

Klasifikasi Profil Kelulusan Nilai AKPAM Dengan Metode Decision Tree ID3

Aziz Musthafa¹, Dihin Muriyatmoko², Fitra Mohammad Mahfiudin³

Teknik Informatika

Universitas Darussalam Gontor

Ponorogo, Indonesia

e-mail: ¹aziz@unida.gontor.ac.id, ²dihin@unida.gontor.ac.id,

³fitramoh.mahfiudin09@mhs.unida.gontor.ac.id

Correspondence : e-mail: fitramoh.mahfiudin09@mhs.unida.gontor.ac.id

Diajukan: 21 Agustus 2024; Direvisi: 24 Agustus 2024; Diterima: 25 Agustus 2024

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji klasifikasi profil kelulusan nilai AKPAM di Universitas Darussalam Gontor dengan menggunakan algoritma Decision Tree ID3. Menggunakan data dari tahun 2020 hingga 2022, penelitian ini berfokus pada identifikasi pola kelulusan berdasarkan program studi, mengingat banyak mahasiswa yang tidak memenuhi syarat kelulusan AKPAM. Metode yang diterapkan adalah CRISP-DM, yang mencakup pemahaman bisnis hingga evaluasi model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai keilmuan merupakan faktor utama yang mempengaruhi kelulusan, diikuti oleh nilai kerohanian dan keorganisasian. Model Decision Tree ID3 menunjukkan performa yang sangat baik dengan akurasi mencapai 99,68%, serta precision dan recall masing-masing 99,84% dan 99,52%. Kesimpulan dari penelitian ini merekomendasikan program studi untuk meningkatkan komponen AKPAM yang kurang terpenuhi melalui kegiatan akademik, pembinaan spiritual, dan dorongan untuk aktif dalam organisasi kemahasiswaan, dengan harapan dapat meningkatkan kualitas lulusan secara keseluruhan.

Kata kunci: AKPAM, Decision Tree, ID3, CRISP-DM.

Abstract

This research aims to examine the classification of AKPAM graduation profiles at Darussalam Gontor University using the ID3 Decision Tree algorithm. Using data from 2020 to 2022, this research focuses on identifying graduation patterns based on study programs, considering that many students do not meet the AKPAM graduation requirements. The method applied is CRISP-DM, which includes business understanding to model evaluation. The results show that scientific value is the main factor affecting graduation, followed by spirituality and organizational values. The ID3 Decision Tree model showed excellent performance with accuracy reaching 99.68%, as well as precision and recall of 99.84% and 99.52% respectively. The conclusion of this research recommends the study program to improve the AKPAM components that are less fulfilled through academic activities, spiritual guidance, and encouragement to be active in student organizations, in the hope of improving the overall quality of graduates.

Keywords: AKPAM, Decision Tree, ID3, CRISP-DM.

1. Pendahuluan

Universitas Darussalam Gontor (UNIDA) merupakan perguruan tinggi berbasis pesantren dengan sistem asrama yang dirancang untuk menciptakan lingkungan belajar yang efektif dan efisien[1]. Sistem ini mendukung perpaduan antara kegiatan ibadah (olah dzikir), akademik (olah fikir), seni (olah rasa), dan olahraga, yang semuanya tercatat dalam sistem AKPAM (Angka Kredit Penunjang Akademik Mahasiswa). AKPAM merupakan sistem yang dirancang untuk menghitung nilai kepesantrenan mahasiswa UNIDA[2] termasuk keilmuan, kerohanian, keorganisasian, kesenian dan olahraga.

Mengikuti Ujian Akhir Semester (UAS), wisuda, serta untuk mendapatkan penghargaan sebagai mahasiswa teladan, mahasiswa UNIDA diharuskan memenuhi syarat AKPAM dengan mengumpulkan minimal 200 poin. Namun, data dari tahun ajaran 2022-2023 menunjukkan bahwa masih banyak mahasiswa

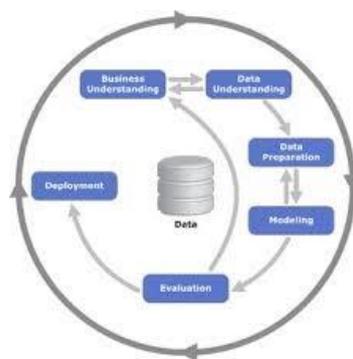
yang tidak mencapai nilai minimal kelulusan AKPAM, dengan 700 mahasiswa pada semester genap dan 378 mahasiswa pada semester ganjil yang gagal memenuhi syarat ini. Hal ini menunjukkan adanya kurangnya kesadaran di kalangan mahasiswa mengenai pentingnya AKPAM dalam kelulusan dan pencapaian akademik mereka.

