrograman python memperlihatkan bahwa hasil akademik mahasiswa tidak meningkat sebesar 74% sekitar 11 mahasiswa, dan hasil akademik yang meningkat sebesar 92% sekitar 29 mahasiswa dengan nilai akurasi yang diperoleh sebesar 88%.

## 4. KESIMPULAN

Hasil prediksi yang diperoleh secara manual menggunakan algoritma naïve bayes memperoleh hasil sebesar 0,012 dengan hasil akademik mahasiswa meningkat. Hal tersebut juga dibuktikan dengan pengujian yang dilakukan dengan Bahasa pemrograman Python, hasil pengujian pertama dengan data testing 20% menghasilkan hasil akademik yang meningkat sebesar 86% sekitar 13 mahasiswa dengan nilai akurasi yang diperoleh sebesar 80%. Pengujian kedua dengan data testing 40 % menghasilkan hasil akademik yang meningkat sebesar 92% sekitar 29 mahasiswa dengan nilai akurasi yang diperoleh sebesar 88%.

## REFERENCES

- [1] H. Yoshikawa, "Can naïve Bayes classifier predict infection in a close contact of COVID-19? A comparative test for predictability of the predictive model and healthcare workers in Japan: Infection Prediction in a Close Contact of COVID-19," *J. Infect. Chemother.*, vol. 28, no. 6, pp. 774–779, 2022, doi: 10.1016/j.jiac.2022.02.017.
- [2] M. Makhin, "Hybrid Learning: Model Pembelajaran pada Masa Pandemi di SD Negeri Bungurasih Waru Sidoarjo," *Mudir J. Manaj. Pendidik.*, vol. 3, no. 2, pp. 95–103, 2021, doi: 10.55352/mudir.v3i2.312.
- [3] A. S. Wahyuni, "Penerapan Model Hybrid Learning," *Indones. J. Educ. Dev.*, vol. 2, no. November 2021, pp. 292–297, 2021, doi: 10.5281/zenodo.5681376.
- [4] T. R. Patil and S. Sherekar, "Performance Analysis of Naive Bayes and J48 Classification Algorithm for Data Classification," *Int. J. Comput. Sci. Appl.*, vol. 6, pp. 256–261, 2013.
- [5] M. Ridwan, H. Suyono, and M. Sarosa, "Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *J. EECCIS (Electrics, Electron. Commun. Control. Informatics, Syst.)*, vol. 7, no. 1 SE-Articles, p. pp.59-64, Jul. 2013, doi: 10.21776/jeeccis.v7i1.204.
- [6] S. Wang, J. Ren, and R. Bai, "A semi-supervised adaptive discriminative discretization method improving discrimination power of regularized naïve Bayes," *Expert Syst. Appl.*, vol. 225, no. November 2022, p. 120094, 2023, doi: 10.1016/j.eswa.2023.120094.
- [7] H. F. Putro, R. T. Vlandari, and W. L. Y. Saptomo, "Penerapan Metode Naive Bayes Untuk Klasifikasi Pelanggan," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v8i2.500.
- [8] S. Cui *et al.*, "Using Naive Bayes Classifier to predict osteonecrosis of the femoral head with cannulated screw fixation," *Injury*, vol. 49, no. 10, pp. 1865–1870, 2018, doi: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.07.025>.
- [9] Z. Geng *et al.*, "A model-free Bayesian classifier," *Inf. Sci. (Nijl.)*, vol. 482, pp. 171–188, 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.01.026>.
- [10] L. J. Gonçalves, K. Farias, L. S. Kupssinskü, and M. Segalotto, "An empirical evaluation of machine learning techniques to classify code comprehension based on EEG data," *Expert Syst. Appl.*, vol. 203, p. 117354, 2022, doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.117354>.
- [11] S. U. Fhlayli, B. D. Setiawan, and Sutrisno, "Prediksi tingkat pemahaman siswa dalam materi pelajaran bahasa indonesia menggunakan naïve bayes dengan seleksi fitur information gain," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, pp. 2154–2159, 2019, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/index>
- [12] Y. A. Gerhana, I. Fallah, W. B. Zulfikar, D. S. Maylawati, and M. A. Ramdhani, "Comparison of naïve Bayes classifier and C4.5 algorithms in predicting student study period," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1280, no. 2, p. 22022, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1280/2/022022.
- [13] A. Lestari, E. Mariati, and W. Widiatry, "Model Klasifikasi Kepuasan Mahasiswa Teknik Terhadap Sarana Pembelajaran Menggunakan Data Mining," *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 112–118, 2020, doi: 10.47111/jti.v14i2.1222.
- [14] N. Normah, "Naïve Bayes Algorithm For Sentiment Analysis Windows Phone Store Application Reviews," *Sinkron*, vol. 3, no. 2, p. 13, 2019, doi: 10.33395/sinkron.v3i2.242.
- [15] R. A. Tyas, M. Anggraini, I. A. Sulasiyah, and Q. Aini, "Implementasi Algoritma Naïve Bayes Dalam Penentuan Rating Buku," *Sistemasi*, vol. 9, no. 3, p. 557, 2020, doi: 10.32520/stmsi.v9i3.915.
- [16] S. Febry irianti Simanjuntak and E. Elisa, "Data Mining Analysis Using Bayes Method to Measure Damage Rate of Motor Engines: Analisa Data Mining Menggunakan Metode Bayes Untuk Mengukur Tingkat Kerusakan Mesin Motor," *Int. J. Technol. Vocat. Educ. Train.*, vol. 1, no. 1 SE-Information Technology, pp. 49–54, Jun. 2020, doi: 10.46643/ijtv.v1i1.33.
- [17] N. Nurhayati aris, "Penerapan Algoritma Naive Bayes Dalam Menentukan Kelayakan Nasabah Pada Koperasi Simpan Pinjam," *J. Comput. Inf. Syst. ( J-CIS )*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2021, doi: 10.31605/jcis.v2i2.811.
- [18] M. Asfi and N. Fitrianiingsih, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Classifier sebagai Sistem Rekomendasi Pembimbing Skripsi," *J. Nas. Inform. dan Teknol. Jar.*, vol. 5, pp. 45–50, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/infotekjar/article/view/2536>
- [19] M. F. Rifai, H. Jatnika, and B. Valentino, "Penerapan Algoritma Naïve Bayes pada Sistem Prediksi Tingkat Kelulusan Peserta Sertifikasi Microsoft Office Specialist (MOS)," *Petir*, vol. 12, no. 2, 2019, doi: 10.33322/petir.v12i2.471.
- [20] N. Indraswari and Y. Indra Kurniawan, "Aplikasi Prediksi Usia Kelahiran dengan Metode Naive Bayes," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 9, pp. 129–138, Apr. 2018, doi: 10.24176/simet.v9i1.1827.