

## Analisis Tingkat Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Metode *Naïve Bayes* (Studi Kasus: Ilmu Komputer Universitas Nusa Cendana)

Muhammad U. F. Kadir Dolu<sup>1</sup>, Emerensye S. Y. Pandie<sup>2</sup>, Juan Rizky Mannuel Ledoh<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana  
Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, 85001, Nusa Tenggara Timur, Indonesia

e-mail: [1mfikramnih@gmail.com](mailto:mfikramnih@gmail.com), [2emerensyepandie@staf.undana.ac.id](mailto:emerensyepandie@staf.undana.ac.id), [3juanledoh@staf.undana.ac.id](mailto:juanledoh@staf.undana.ac.id)

**Abstrak** - Pendidikan tinggi memiliki peran penting dalam mencetak sumber daya manusia yang kompeten. Salah satu indikator keberhasilan perguruan tinggi adalah tingkat kelulusan mahasiswa tepat waktu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kelulusan mahasiswa menggunakan metode *Naïve Bayes* sebagai salah satu teknik klasifikasi dalam *data mining*. Data yang digunakan merupakan data primer hasil kuesioner mahasiswa Program Studi Ilmu Komputer Universitas Nusa Cendana angkatan 2016–2020 yang telah lulus. Atribut yang digunakan meliputi Jenis Kelamin, Indeks Prestasi Semester 1 sampai 6, Asal Sekolah, Pekerjaan Orang Tua, Penerima Beasiswa, dan Keikutsertaan Organisasi dengan kelas keluaran berupa status kelulusan “Cepat”, “Sedang”, dan “Lama”. Implementasi dilakukan menggunakan aplikasi RapidMiner 7.3 dengan dua skenario pembagian data, yaitu rasio 9:1 dan 8:2 antara data latih dan data uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada rasio 9:1, metode *Naïve Bayes* memperoleh akurasi sebesar 83,33%, sedangkan pada rasio 8:2 akurasinya menurun menjadi 76%. Nilai presisi dan *recall* tertinggi diperoleh pada kelas “Cepat” dan “Lama”, sementara performa prediksi untuk kelas “Sedang” belum optimal. Berdasarkan hasil tersebut, metode *Naïve Bayes* dinilai cukup efektif dalam memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa dan dapat digunakan sebagai alat bantu evaluasi akademik untuk meningkatkan mutu pembelajaran serta perencanaan akademik di masa mendatang.

Kata Kunci: *Naïve Bayes*, *Data Mining*, Kelulusan Mahasiswa

### PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu sarana utama dalam pembangunan suatu bangsa, karena melalui pendidikan dapat dibentuk Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas, kompeten, dan mampu bersaing di era globalisasi. Sebagai institusi pendidikan tinggi, perguruan tinggi memikul tanggung jawab yang besar dalam mencetak lulusan yang tidak hanya memiliki kemampuan akademik, tetapi juga keterampilan yang sejalan dengan kebutuhan dan harapan dunia kerja. Oleh karena itu, keberhasilan penyelenggaraan program studi di perguruan tinggi bisa dinilai dengan menggunakan berbagai indikator, termasuk tingkat kelulusan mahasiswa secara tepat waktu (Agwil dkk., 2020).

Masa studi mahasiswa telah diatur dalam Permendikbud Nomor 49 Tahun 2014 mengenai Standar Nasional Pendidikan Tinggi (SN-PT). Regulasi tersebut menetapkan bahwa program Sarjana (S1) memiliki beban pembelajaran paling sedikit 144 SKS. Untuk menyelesaikan beban studi tersebut, mahasiswa diberikan rentang waktu penyelesaian yang ideal selama 4 tahun atau 8 semester, dengan batas maksimum studi hingga 7 tahun atau 14 semester. Namun, dalam pelaksanaan proses akademik di program studi, tidak semua mahasiswa mampu menyelesaikan studinya dalam rentang waktu yang telah ditetapkan. Banyak

ditemukan mahasiswa yang menyelesaikan studinya melebihi batas waktu tersebut, bahkan beberapa di antaranya berisiko mengalami putus studi (*drop out*) (Orpa dkk., 2019).