Penelitian sebelumnya telah menerapkan algoritma *Decision Tree C4.5*, yang telah menunjukkan akurasi tinggi dalam berbagai konteks. Dalam konteks UNIDA, penelitian ini memfokuskan pada penerapan algoritma C4.5 untuk mengklasifikasikan profil kelulusan nilai AKPAM secara keseluruhan[3]. Namun, penelitian tersebut belum mempertimbangkan perbedaan karakteristik mahasiswa berdasarkan program studi yang mereka ikuti. Penelitian lain juga sering menggunakan algoritma *Decision Tree* untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kelulusan siswa. Dalam penelitian ini, algoritma *Decision Tree ID3* diterapkan pada data Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) Politeknik Statistika STIS 2022. Hasilnya menunjukkan bahwa algoritma ini dapat dengan akurat menentukan faktor utama kelulusan, sehingga membantu bimbingan belajar menyusun strategi yang lebih efektif untuk meningkatkan peluang siswa lulus di sekolah kedinasan[4].

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan algoritma *Decision Tree ID3* untuk melakukan klasifikasi profil kelulusan AKPAM secara lebih spesifik, yaitu berdasarkan program studi. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kelulusan di setiap program studi, sehingga memungkinkan adanya intervensi yang lebih tepat sasaran. Dengan memfokuskan pada klasifikasi per program studi, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola-pola yang unik di setiap program studi yang mungkin tidak terdeteksi dalam analisis keseluruhan. Pendekatan ini juga memberikan peluang untuk mengembangkan strategi peningkatan AKPAM yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik masing-masing program studi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* dimulai dengan : *bussines understanding* (pemahaman bisnis), *Data Understanding* (Pemahaman Data), *Data Preparation* (Persiapan Data), *Modeling* (Pemodelan), *Evaluation* (Evaluasi)[5].



Gambar 1. Metode CRISP-DM

2.1. Bussines Understanding

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola yang unik di setiap program studi. Pendekatan ini juga memberikan peluang untuk mengembangkan strategi peningkatan AKPAM yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik masing-masing program studi. Mengetahui pola-pola tersebut dapat membantu mahasiswa mencapai nilai kelulusan AKPAM.

2.2. Data Understanding

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data yang terkait rekapitulasi AKPAM tiap semester. Penelitian ini mengambil rekapitulasi AKPAM tahun 2020 sampai 2022, dengan jumlah total 11978 data. Data tersebut adalah keseluruhan data dari semua program studi di Universitas Darussalam Gontor kampus Siman yang berjumlah 16 program studi, Beberapa kriteria pada data tersebut yaitu. Keilmuan, kerohanian, kesenian dan keolahragaan, keorganisasian, kemasyarakatan, pengalaman dan lomba. Untuk mengolah data tersebut proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan RapidMiner Studio versi 10.1.001.

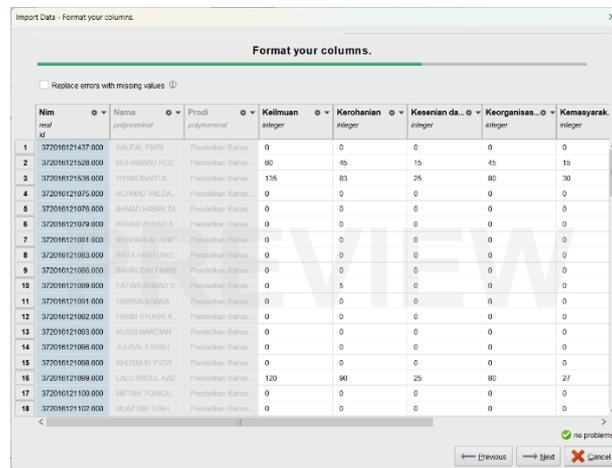
Tabel 1. Tabel Atribut Data AKPAM.

