

# Prediksi Data Kelulusan Mahasiswa Dengan Metode Decision Tree menggunakan Rapidminer

<sup>1</sup>Umar Al Faruq, <sup>2</sup>Mohammad Ainun Naja Fauzi, <sup>3</sup>Ikhfal Fatayasya, <sup>4</sup>Erna Daniati, <sup>5</sup>Aidina Ristyawan

Diterima:  
10 Juni 2024

Revisi:  
10 Juli 2024

Terbit:  
1 Agustus 2024

<sup>1</sup>Fakultas Teknik & Ilmu Komputer, <sup>2</sup>Sistem Informasi, <sup>3</sup>Universitas Nusantara PGRI Kediri

<sup>1</sup>[alfaruqnaciro@gmail.com](mailto:alfaruqnaciro@gmail.com), <sup>2</sup>[moinafafauzi@gmail.com](mailto:moinafafauzi@gmail.com), <sup>3</sup>[ikhfal4@gmail.com](mailto:ikhfal4@gmail.com),  
<sup>4</sup>[ernadaniati@unpkediri.ac.id](mailto:ernadaniati@unpkediri.ac.id), <sup>5</sup>[aidinaristi@unpkediri.ac.id](mailto:aidinaristi@unpkediri.ac.id)

**Abstrak**— Prediksi kelulusan mahasiswa adalah upaya untuk memperkirakan kemungkinan seorang mahasiswa menyelesaikan studinya tepat waktu atau tidak. Hal ini sangat penting untuk membantu institusi pendidikan dalam mengambil keputusan yang lebih tepat dalam mengelola program pendidikan. Melalui penelitian ini, institusi pendidikan dapat membuat keputusan yang lebih tepat. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memprediksi kelulusan mahasiswa dengan akurasi tinggi. Penelitian ini dilakukan menggunakan perangkat lunak RapidMiner, serta menggunakan metode Decision Tree, dengan data mahasiswa yang memiliki berbagai variabel seperti umur, status kelulusan, dan IPK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi prediksi kelulusan mencapai 96,57%. Penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian lanjutan dalam bidang prediksi data kelulusan mahasiswa.

**Kata Kunci:** *Prediksi Kelulusan Mahasiswa, Akurasi Prediksi, Data Mining, Decision Tree, RapidMiner*

**Abstract**— Student graduation prediction is an effort to estimate the possibility of a student completing their studies on time or not. This is very important to help educational institutions make more appropriate decisions in managing educational programs. Through this research, educational institutions can make more appropriate decisions. The main objective of this study is to predict student graduation with high accuracy. This research was conducted using RapidMiner software, and using the Decision Tree method, with student data that has various variables such as age, graduation status, and GPA. The results of the study showed that the accuracy of graduation prediction reached 96.57%. This research can also be a reference for further research in the field of student graduation data prediction.

**Keywords:** *Student Graduation Prediction, Prediction Accuracy, Data Mining, Decision Tree, RapidMiner*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



---

## Penulis Korespondensi:

Erna Daniati,  
Sistem Informasi,  
Universitas Nusantara PGRI Kediri,  
Email: [ernadaniati@unpkediri.ac.id](mailto:ernadaniati@unpkediri.ac.id)  
ID Orcid: [<https://orcid.org/0009-0008-9471-4421>]  
Handphone: 081335242202

---

## I. PENDAHULUAN

Prediksi data kelulusan mahasiswa adalah salah satu masalah yang penting dalam pengelolaan program pendidikan. Kelulusan mahasiswa dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti umur, status, dan IPK. Dalam beberapa tahun terakhir, institusi pendidikan telah menggunakan berbagai metode untuk memprediksi data kelulusan mahasiswa, termasuk metode statistik dan metode machine learning. [1].