Kelulusan mahasiswa tepat waktu merupakan salah satu indikator utama dalam menilai kualitas kinerja program studi maupun institusi pendidikan secara umum. Tingginya angka kelulusan tepat waktu menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran berlangsung dengan cara yang efektif serta efisien. Sebaliknya, apabila banyak mahasiswa yang mengalami keterlambatan dalam menyelesaikan studinya, hal ini dapat menimbulkan berbagai konsekuensi negatif, bagi mahasiswa itu sendiri, seperti beban biaya tambahan dan tekanan psikologis. Sedangkan bagi institusi pendidikan, dapat menurunkan reputasi akademik dan peringkat akreditasi program studi.

Program Studi (Prodi) Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknik (FST) Universitas Nusa Cendana (Undana), menghadapi permasalahan serupa. Berdasarkan data akademik, rata-rata mahasiswa menyelesaikan studi dalam 11 semester. Terdapat ketidakseimbangan antara jumlah lulusan dan mahasiswa yang diterima setiap tahun. Kondisi ini menimbulkan penumpukan mahasiswa aktif dan menjadi kendala dalam pengajuan akreditasi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan analitis berbasis data guna



mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi ketepatan waktu kelulusan. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah *Naïve Bayes*, sebuah metode klasifikasi probabilistik yang mudah digunakan dan efektif untuk prediksi berdasarkan data historis (Patil & Sherekar, 2013). Metode ini mampu membangun model prediksi kelulusan mahasiswa dengan efisien tanpa memerlukan perhitungan kompleks.

## TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka berisi rangkuman penelitian-penelitian sebelumnya yang memiliki keterkaitan dengan studi ini. Bagian ini meninjau beberapa studi sebelumnya yang berkaitan dengan topik penelitian yang diteliti.

(Tafsir, 2024) melakukan penelitian berjudul “Penerapan Algoritma *Naïve Bayes* untuk Prediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa” menggunakan 131 data dari mahasiswa Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Penelitian ini memanfaatkan atribut akademik seperti IP setiap semester dan IPK. Dengan akurasi mencapai 95%, penerapan metode *Naïve Bayes* terbukti efektif dalam melakukan prediksi terhadap kelulusan mahasiswa.

(Sari dkk., 2024) meneliti “Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode *Naïve Bayes* dan *Decision Tree* pada Universitas Stella Maris Sumba”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari perbandingan algoritma *Decision Tree* (C4.5) dan *Naïve Bayes*, metode *Naïve Bayes* memberikan akurasi yaitu 71,24% sedikit lebih baik dibandingkan *Decision Tree* 70,18%.

(Fitriani & Wibowo, 2023) menerapkan algoritma *Naïve Bayes* digunakan untuk memprediksi waktu kelulusan mahasiswa Universitas Budi Luhur melalui aplikasi berbasis web. Dengan *dataset* sebanyak 268 data mahasiswa, model menghasilkan akurasi 81,5% menegaskan keandalan metode ini dalam klasifikasi data akademik.

(Wahyudi & Wibowo, 2023) juga membandingkan metode *Decision Tree* (C4.5) dan *Naïve Bayes* untuk memprediksi kelulusan mahasiswa jurusan RMIK. Hasil pengujian menunjukkan *Decision Tree* (C4.5) memperoleh *accuracy* 88,92%, sedangkan *Naïve Bayes* 84,98% keduanya memiliki performa yang baik untuk prediksi kelulusan.

Penelitian oleh (Rachmadiansyah dkk., 2022) menggunakan metode *Naïve Bayes* untuk “Prediksi Masa Tunggu Kerja Alumni” pada Prodi Ilmu Komputer Undana dengan akurasi sebesar 81,82%. Sementara itu, (Ina dkk., 2019) menerapkan algoritma C4.5 untuk mengklasifikasikan tingkat kelulusan mahasiswa Prodi Teknik Elektro FST Undana dengan akurasi 91,15%.

## METODE PENELITIAN

*Data mining* merupakan kegiatan menelusuri dan mengekstraksi pola atau informasi yang belum diketahui sebelumnya dari kumpulan data berukuran besar, sehingga dapat menghasilkan wawasan baru yang bermanfaat untuk mendukung proses pengambilan keputusan (Han dkk., 2012).