No	Atribut	Tipe Data
----	---------	-----------

1	Nim	Real
2	Nama	Polynomial
3	Prodi	Polynomial
4	Keilmuan	Integer
5	Kerohanian	Integer
6	Kesenian dan keolahragaan	Integer
7	Korganisasian	Integer
8	Kemasyarakatan	Integer
9	Pengalaman/lomba/lain-lain	Integer
10	Total	Integer
11	Keterangan	Binomial

2.3. Data Preparation

Persiapan data atau *preprocessing data* adalah salah satu proses data mentah untuk proses selanjutnya[6]. Salah satu langkah penting dalam persiapan data adalah pembersihan data (*Data Cleaning*), yaitu memperbaiki data yang tidak sesuai dan menghilangkan redundansi[4]. Dalam hal ini, penulis akan menghapus data dari file gabungan *dataset* sebelumnya dengan meng-*exclude* kan data yang tidak relevan untuk klasifikasi, seperti Nama, Prodi, Total. Proses ini dilakukan secara otomatis di RapidMiner untuk memudahkan dan mempercepat langkah-langkah pembersihan data.



Gambar 2. Proses Pembersihan Data

Pada gambar 2 tabel nama di *exclude* karena sudah ada Nim sebagai id. Table Prodi juga di *exclude* karena pada pemodelan dilakukan dengan data per program studi. Tabel Total juga di *exclude* karena yang dibutuhkan kriterianya saja. Berikut hasil data yang telah dilakukan pembersihan data dan akan diujikan menggunakan data mining.

Tabel 2. Atribut Data yang Terpilih setelah Pembersihan Data

No	Atribut	Tipe Data
1	Nim	Real (id)
2	Keilmuan	Integer
3	Kerohanian	Integer
4	Kesenian dan Keolahragaan	Integer
5	Keorganisasian	Integer
6	Kemasyarakatan	Integer
7	Pengalaman/Lomba/Lain-lain	Integer
8	Keterangan	Binomial (label)

Dengan melakukan persiapan dan seleksi data, beban memori pada *Rapid Miner* dapat dikurangi. Dengan hanya memilih kolom-kolom yang penting, proses klasifikasi dalam penelitian ini menjadi lebih cepat dan memudahkan dalam memperoleh wawasan dari *dataset* tersebut.

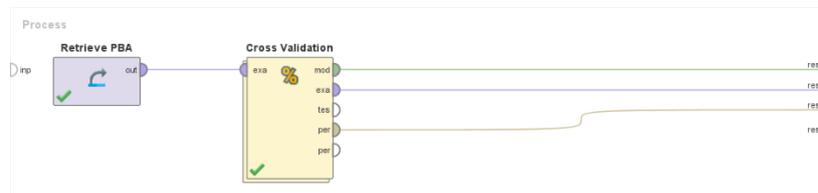
3. Hasil dan Pembahasan

Langkah keempat dalam CRISP-DM adalah *Modeling*, di mana data dimasukkan ke dalam algoritma *Decision Tree*. Karena metode klasifikasi bersifat *supervised*, data terlebih dahulu dilakukan split

menjadi data training dan data testing sebelum dilakukan pemodelan. Pada penelitian ini, klasifikasi dilakukan untuk seluruh program studi yang ada di Universitas Darussalam Gontor, yang berjumlah 16 program studi. Sebagai contoh, hasil klasifikasi juga dilakukan pada program studi Pendidikan Bahasa Arab (PBA).