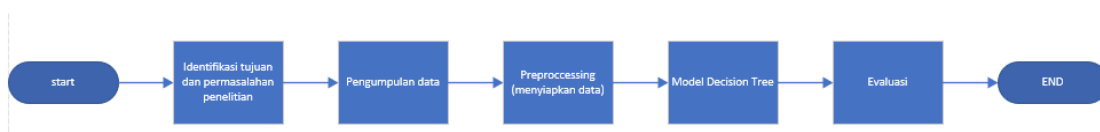
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model prediksi data kelulusan mahasiswa menggunakan metode Decision Tree pada Rapidminer. Decision Tree dipilih karena kemampuannya dalam mengklasifikasikan data dengan struktur yang mudah dipahami serta performa yang kuat dalam pengolahan data dengan berbagai variabel. Metode ini memungkinkan analisis mendalam terhadap faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kelulusan mahasiswa, sehingga dapat diidentifikasi variabel-variabel kunci yang mempengaruhi keberhasilan akademik mahasiswa. Dengan demikian, model prediksi yang dibangun diharapkan dapat mencapai akurasi yang tinggi, memberikan institusi pendidikan alat yang efektif untuk perencanaan dan pengelolaan program pendidikan[2].

Penelitian ini dilakukan karena masih banyak institusi pendidikan yang mengalami kesulitan dalam mengelola program pendidikan. Ketidakmampuan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa dengan akurat dapat mengakibatkan pengelolaan sumber daya yang kurang efisien, serta kurangnya dukungan yang tepat bagi mahasiswa yang berisiko tinggi untuk tidak lulus. Oleh karena itu, pengembangan model prediksi yang akurat dapat membantu institusi pendidikan dalam mengambil keputusan yang lebih tepat, seperti penyediaan bimbingan akademik yang lebih terarah dan intervensi dini untuk mahasiswa yang membutuhkan. Selain itu, hasil dari penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi pengembangan penelitian di bidang prediksi data kelulusan mahasiswa, serta menjadi referensi bagi penelitian lanjutan di bidang ini[3].

Sistem tertentu dapat digunakan untuk memprediksi kelulusan siswa. Namun, beberapa perguruan tinggi tidak memiliki sistem untuk mencegah keterlambatan kelulusan, jadi beberapa peneliti telah membuat sistem untuk memprediksi kelulusan siswa. Dalam penelitian yang berjudul “Prediksi Kelulusan Mahasiswa Dengan Metode Naive Bayes” diperoleh akurasi sebesar 88,16% dengan data pelatihan sebanyak 379 data. Jenis kelamin, status mahasiswa, IPK, dan status kelulusan adalah variabel yang digunakan. Hasil penelitian ini masih tergolong sedang dan belum memperoleh hasil yang maksimal. Oleh karena itu, sistem untuk memprediksi kelulusan siswa berdasarkan variabel yang ada dan algoritma yang tepat untuk meningkatkan akurasi diperlukan. Dengan adanya sistem ini, perguruan tinggi dapat membuat kebijakan untuk membantu siswa lulus tepat waktu[4].

Metode Decision Tree yang diterapkan dalam penelitian ini tidak hanya menawarkan pendekatan yang transparan dan mudah diinterpretasi, tetapi juga telah terbukti efektif dalam berbagai studi sebelumnya untuk memprediksi hasil akademik. Diharapkan bahwa dengan model prediksi yang dikembangkan ini, institusi pendidikan dapat lebih proaktif dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kelulusan mahasiswa dan mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk meningkatkan tingkat kelulusan secara keseluruhan[5].

## II. METODE



Gambar 1. flowchart penelitian

## 2.1 IDENTIFIKASI TUJUAN DAN MASALAH PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Decision Tree, yang dibantu oleh perangkat lunak RapidMiner, untuk memprediksi kelulusan siswa. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menggunakan metode ini untuk memprediksi kelulusan siswa karena metode ini dapat mengklasifikasikan data dengan sangat akurat dan mudah ditafsirkan. RapidMiner juga dipilih sebagai alat bantu analisis karena membantu dalam proses pengolahan dan pembersihan data[6]. Studi ini juga bertujuan untuk menemukan variabel atau komponen yang paling berpengaruh dalam kelulusan siswa, seperti IPK dan nilai IPS dari semester awal hingga akhir.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menyediakan informasi yang berguna bagi institusi pendidikan dalam pengambilan keputusan terkait bimbingan akademik dan intervensi yang diperlukan untuk meningkatkan tingkat kelulusan mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penentu kelulusan mahasiswa yang dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas bimbingan akademik dan strategi intervensi[5].

