

Penerapan Algoritma Decision Tree Untuk Penentuan Pola Penerima Beasiswa KIP Kuliah

Ita Arfyanti*, Muhammad Fahmi, Pitrasacha Adytia

STMIK Widya Cipta Dharma, Samarinda, Indonesia

Email: ¹ita@wicida.ac.id, ²fahmi@wicida.ac.id, ³pitra@wicida.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ita@wicida.ac.id

Submitted: 19/09/2022; Accepted: 23/11/2022; Published: 30/12/2022

Abstrak—Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP Kuliah) merupakan program pemerintah yang telah terlaksana dari tahun 2020 sampai dengan sekarang ini. KIP Kuliah disalurkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui perguruan tinggi pada setiap daerah. Dimana setiap perguruan tinggi mendapatkan kuota yang berbeda – beda berdasarkan dengan tingkat kemajuan dari perguruan tinggi tersebut. Pemberian kuota terhadap setiap perguruan tinggi berdasarkan dengan akreditasi pada setiap perguruan tinggi menimbulkan permasalahan tersendiri pada perguruan tinggi tersebut. Permasalahan yang dihadapi yaitu jumlah calon mahasiswa/I baru yang mendaftar untuk mengambil program KIP Kuliah melebihi jumlah kuota yang telah ditetapkan bagi masing – masing perguruan tinggi. Pemberian bantuan KIP Kuliah terhadap orang yang tidak tepat akan menyebabkan penyalahgunaan bantuan dan juga ketidak tepat sasaran. Seharusnya penerimaan terhadap proses seleksi calon mahasiswa/I baru dapat dilihat dari proses sebelumnya yang telah dilakukan. Data mining merupakan sebuah teknik yang dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada proses data yang besar. Decision Tree merupakan sebuah algoritma yang termasuk pada teknik klasifikasi pada data mining. Proses pada decision tree bertujuan untuk mengelompokan atau mengklasifikasikan data terhadap kelasnya masing – masing. Hasil dari algoritma Decision Tree berupa pohon keputusan dan rule, hasil yang didapatkan berupa rule yang dapat dipergunakan untuk proses pengambilan keputusan dimasa yang mendatang.

Kata Kunci: Data Mining; KIP-Kuliah; Pola; Penerimaan; Decision Tree

Abstract—The Indonesian Smart College Card (KIP Lecture) is a government program that has been implemented from 2020 until now. KIP Lectures are distributed by the Ministry of Education, Culture, Research and Technology through universities in each region. Where each university gets a different quota - based on the level of progress of the college. The provision of quotas for each university based on the accreditation at each university raises its own problems for these universities. The problem faced is that the number of new prospective students who register to take the KIP Lecture program exceeds the quota set for each university. The provision of KIP Lecture assistance to the wrong person will lead to misuse of assistance and also inappropriate targets. The acceptance of the selection process for new prospective students can be seen from the previous process that has been carried out. Data mining is a technique used to solve problems in large data processing. Decision Tree is an algorithm that is included in the classification technique in data mining. The process in the decision tree aims to group or classify data against their respective classes. The results of the Decision Tree algorithm are in the form of decision trees and rules, the results obtained are in the form of rules that can be used for future decision-making processes.

Keywords: Data Mining; KIP-Lectures; Pattern; Reception; Decision Tree

1. PENDAHULUAN

Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP Kuliah) merupakan program pemerintah yang telah terlaksana dari tahun 2020 sampai dengan sekarang ini. Pada tahun 2022 ini jumlah penerima sudah tercatat sebanyak 185.000 orang. KIP Kuliah merupakan program yang dibentuk oleh pemerintah bertujuan untuk membantu terhadap proses pembiayaan belajar dan juga biaya hidup bagi mahasiswa baru. Program KIP Kuliah diperuntukan bagi calon mahasiswa/I yang berkeinginan untuk melanjutkan pada tingkat pendidikan tinggi namun memiliki keterbatasan ekonomi terhadap keberlangsungan pembelajaran di pendidikan tinggi. Faktor utama pemberian dari KIP Kuliah yakni bagi calon mahasiswa/I baru yang memiliki prestasi pada bidang akademik tetapi tidak memiliki kesempatan untuk melanjutkan pendidikan pada tingkat pendidikan tinggi[1].