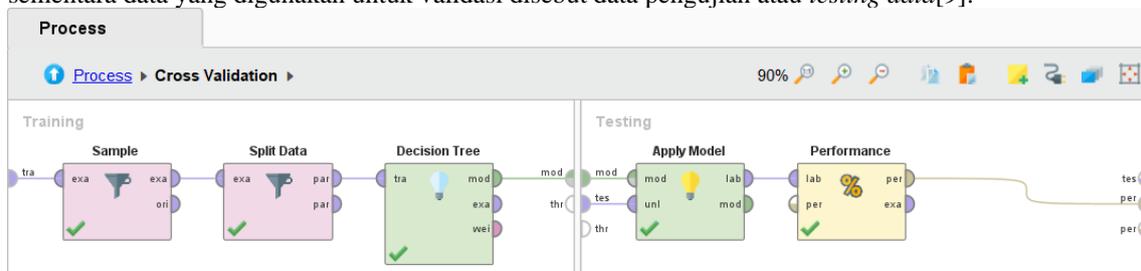
3.1. Modeling

Pada tahap pemodelan, dipilih algoritma *Decision Tree* ID3 untuk mengklasifikasikan data kelulusan AKPAM. *Decision Tree* merupakan salah satu metode klasifikasi yang populer karena mudah dipahami oleh manusia. Model ini memprediksi menggunakan struktur seperti pohon atau hirarki. Inti dari pohon keputusan adalah mengonversi data menjadi sebuah pohon dan menghasilkan aturan-aturan keputusan[7]. ID3 merupakan singkatan dari *Iterative Dichotomiser 3*, adalah algoritma *decision tree* yang menggunakan struktur hierarki dalam pembelajaran supervised. Proses kerja *decision tree* dimulai dari node akar hingga mencapai node daun secara rekursif, di mana setiap cabang mewakili kondisi yang harus dipenuhi, dan setiap ujung pohon menunjukkan kelas dari suatu data[8]. Berikut ini adalah tampilan pembuatan model dari algoritma ID3 :



Gambar 3. Rancangan Model *Decision Tree* ID3 Untuk Klasifikasi Nilai AKPAM

Retrieve PBA adalah langkah pertama di mana *dataset* yang disebut "PBA" diambil untuk digunakan dalam proses. "Retrieve" berfungsi untuk memuat *dataset* ke dalam proses agar bisa diproses lebih lanjut. *Cross validation* adalah metode dalam data mining yang digunakan untuk mengevaluasi model algoritma melalui beberapa tahap. Pada dasarnya, *cross-validation* membagi *dataset* asli menjadi beberapa subset atau "*fold*". Model dilatih pada sebagian data (misalnya, 4 dari 5 subset) dan diuji pada subset yang tersisa. Proses ini diulang beberapa kali, dengan setiap subset berfungsi sebagai data uji sekali. Hasil dari semua pengujian kemudian dirata-rata untuk memberikan estimasi kinerja model yang lebih akurat. Dalam proses ini, data yang digunakan untuk membangun model disebut data pelatihan atau *training data*, sementara data yang digunakan untuk validasi disebut data pengujian atau *testing data*[9].

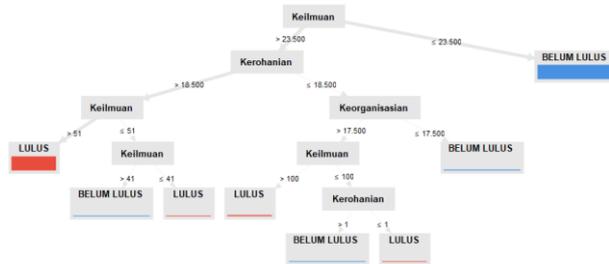


Gambar 4. Rancangan Model *Decision Tree* ID3 pada klasifikasi pola nilai AKPAM Mahasiswa

Pada gambar 4 terdapat beberapa operator yang diterapkan. Seperti operator *sample*, untuk mengambil sampel data dari data set yang dimasukkan. Operator *split data* digunakan untuk membagi data yang diambil menjadi dua bagian, *data training* dan *data testing* dengan rasio 0.8 dan 0.2. Rasio 80% untuk pelatihan dan 20% untuk pengujian dipilih karena memberikan keseimbangan yang baik antara melatih model secara menyeluruh dan menguji performanya dengan adil, sehingga hasilnya lebih andal dan representatif. Operator *Decision tree* adalah model yang diterapkan pada penelitian ini. Dengan *criterion* yang digunakan pada *Decision Tree* adalah *Information Gain* (ID3). Operator *Apply Model* digunakan untuk menerapkan model *Decision Tree* pada *dataset*. Terakhir operator *Performance* digunakan untuk mengukur kinerja model berdasarkan hasil yang diperoleh dari proses *Apply Model*.