## 2.2 PENGUMPULAN DATA

Proses pengumpulan data merupakan langkah awal yang krusial dalam sebuah penelitian. Data yang dikumpulkan haruslah akurat, lengkap, dan relevan dengan tujuan penelitian[7]. Pada penelitian ini kami memperoleh Dataset yang diunduh dari Kaggle[8]. Dataset kelulusan mahasiswa ini dilisensikan di bawah lisensi CC BY-SA 4.0 yang memungkinkan penggunaan data untuk berbagai keperluan, termasuk penelitian, analisis, dan pengembangan model. Pengguna diwajibkan untuk memberikan atribusi yang sesuai dan membagikan kembali karya turunan dengan lisensi yang sama[9].

Dataset ini memiliki ukuran yang cukup, format yang mudah digunakan, dan variabel yang relevan untuk penelitian prediksi kelulusan. Dataset ini menyediakan informasi tentang mahasiswa di sebuah universitas. Dataset ini dapat digunakan untuk mempelajari pola dan tren kelulusan mahasiswa di universitas tersebut. Dataset ini dapat digunakan untuk mengembangkan alat dan sistem untuk membantu mahasiswa meningkatkan peluang mereka untuk lulus[8].

## 2.3 PREPROCESSING

Preprocessing data adalah tahap penting dalam proses analisis data yang melibatkan persiapan dan pembersihan data mentah agar siap untuk digunakan dalam pemodelan dan analisis lebih lanjut[10]. Salah satu tantangan dalam pengolahan data ini adalah penanganan nilai yang hilang (missing values). Menangani nilai yang hilang adalah salah satu langkah penting dalam preprocessing data, terutama ketika mempersiapkan dataset untuk analisis lebih lanjut atau model prediktif[11].

## 2.4 METODE DECISION TREE

Decision Tree adalah model prediktif yang menggunakan struktur pohon untuk membuat keputusan berdasarkan aturan yang diturunkan dari data. Model ini terdiri dari simpul-simpul (nodes) yang mewakili fitur-fitur, cabang-cabang (branches) yang mewakili aturan-aturan keputusan, dan daun-daun (leaves) yang mewakili hasil prediksi[12].

Metode decision tree atau pohon keputusan merupakan algoritma machine learning yang populer untuk klasifikasi dan prediksi. Dalam penelitian prediksi kelulusan mahasiswa, decision tree dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kelulusan dan membangun model untuk memprediksi peluang kelulusan mahasiswa baru. Penggunaan metode decision tree dalam penelitian prediksi kelulusan mahasiswa memiliki beberapa keuntungan, termasuk kemudahan interpretasi, kemampuan menangani data kategori, robus terhadap outlier, kebutuhan data training yang relatif sedikit, dan kemampuan memprediksi probabilitas[13].

## 2.5 EVALUASI

Tahapan evaluasi dalam flowchart prediksi kelulusan mahasiswa sangat penting untuk memastikan keandalan dan akurasi model. Dengan menggunakan metrik evaluasi, peneliti dapat

membangun model yang optimal untuk memprediksi kelulusan mahasiswa dan membantu meningkatkan tingkat kelulusan[14].