Dalam konteks yang lebih luas, *Data mining* berperan sebagai salah satu fase penting dalam *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Pada tahap ini, algoritma atau metode tertentu digunakan untuk menemukan pola, hubungan, atau tren dari data yang sedang dianalisis. Pola yang dihasilkan kemudian dapat digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang bernilai dan mendukung pengambilan keputusan strategis (Fayyad dkk., 1996).

Dalam penelitian ini, prediksi kelulusan dilakukan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Metode ini merupakan teknik klasifikasi yang didasarkan pada probabilitas, bekerja dengan prinsip Teorema Bayes, serta menganggap setiap atribut bersifat independen satu sama lain. Artinya, pada metode ini setiap atribut dianggap tidak memiliki keterkaitan dengan atribut lain dalam satu kasus (Fadlan dkk., 2018). Metode *Naïve Bayes* dikembangkan dari konsep yang diperkenalkan oleh ilmuwan Inggris, Thomas Bayes, yang memungkinkan perhitungan peluang suatu kejadian berdasarkan informasi atau pengalaman sebelumnya.

Persamaan *Naïve Bayes* dapat ditulis sebagai berikut:

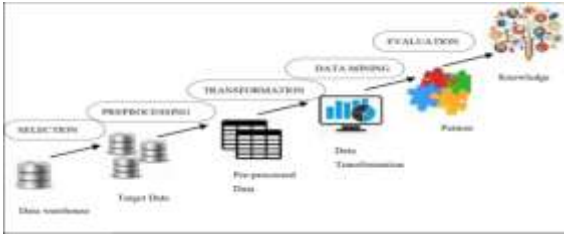
$$P(H|X) = \frac{P(X|H) \times P(H)}{P(X)} \dots \dots \dots (1)$$

dimana:

- $H$  = Hipotesis data berupa kelas spesifik
- $X$  = Atribut dengan kelas yang belum diketahui.
- $P(H|X)$  = Probabilitas hipotesis H diberikan bahwa peristiwa X telah terjadi
- $P(X|H)$  = Probabilitas peristiwa X diberikan bahwa hipotesis H benar
- $P(H)$  = Probabilitas prior hipotesis H.
- $P(X)$  = Probabilitas dari X.

### 1. Pengolahan data

Data mentah yang diperoleh berjumlah 125 entri, yang diperoleh dari hasil kuesioner mahasiswa angkatan 2016 hingga 2020 yang telah lulus pada prodi Ilmu Komputer FST Undana akan di olah Mengikuti tahapan-tahapan *data mining*, seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Sumber: (Ahmad Sabri dkk., 2019)

Gambar 1. Tahapan *Data Mining*

a. *Data Selection*

Setelah proses pengumpulan selesai, data tersebut kemudian diseleksi dan dipilih untuk mendapatkan atribut serta kelas yang sesuai dan diperlukan dalam penelitian.

b. *Data Cleaning*

Setelah dilakukan proses seleksi, data diperiksa kembali untuk memastikan kelengkapan dan kevalidannya. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa semua data, sebanyak 125 entri, telah lengkap dan valid, sehingga tahap pembersihan data tidak perlu dilakukan dan data dapat langsung diproses ke tahap berikutnya.

c. *Data Transformation*

Data yang sebelumnya telah dibersihkan kemudian ditransformasikan agar dapat menghasilkan atribut dan kelas yang dijadikan sebagai *dataset* untuk diproses menggunakan RapidMiner 7.3 dengan metode *naïve bayes*. Pada Tabel 1. menampilkan penjelasan mengenai atribut dan Tabel 2. menampilkan penjelasan mengenai kelas yang dimaksud.

Tabel 1. Trasformasi Atribut

No	Atribut	Kelompok	Nilai
1	JK	Laki-Laki	L
		Perempuan	P
2	IPS	< 2.50	Rendah
		2.50 - 2.99	Sedang
		>3.00	Tinggi
3	Asal Sekolah	SMA Negeri	SMA
		SMK Negeri	SMK
		SMA Kristen, Katolik, Muhammadiyah	Swasta
4	Pekerjaan Orangtua	Petani, Sopir, Ojek, dan Buruh	Informal
		Wirausaha, dan Wiraswasta	Semi Formal

		Pegawai Swasta, Guru, dan PNS, TNI/Polri	Formal
5	Penerima Beasiswa	Ya	Ya
		Tidak	Tidak
6	Keikutsertaan Organisasi	Ya	Ya
		Tidak	Tidak