Row No.	Nim	Keterangan	Keilmuan	Kerohanian	Kesenian da...	Keorganisas...	Kemasyarak...	Pengalaman ...
1	372016121437	BELUM LULUS	0	0	0	0	0	0
2	372016121528	LULUS	60	45	15	45	15	20
3	372016121536	LULUS	135	83	25	80	30	15
4	372016121075	BELUM LULUS	0	0	0	0	0	0
5	372016121076	BELUM LULUS	0	0	0	0	0	0
6	372016121079	BELUM LULUS	0	0	0	0	0	0
7	372016121081	BELUM LULUS	0	0	0	0	0	0
8	372016121083	BELUM LULUS	0	0	0	0	0	0
9	372016121086	BELUM LULUS	0	0	0	0	0	0
10	372016121089	BELUM LULUS	0	5	0	0	0	0

Gambar 5. Tabel Hasil Prediksi Pada *RapidMiner*



Gambar 6. Pohon Keputusan Hasil dari Klasifikasi menggunakan *Decision Tree ID3*

Dari pohon Keputusan diatas dapat disimpulkan bahwa nilai keilmuan menjadi faktor utama yang mempengaruhi kelulusan mahasiswa program studi PBA, diikuti dengan nilai kerohanian yang menjadi faktor penentu berikutnya. Selain itu, nilai keorganisasian juga memainkan peran penting dalam menentukan kelulusan, meskipun dalam beberapa cabang keputusan, nilai keorganisasian hanya diperiksa setelah nilai kerohanian dan keilmuan. Secara keseluruhan, kombinasi dari ketiga nilai tersebut memberikan panduan yang jelas dalam evaluasi kelulusan mahasiswa, dengan prioritas utama pada nilai keilmuan yang lebih tinggi.

3.2. Evaluation

Nilai performa akan didapat dari model *Decision Tree ID3* yang dirancang untuk mengklasifikasikan data kelulusan AKPAM. Performa model dievaluasi berdasarkan *Confusion Matrix*. *Confusion Matrix* adalah metode yang digunakan untuk menghitung akurasi dalam konsep *data mining*[10]. Beberapa metrik performa yang diterapkan antara lain: *accuracy*, *precision*, dan *recall*. Berikut adalah *Confusion Matrix* yang dihasilkan.

Tabel 2. Tabel *Confusion Matrix*

	True BELUM LULUS	True LULUS	Class precision
Pred. BELUM LULUS	624	1	99.84%
Pred. LULUS	3	621	99.52%
Class recall	99.52%	99.84%	

Lalu untuk *performanceVector* ada pada gambar berikut:

PerformanceVector

```

PerformanceVector:
accuracy: 99.68% +/- 0.56% (micro average: 99.68%)
ConfusionMatrix:
True:  BELUM LULUS  LULUS
BELUM LULUS:  624  1
LULUS:  3  621
precision: 99.53% +/- 0.76% (micro average: 99.52%) (positive class: LULUS)
ConfusionMatrix:
True:  BELUM LULUS  LULUS
BELUM LULUS:  624  1
LULUS:  3  621
recall: 99.84% +/- 0.50% (micro average: 99.84%) (positive class: LULUS)
ConfusionMatrix:
True:  BELUM LULUS  LULUS
BELUM LULUS:  624  1
LULUS:  3  621
    
```