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

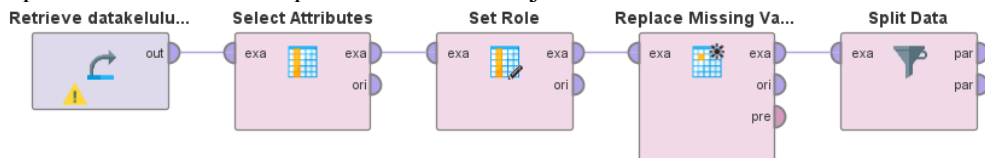
#### 3.1 PERSIAPAN DATA

no	NAMA	JENIS KELAMIN	STATUS MAHASISWA	UMUR	STATUS NIKAH	IPS 1	IPS 2	IPS 3	IPS 4	IPS 5	IPS 6	IPS 7	IPS 8	IPK	STATUS KELULUSAN
1	Anik Widayanti	Perempuan	Bekerja	28	Belum Menikah	2,76	2,8	3,2	3,17	2,98	3	3,03	0	3,07	TERLAMBAT
2	Dwi Hestyna Prihastanty	Perempuan	Mahasiswa	32	Belum Menikah	3	3,3	3,14	3,14	2,84	3,13	3,25	0	3,17	TERLAMBAT
...	.....	.....	.....	.....	.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	.....
378	Ni'matul Jannah	Perempuan	Mahasiswa	23	Belum Menikah	3.02	2.94	3.25	2.87	3	2.94	3.09	3	3.16	TEPAT
379	Dindu Setyo Wicaksono	Laki - Laki	Mahasiswa	23	Belum Menikah	3.1	3.06	3	3.23	2.79	3	2.41	3	2.16	TEPAT

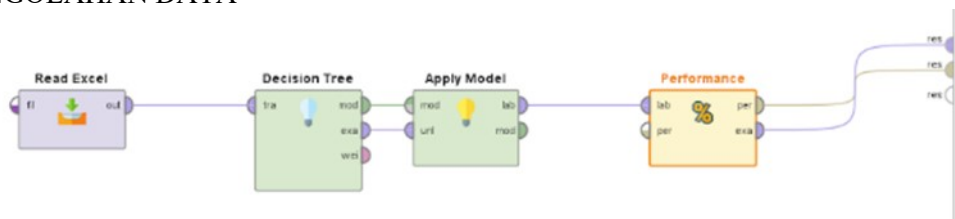
Table 2 Data Set

Dataset memuat berbagai informasi demografis dan akademis dari mahasiswa. Kolom-kolom yang ada meliputi nama mahasiswa, jenis kelamin, status pekerjaan, umur, status pernikahan, nilai Indeks Prestasi Sementara (IPS) dari semester 1 hingga 8, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), dan status kelulusan.

Selanjutnya Di RapidMiner, salah satu cara untuk menangani missing values adalah dengan menggunakan operator "Replace Missing Values"[11]. Pada penelitian ini atribut yang akan kami tangani adalah IPS 8 dengan menggunakan metode mean (Mengganti nilai yang hilang dengan rata-rata dari nilai-nilai yang tersedia). Setelah melakukan hal tersebut kami dapat memastikan data siap untuk di analisis dan pemodelan lebih lanjut.



#### 3.2 PENGOLAHAN DATA



Gambar 5 proses

Persiapkan data dengan Mengumpulkan data kelulusan mahasiswa yang relevan, misalnya data yang berisi informasi seperti IPS, status mahasiswa, dan status kelulusan. Impor Data ke RapidMiner: Buka RapidMiner dan buat proses baru. Gunakan operator "Read Excel" atau "Read CSV" untuk mengimpor data kelulusan mahasiswa ke dalam proses.

Pembuatan Model Decision Tree dengan menambahkan operator "Decision Tree" ke dalam proses. Hubungkan operator "Read Excel/CSV" dengan operator "Decision Tree". Tentukan atribut target (variabel dependen) yang akan diprediksi, misalnya status kelulusan. Atur parameter operator "Decision Tree" sesuai kebutuhan, seperti kriteria pemisahan, kedalaman maksimum, dan lain-lain.