KIP Kuliah disalurkan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui perguruan tinggi pada setiap daerah. Dimana setiap perguruan tinggi mendapatkan kuota yang berbeda – beda berdasarkan dengan tingkat kemajuan dari perguruan tinggi tersebut. Tingkat kemajua dari perguruan tinggi dilihat dari tingkat atau jenis akreditasi program studi dan institusi dari setiap perguruan tinggi. Jika perguruan tinggi memiliki akreditasi Unggul tentu memiliki kuota penerima KIP Kuliah lebih besar bagi perguruan tinggi yang memiliki akreditasi Baik Sekali dan Baik.

Pemberian kuota terhadap setiap perguruan tinggi berdasarkan dengan akreditasi pada setiap perguruan tinggi menimbulkan permasalahan tersendiri pada perguruan tinggi tersebut. Permasalahan yang dihadapi yaitu jumlah calon mahasiswa/I baru yang mendaftar untuk mengambil program KIP Kuliah melebihi jumlah kuota yang telah ditetapkan bagi masing – masing perguruan tinggi. Jumlah calon mahasiswa/I mendaftar yang melebihi dari kuota menuntut kepada tim panitia seleksi untuk bertindak seadil mungkin tanpa terdapat unsur nepotisme.

Bagi tim panitia seleksi penerima KIP Kuliah memberikan bantuan KIP Kuliah terhadap orang yang tepat merupakan sebuah tujuan utama. Pemberian bantuan KIP Kuliah terhadap orang yang tidak tepat akan menyebabkan penyalahgunaan bantuan dan juga ketidak tepat sasaran. Hal tersebut didasarkan dengan pemberian bantuan KIP Kuliah dilakukan proses berdasarkan dengan berbagai macam atribut didalamnya. Dimulai dari pendapatan, jumlah tanggungan, kepemilikan rumah, prestasi akademik (internasional, nasional dan lokal). Terdapatnya berbagai macam

atribut yang digunakan pada proses seleksi menyebabkan kebingungan bagi tim seleksi untuk menentukan siapa calon mahasiswa/I yang layak untuk mendapatkan bantuan KIP Kuliah tersebut.

Seharusnya penerimaan terhadap proses seleksi calon mahasiswa/I baru dapat dilihat dari proses sebelumnya yang telah dilakukan. Dari kumpulan data penerima terhadap bantuan KIP Kuliah dapat dilihat pola terhadap calon mahasiswa/I yang berhak untuk menerima bantuan KIP Kuliah. Dengan pola yang terbentuk dari kumpulan data penerima bantuan KIP Kuliah maka bantuan KIP Kuliah dapat diberikan pada orang yang tepat. Maka dari itu, untuk menyelesaikan permasalahan dibutuhkan sebuah teknik atau biasa disebut dengan data mining.

Data mining merupakan sebuah teknik yang dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada proses data yang besar[2]. Data mining digunakan untuk melakukan pengolahan pada kumpulan data sehingga menghasilkan sebuah informasi baru yang tersimpan pada data dan dapat digunakan sebagai proses dasar pada pengambilan keputusan. Pada data mining sendiri proses dilakukan untuk menemukan sebuah pola informasi yang dapat dipergunakan dalam dasar pengambilan keputusan. Proses data mining pada data yang besar berdasarkan dengan penyelesaian teknik – teknik berupa metode ataupun algoritma didalamnya. Salah satu algoritma yang dapat digunakan pada data mining yaitu Decision Tree[3], [4].

Decision Tree merupakan sebuah algoritma yang termasuk pada teknik klasifikasi pada data mining. Proses pada decision tree bertujuan untuk mengelompokan atau mengklasifikasikan data terhadap kelasnya masing – masing[5]. Pada decision tree hasil dari proses yang dilakukan berupa sebuah pohon keputusan dengan rule yang didapatkan dari pohon keputusan tersebut. Pohon keputusan pada decision tree terbentuk berdasarkan dengan perhitungan nilai gain dan entropy. Atribut yang memiliki nilai gain tersebut yang didapatkan dari proses perhitungan pada pengolahan data[6], [7].

Penelitian yang telah dilakukan oleh Khusnul Khotimah ditahun 2022 didapatkan hasil bahwasannya algoritma decision tree mendapatkan tingkat akurasi lebih baik dibandingkan dengan algoritma klasifikasi lainnya untuk memberikan bantuan beasiswa terhadap pelajar[8]. Pada tahun 2021 dilakukan juga penelitian oleh Firman Telaumbanua, dkk didapatkan hasil bahwasannya algoritma decision tree mampu untuk mendapatkan pola pemahaman pembelajaran mahasiswa dimasa pandemi[9].