Gambar 7. Hasil Uji Coba dan Validasi

PerfomanceVector ini memberikan gambaran menyeluruh tentang seberapa efektif model klasifikasi dalam melakukan prediksi pada *dataset* yang digunakan, dengan akurasi mencapai 99,68%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan klasifikasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan, program studi dapat mempertimbangkan beberapa langkah untuk meningkatkan komponen AKPAM yang kurang terpenuhi. Untuk meningkatkan nilai keilmuan, program studi bisa mengadakan lebih banyak kegiatan akademik, seperti seminar, workshop, atau bimbingan intensif yang mendukung penguasaan materi. Untuk nilai kerohanian, program studi dapat memperkuat program pembinaan spiritual melalui kajian rutin, pembinaan keagamaan, atau kegiatan-kegiatan yang mendukung pengembangan karakter spiritual mahasiswa. Sedangkan untuk nilai keorganisasian, penting untuk mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam organisasi kemahasiswaan atau kegiatan ekstrakurikuler, misalnya dengan menyediakan lebih banyak peluang untuk berpartisipasi dalam kepanitiaan atau organisasi mahasiswa, serta memberikan pengakuan atau penghargaan bagi mahasiswa yang berprestasi dalam bidang ini.

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa metode *Decision Tree* ID3 efektif dalam mengklasifikasikan profil kelulusan nilai AKPAM. Namun, untuk meningkatkan akurasi dan fleksibilitas model, disarankan agar penelitian lanjutan menguji metode klasifikasi lain seperti *Random Forest*, *Support Vector Machines* (SVM), atau *Neural Networks*. Metode-metode ini dapat menawarkan kemampuan klasifikasi yang lebih kompleks dan mampu menangani data yang lebih bervariasi.

Dengan langkah-langkah ini, diharapkan seluruh aspek AKPAM dapat terpenuhi secara lebih seimbang, sehingga mendukung peningkatan kualitas lulusan yang tidak hanya unggul secara akademis, tetapi juga memiliki karakter yang baik dan keterampilan kepemimpinan.

Daftar Pustaka

- [1] E. N. Budiayati, "Manajemen Public Relationn Dalam Upaya Meningkatkan Mutu Perguruan Tinggi Berbasis Pesantren," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 3, no. April, pp. 49–58, 2015.
- [2] H. F. Zarkasyi, F. Mas'ud, R. A. Hidayatullah, and U. Khakim, "Value Management in Pesantren-Based University (Grounded Research on AKPAM System of UNIDA Gontor)," *QALAMUNA J. Pendidikan, Sos. dan Agama*, vol. 15, no. 2, pp. 113–1126, 2023, doi: 10.37680/qalamuna.v15i2.4018.
- [3] D. Muriyatmoko, A. Musthafa, and M. H. Wijaya, "Klasifikasi Profil Kelulusan Nilai AKPAM Dengan Metode *Decision Tree*," no. April, 2024.
- [4] J. Tetra, M. Aliyah, and M. I. Jambak, "Pemanfaatan Algoritma *Decision Tree* ID3 Bagi Manajemen Bimbel Untuk Menentukan Faktor Kelulusan Pada Sekolah Kedinasan," vol. 3, no. 6, pp. 915–924, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.791.
- [5] S. Pratama, I. Iswandi, A. Sevitan, and T. P. Anjani, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Prestasi Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma C4.5 dengan CRISP-DM," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 7, no. 1, pp. 20–14, 2023, doi: 10.30871/jaic.v7i1.4998.
- [6] D. Septhya *et al.*, "Implementasi Algoritma *Decision Tree* dan Support Vector Machine untuk Klasifikasi Penyakit Kanker Paru," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 15–19, 2023, doi: 10.57152/malcom.v3i1.591.
- [7] I. Choina, R. Aulia, and A. Zakir, "Penerapan Algoritma ID3 Untuk Menyeleksi Pegawai Kontrak Di Kantor Pengadilan Kota Langsa," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 47, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i1.15146.
- [8] A. Sifaunajah and R. D. Wahyuningtyas, "Penggunaan Algoritma ID3 Untuk Klasifikasi Data Calon Peserta Didik," *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 14, no. 2, p. 103, 2022, doi: 10.22303/csrid.14.2.2022.103-112.
- [9] L. A. B. Putri, "Klasifikasi faktor penyebab siswa putus sekolah menggunakan metode *decision tree* ID3," 2022, [Online]. Available: <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/49038%0Ahttp://etheses.uin-malang.ac.id/49038/1/17610068.pdf>
- [10] R. Ridho and H. Hendra, "Klasifikasi Diagnosis Penyakit Covid-19 Menggunakan Metode *Decision Tree*," *JUST IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 11, no. 3, pp. 69–75, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/13594>