Validasi Model dengan menambahkan operator "apply model", dan juga Tambahkan operator "Performance" ke dalam proses untuk mengevaluasi performa model. Hubungkan operator

"Decision Tree" dengan operator "Performance". Pilih metrik evaluasi yang sesuai, seperti accuracy, precision, recall, atau F1-score. Prediksi dan Analisis hasil prediksi, interpretasi pohon keputusan, dan lakukan analisis lebih lanjut jika diperlukan.

	true TERLAMBAT	true TEPAT	class precision
pred TERLAMBAT	158	0	96.19%
pred TEPAT	5	208	97.65%
class recall	96.93%	96.30%	

Gambar 6 akurasi

Model memiliki akurasi tinggi (96.57%), yang menunjukkan bahwa sebagian besar prediksi model benar.

	true TERLAMBAT	true TEPAT	class precision
pred TERLAMBAT	158	0	96.19%
pred TEPAT	5	208	97.65%
class recall	96.93%	96.30%	

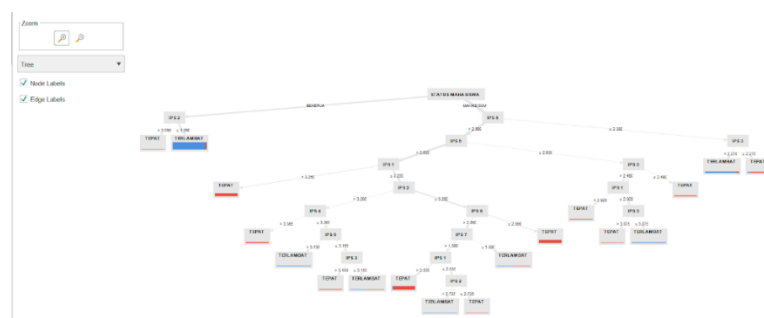
Gambar 7 precision

Model memiliki performa yang sangat baik dalam memprediksi kedua kelas dengan precision dan recall yang tinggi untuk kedua kelas. Precision untuk kelas "TEPAT" adalah 97.65%, menunjukkan bahwa model sangat jarang memberikan prediksi positif yang salah untuk kelas ini. Precision dan recall untuk kedua kelas berada di atas 95%, menunjukkan keandalan dan ketepatan model dalam melakukan klasifikasi.

	true TERLAMBAT	true TEPAT	class precision
pred TERLAMBAT	158	0	96.19%
pred TEPAT	5	208	97.65%
class recall	96.93%	96.30%	

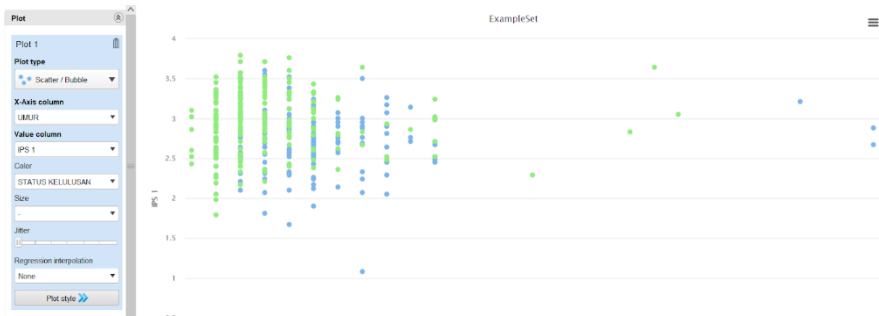
Gambar 8 recall

Recall untuk kelas TERLAMBAT adalah 96.93%, dan untuk kelas TEPAT adalah 96.30%. Recall menunjukkan seberapa baik model tersebut mengenali data dari kelas yang benar.



Gambar 9 model decision tree

Ini adalah bentuk mode decision tree yang menunjukkan adanya korelasi antara status mahasiswa, IPK, dan ketepatan waktu. Contohnya, mahasiswa yang bekerja lebih cenderung memiliki IPK lebih rendah dan terlambat dalam studinya.



Gambar 10 Scatter plot

Scatter plot ini membantu untuk mengidentifikasi apakah ada korelasi antara usia mahasiswa, nilai IPS 1, dan status kelulusan mereka. Dari plot ini, bisa diamati bahwa meskipun ada variasi, tidak ada pola yang sangat jelas antara usia dan status kelulusan berdasarkan nilai IPS 1. Untuk analisis lebih lanjut, mungkin diperlukan data dan visualisasi tambahan atau metode analisis statistik lainnya.