Tabel 2. Trasformasi Kelas

1	Status Lulus	8, dan 9	Cepat
		10, 11, dan 12	Sedang
		13, dan 14	Lams

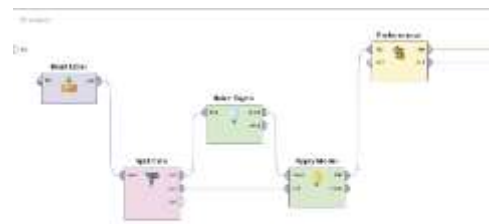
*Dataset* yang dihasilkan setelah transformasi data dapat dilihat pada Gambar 2.

NO	JK	IPS 1	IPS 2	IPS 3	IPS 4	IPS 5	IPS 6	Asal Sekolah	Pekerjaan Ortu	Beasiswa	Organisasi	Status Lulus
1	L	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	SMA	Informal	Tidak	Ya	Lama
2	P	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	SMK	Formal	Tidak	Tidak	Sedang
3	L	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	SMA	Informal	Tidak	Tidak	Sedang
4	L	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	SMA	Informal	Tidak	Ya	Sedang
5	L	Tinggi	Sedang	Sedang	Sedang	Rendah	Tinggi	Swasta	Informal	Tidak	Tidak	Lama
6	P	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	SMA	Formal	Tidak	Tidak	Sedang
7	L	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	SMA	Semi Formal	Tidak	Tidak	Sedang
8	L	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	SMA	Semi Formal	Tidak	Tidak	Sedang
9	L	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	SMA	Semi Formal	Tidak	Ya	Sedang
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
125	P	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	SMK	Formal	Tidak	Tidak	Sedang

Gambar 2. *Dataset*

2. Implementasi Metode *Naïve Bayes*

*Naïve Bayes* diimplementasikan melalui RapidMiner 7.3 untuk membangun model *data mining*, sebagaimana terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Model *data mining*

Dalam pembuatan model *data mining* tersebut digunakan lima operator utama, yaitu:

- a. *Read Excel* : Digunakan untuk memasukkan data dari file Microsoft Excel serta menetapkan kolom yang akan dijadikan sebagai atribut dan kelas.
- b. *Split Data* : Proses ini berperan dalam membagi data pelatihan dan data pengujian

berdasarkan perbandingan yang ditetapkan pengguna, dengan tujuan memperoleh model klasifikasi yang memiliki akurasi terbaik.

- c. *Naïve Bayes* : Penggunaan operator *Naïve Bayes* dimaksudkan untuk membentuk pola dari data pelatihan, yang kemudian diterapkan pada data pengujian.
- d. *Apply Model* : Model yang telah dilatih diaplikasikan pada *dataset* pengujian untuk melihat kinerjanya.
- e. *Performance* : Berfungsi untuk Menunjukkan hasil pengukuran kinerja model klasifikasi melalui beberapa indikator utama, yaitu *accuracy*, *precision*, dan *recall*.

**3. Evaluasi**

		Aktual	
		Positif	Negatif
Prediksi	Positif	TP	FP
	Negatif	FN	TN

dimana:

TP (*True Positive*): jumlah data yang benar-benar termasuk dalam kelas positif dan diprediksi sebagai positif.

TN (*True Negative*): jumlah data yang secara nyata berada pada kelas negatif dan diprediksi negatif.

FP (*False Positive*): jumlah data yang sebenarnya berasal dari kelas negatif, namun model memprediksinya sebagai positif.

FN (*False Negative*): jumlah data yang sebenarnya berada pada kelas positif, tetapi diprediksi sebagai negatif oleh model.

Kriteria penilaian yang diterapkan dalam analisis menggunakan *confusion matrix* meliputi:

a. *Accuracy*

*Accuracy* berguna untuk mengukur persentase data yang diklasifikasikan dengan benar oleh metode. Untuk menghitung nilai *accuracy*, gunakan Persamaan 2.

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \dots\dots\dots(2)$$

b. *Precision*

*Precision* berguna untuk mengukur seberapa akurat sistem dalam mengidentifikasi data positif atau negatif. Untuk menghitung nilai *Precision*, gunakan Persamaan 3.