### 3.3 HASIL PENELITIAN

- Precision:
  - Overall Precision: 97.65% (Positive Class: TEPAT)
  - Confusion Matrix:  
**Predicted: TERLAMBAT**  
True TERLAMBAT: 158  
True TEPAT: 8  
**Predicted: TEPAT**  
True TERLAMBAT: 5  
True TEPAT: 208
  - Class Precision:  
TERLAMBAT: 95.18%  
TEPAT: 97.65%
  - Class Recall:  
Terlambat: 96.93%  
TEPAT: 96.30%
- Accuracy
  - Overall Accuracy: 96.57%
  - Confusion Matrix  
**Predicted: TERLAMBAT**  
True Terlambat: 158  
True Tepat: 8  
**Predicted: TEPAT**  
True Terlambat: 5  
True Tepat: 208
  - Class Precision  
Terlambat: 95.18%  
Tepat: 97.65%
  - Class Recall:  
Terlambat: 96.93%  
Tepat: 96.30%

Ini berarti model memprediksi 158 mahasiswa yang "TERLAMBAT" dengan benar dan model memprediksi 208 mahasiswa yang "TEPAT" dengan benar. Model memprediksi 5 mahasiswa yang seharusnya "TERLAMBAT" sebagai "TEPAT". Model memprediksi 8 mahasiswa yang seharusnya "TEPAT" sebagai "TERLAMBAT". Secara keseluruhan, informasi ini menunjukkan bahwa model prediksi yang dibangun menggunakan metode Decision Tree memiliki akurasi yang tinggi, yaitu mencapai 96,57%. Selain itu, nilai presisi dan recall untuk kedua kelas target (TERLAMBAT dan TEPAT) juga cukup tinggi, menunjukkan kemampuan model dalam memprediksi kedua status kelulusan tersebut. Model Decision Tree yang di gunakan menunjukkan kinerja yang sangat baik dengan precision, recall, dan accuracy yang tinggi. Ini menunjukkan bahwa model tersebut sangat efektif dalam memprediksi status kelulusan mahasiswa, dengan tingkat kesalahan yang sangat rendah [15].

### 3.2 Matrik Evaluasi

Hasil Penelitian ini menunjukkan kinerja yang sangat baik dengan nilai precision, recall, dan accuracy yang tinggi. F1-Score juga menunjukkan bahwa model ini memiliki keseimbangan yang baik antara precision dan recall. Tingginya nilai-nilai ini menunjukkan bahwa model sangat efektif dalam memprediksi status kelulusan mahasiswa dengan tingkat kesalahan yang sangat rendah.

## IV. KESIMPULAN

Algoritma Decision Tree telah berhasil diimplementasikan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa dengan menggunakan perangkat lunak RapidMiner. Model ini menunjukkan performa yang sangat tinggi dengan akurasi mencapai 96.57%, sehingga membantu institusi pendidikan untuk mengantisipasi hasil kelulusan mahasiswa. Algoritma Decision Tree memberikan dukungan dalam pengambilan keputusan dengan prediksi yang akurat tentang status kelulusan mahasiswa. Hasil prediksi tersebut menunjukkan nilai precision untuk kelas "TEPAT" sebesar 97.65% dan recall untuk kelas "TERLAMBAT" sebesar 96.93% serta untuk kelas "TEPAT" sebesar 96.30%. Berdasarkan hasil ini, institusi pendidikan dapat lebih yakin dalam perencanaan dan pengelolaan program pendidikan untuk meningkatkan kelulusan mahasiswa tepat waktu dengan menggunakan Algoritma Decision Tree. Namun, model ini tetap perlu dievaluasi secara berkala dan ditingkatkan seiring dengan perubahan data dan kondisi pendidikan yang dinamis.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nusantara PGRI Kediri atas dukungan dan fasilitasnya, serta kepada Ibu Erna Daniati, M.Kom dan Bapak Aidina Ristyawan, M.Kom atas bimbingan dan motivasinya. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] V. A. Nurislamiaty and A. F. Rozi, "Prediksi Kelulusan Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi Umby Menggunakan Metode Decision Tree Penerapan Algoritma C4.5 (Vidya)."
- [2] L. Setiyani, M. Wahidin, D. Awaludin, and S. Purwani, "Analisis Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Data Mining Naïve Bayes : Systematic Review," *Faktor Exacta*, vol. 13, no. 1, pp. 35–43, Jun. 2020, doi: 10.30998/FAKTOREXACTA.V13I1.5548.
- [3] F. Sains and D. Teknologi, "Data Mining Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Menggunakan Metode Klasifikasi C4.5"