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \dots\dots\dots(3)$$

c. *Recall*

*Recall* digunakan untuk menilai sejauh mana model mampu mengenali atau menemukan seluruh data yang termasuk dalam kategori positif secara

benar. Untuk menghitung nilai *Recall*, gunakan Persamaan 4.

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \dots\dots\dots(4)$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Hasil**

Penelitian ini menghasilkan informasi mengenai tingkat akurasi yang dicapai oleh metode *Naïve Bayes* dalam memprediksi status kelulusan pada Program Studi Ilmu Komputer. Jumlah data yang digunakan sebanyak 125 entri. Pada pengujian pertama, digunakan rasio 9:1, yaitu 113 data sebagai *training* dan 12 data sebagai *testing*. Sementara itu, pada pengujian kedua digunakan rasio 8:2, yaitu 100 data untuk *training* dan 25 data untuk *testing*. Prediksi yang dihasilkan disajikan menggunakan *confusion matrix*, seperti terlihat pada Tabel 3. dan Tabel 4.

Tabel 3. *Confusion matrix* rasio 9:1

	Aktual Lama	Aktual Sedang	Aktual Cepat	Class Precision
Prediksi Lama	6	0	0	100,00%
Prediksi Sedang	2	3	0	60,00%
Prediksi Cepat	0	0	1	100,00%
Class Recall	75,00%	100,00%	100,00%	

Tabel 4. *Confusion matrix* rasio 8:2

	Aktual Lama	Aktual Sedang	Aktual Cepat	Class Precision
Prediksi Lama	13	0	0	100,00%
Prediksi Sedang	3	3	3	33,33%
Prediksi Cepat	0	0	3	100,00%
Class Recall	81,25%	100,00%	100,00%	

Berikut adalah perhitungan manual untuk memperoleh nilai-nilai yang menggambarkan kinerja metode yang digunakan:

Rasio 9:1
-----------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Accuracy</i> <math display="block">Accuracy = \frac{6 + 3 + 1}{6 + 2 + 3 + 1} \times 100\% = 83,33\%</math></li> <li>• <i>Precision</i> <math display="block">Precision_{cepat} = \frac{1}{1 + 0} \times 100\% = 100\%</math> <math display="block">Precision_{sedang} = \frac{3}{3 + 2} \times 100\% = 60\%</math> <math display="block">Precision_{lama} = \frac{6}{6 + 0} \times 100\% = 100\%</math></li> <li>• <i>Recall</i> <math display="block">Recall_{cepat} = \frac{6}{1 + 0} \times 100\% = 100\%</math> <math display="block">Recall_{sedang} = \frac{3}{3 + 0} \times 100\% = 100\%</math> <math display="block">Recall_{lama} = \frac{6}{6 + 2} \times 100\% = 75\%</math></li> </ul>
--

Rasio 8:2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Accuracy</i> <math display="block">Accuracy = \frac{13 + 3 + 3}{13 + 3 + 3 + 3 + 3} \times 100\% = 76\%</math></li> <li>• <i>Precision</i> <math display="block">Precision_{cepat} = \frac{3}{3 + 0} \times 100\% = 100\%</math> <math display="block">Precision_{sedang} = \frac{3}{3 + 6} \times 100\% = 33,33\%</math> <math display="block">Precision_{lama} = \frac{13}{13 + 0} \times 100\% = 100\%</math></li> <li>• <i>Recall</i> <math display="block">Recall_{cepat} = \frac{3}{3 + 3} \times 100\% = 50\%</math> <math display="block">Recall_{sedang} = \frac{3}{3 + 0} \times 100\% = 100\%</math> <math display="block">Recall_{lama} = \frac{13}{13 + 3} \times 100\% = 81,25\%</math></li> </ul>

## 2. Pembahasan

Berdasarkan *confusion matrix* pada pengujian pertama, digunakan rasio 9:1, yaitu 113 data sebagai *training* dan 12 data sebagai *testing*. Didapati hasil akurasi sebesar 83,33%. Sementara itu, pada pengujian kedua digunakan rasio 8:2, yaitu 100 data untuk *training* dan 25 data untuk *testing*. Hasil yang diperoleh menunjukkan penurunan akurasi menjadi 76%, yang kemungkinan besar disebabkan oleh

penurunan jumlah data latih, sehingga model tidak memperoleh cukup informasi untuk mengenali pola data secara optimal. Analisis data tambahan turut dilakukan oleh penulis untuk mengetahui atribut yang paling signifikan dalam memengaruhi tingkat kelulusan mahasiswa. Hasil analisis menunjukkan bahwa Indeks Prestasi Semester (IPS) 1 sampai 6 merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap kelulusan.