- Skripsi Oleh Muhammad Nur NIM: 1116091000058 PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA.”
- [4] N. Khasanah and A. Salim, “Rachman Komarudin 4) , Yana Iqbal Maulana 5) 1) Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri 2,3) Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika 4) Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri 5) Teknik Informatika,” 2022.
- [5] W. Wulandari, R. Rosnelly, and W. Wanayumini, “ANALISIS METODE DECISION TREE DALAM MEMREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA,” *CSRID (Computer Science Research and Its Development Journal)*, vol. 13, no. 3, p. 131, Nov. 2021, doi: 10.22303/CSRID.13.3.2021.131-140.
- [6] D. Ismiyana Putri and M. Yudhi Putra, “KOMPARASI ALGORITMA DALAM MEMREDIKSI PERUBAHAN HARGA SAHAM GOTO MENGGUNAKAN RAPIDMINER,” vol. 11, no. 1, 2023, [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/>,
- [7] O. Thalha, A. Dan, B. Anufia, and E. Islam, “RESUME: INSTRUMEN PENGUMPULAN DATA.”
- [8] HAFIZH ATHALLAH, “KELULUSAN MAHASISWA.” Accessed: Jun. 09, 2024. [Online]. Available: <https://www.kaggle.com/datasets/hafizhathallah/kelulusan-mahasiswa/data>
- [9] “CC BY-SA 4.0 Lisensi Lengkap | Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional | Creative Commons.” Accessed: Jun. 04, 2024. [Online]. Available: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.id>
- [10] “Teknik pre-processing dan classification dalam data science – Master of Industrial Engineering.” Accessed: Jun. 04, 2024. [Online]. Available: <https://mie.binus.ac.id/2022/08/26/teknik-pre-processing-dan-classification-dalam-data-science/>
- [11] “Replace Missing Values - Altair RapidMiner Documentation.” Accessed: Jun. 09, 2024. [Online]. Available: [https://docs-rapidminer-com.translate.goog/latest/studio/operators/cleansing/missing/replace\\_missing\\_values.html?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=id&\\_x\\_tr\\_hl=id&\\_x\\_tr\\_pto=tc](https://docs-rapidminer-com.translate.goog/latest/studio/operators/cleansing/missing/replace_missing_values.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc)
- [12] “» Decision Tree: Pengertian, Plus Minus, dan Cara Membuatnya.” Accessed: Jun. 04, 2024. [Online]. Available: <https://glints.com/id/lowongan/decision-tree-adalah/>
- [13] D. Hartono Renyut, U. Handayani Makassar, and S. Trinitas Ambon, “PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA C.45 (Studi Kasus, Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi Trinitas Ambon),” vol. 7, no. 2, 2022.
- [14] A. Fatunnisa and H. Marcos, “Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Siswa SMK Teknik Komputer Menggunakan Algoritma Random Forest,” *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, vol. 14, no. 1, pp. 101–111, Apr. 2024, doi: 10.34010/jamika.v14i1.12114.
- [15] D. Destiani, S. Fatimah, and E. Rahmawati, “Penggunaan Metode Decision Tree dalam Rancang Bangun Sistem Prediksi untuk Kelulusan Mahasiswa.” [Online]. Available: <https://jurnal.itg.ac.id/>