## KESIMPULAN

Metode *Naïve Bayes* terbukti efektif dalam memprediksi kelulusan mahasiswa pada Prodi Ilmu Komputer Universitas Nusa Cendana. Model menghasilkan akurasi tertinggi sebesar 83,33% pada rasio 9:1 dan akurasi terendah sebesar 76% pada rasio 8:2. Secara keseluruhan, metode ini dapat dimanfaatkan untuk mengenali pola kelulusan mahasiswa serta membantu perguruan tinggi untuk mendukung pengambilan keputusan dalam rangka peningkatan kualitas akademik serta pembinaan mahasiswa secara lebih tepat.

## REFERENSI

- Agwil, W., Fransiska, H. & Hidayati, N. 2020. ANALISIS KETEPATAN WAKTU LULUS MAHASISWA DENGAN MENGGUNAKAN BAGGING CART. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 6(2): 155. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.2.155-166>.
- Fadlan, C., Ningsih, S. & Windarto, A.P. 2018. PENERAPAN METODE NAÏVE BAYES DALAM KLASIFIKASI KELAYAKAN KELUARGA PENERIMA BERAS RASTRA. *Jurnal Teknik Informatika Musirawas (JUTIM)*, 3(1): 1. <https://doi.org/10.32767/jutim.v3i1.286>.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G. & Smyth, P. 1996. From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine*, 17(3): 37–37.
- Fitriani, U. & Wibowo, A. 2023. PENERAPAN ALGORITME NAÏVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA UNIVERSITAS BUDI LUHUR BERBASIS. 2.
- Han, J., Kamber, M. & Pei, J. 2012. Data mining: Concepts and. *Techniques*, Waltham: Morgan Kaufmann <http://homes.di.unimi.it/ceselli/IM/2012-13/slides/02-KnowYourData.pdf> Tersedia di <http://homes.di.unimi.it/ceselli/IM/2012->

- 13/slides/02-KnowYourData.pdf [Accessed 22 Juni 2025].
- Ina, W.T., Manu, S., Odja, M., Mauboy, E., Rantelobo, K., Maggang, A. & Pella, S. 2019. KLASIFIKASI TINGKAT KELULUSAN MAHASISWA PRODI TEKNIK ELEKTRO FST UNDANA MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5. *SAINSTEK*, 4(1): 355–361.
- Orpa, E.P.K., Ripanti, E.F. & Tursina, T. 2019. Model Prediksi Awal Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 7(4): 272. <https://doi.org/10.26418/justin.v7i4.33> 163.
- Patil, T.R. & Sherekar, S.S. 2013. Performance analysis of Naive Bayes and J48 classification algorithm for data classification. *International journal of computer science and applications*, 6(2): 256–261.
- Rachmadiansyah, R., Rumlaklak, N.D. & Mauko, A.Y. 2022. PREDIKSI MASA TUNGGU KERJA ALUMNI MENGGUNAKAN NAÏVE BAYES CLASSIFIER PADA PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS NUSA CENDANA. *Jurnal Komputer dan Informatika*, 10(2): 143–150. <https://doi.org/10.35508/jicon.v10i2.7426>.
- Ahmad Sabri, I., Man, M., Wan Abu Bakar, W.A. & Rose, A. 2019. Web Data Extraction Approach for Deep Web using WEIDJ. *Procedia Computer Science*, 163: 417–426. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.12.124>.
- Sari, J.S.I., Umar, E. & Momo, L.L. 2024. Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Naïve Bayes Dan Decision Tree Pada Universitas Stella Maris Sumba. 02(03).
- Tafsir, M. 2024. Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Prediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2): 2072–2083.
- Wahyudi, A. & Wibowo, F.W. 2023. Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Decision Tree Dan Naïve Bayes. *Jurnal Permata Indonesia*, 14(2): 132–138.