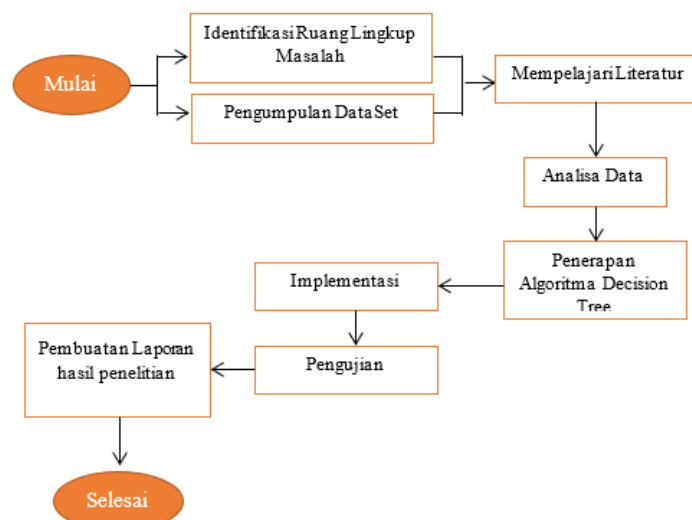
Pada tahun 2021 Muhamad Yunus, dkk juga telah melakukan penelitian serta didapatkan hasil bahwa algoritma C4.5 sangat baik dalam menentukan pemilihan penerima Kartu Indonesia Pintar (KIP) dibandingkan dengan algoritma klasifikasi lainnya[10]. Ditahun 2021 lainnya dilakukan peneliitan oleh Dito Putro Utomo dan Soeb Aripin Pembentukan pohon keputusan berdasarkan dengan nilai entropy dan gain yang didapatkan. Pada penelitian ini algoritma decision tree dapat digunakan untuk menghasilkan pohon keputusan dan rule dalam mengetahui pola pemahaman mahasiswa pada pembelajaran daring[11].

Berdasarkan dengan penjabaran pada paragraf – paragraf diatas maka penelitian bertujuan untuk melakukan proses data mining guna mendapatkan pola penerima beasiswa KIP Kuliah dengan menerapkan algortima decision tree. Hasil yang didapatkan pada proses diharapkan dapat membantu bagi tim panitia seleksi untuk menentukan calon mahasiswa/I baru penerima bantu KIP Kuliah yang tepat sasaran.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metodologi Peneitian

Metodologi penelitian merupakan proses atau alur yang dilakukan pada penelitian dimulai dari proses identifikasi masalah hingga proses penarikan kesimpulan. Adapun metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.2 Data Mining

Data Mining merupakan sebuah proses pengolahan sekumpulan data dalam jumlah yang sangat besar. Sekumpulan data tersimpan pada database/ datawarehouse / bigdata. Data yang terkumpul tersebut dilakukan pengolahan untuk mendapatkan informasi baru yang terkandung pada data tersebut. Informasi bisa berupa pola, model, bentuk ataupun yang lainnya. Pada data mining terdapat analisis terhadap proses analisis data yang dilakukan serta dapat untuk dilakukan peninjauan kembali. Data mining sendiri merupakan sebuah teknik yang dapat dipergunakan untuk berbagai bidang ilmu[12], [13].

2.3 Algoritma Decision Tree

Algoritma Decision Tree merupakan bagian dari pada teknik klasifikasi pada data mining. Algoritma Decision Tree digunakan untuk menyelesaikan permasalahan terhadap pengelompokan data terhadap masing – masing kelasnya. Hasil yang didapatkan pada decision tree berupa sebuah rule berdasarkan dengan pohon keputusan yang terbentuk. Proses pada algoritma decision tree didasarkan dengan nilai dari information gain untuk pembentukan akar pohon keputusan dari atribut terpilih. Proses pemilihan pada atribut didasari dengan pemecahan pada objek terhadap tujuan kelas pengelompokan. Atribut yang memiliki nilai information gain tertinggi akan menjadi atribut akar dari pohon keputusan. Adapun tahapan rumus yang digunakan dapat dilihat berikut[14], [15]:

$$Entropy(S) = \sum_{i=0}^n - p_i * \log^2 p_i \quad (1)$$

Keterangan :

S : Himpunan kasus

n : Jumlah Partisi S

pi : Jumlah kasus pada partisi ke – I

Untuk mendapatkan nilai gain selanjutnya digunakan formula dibawah ini

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * Entropy(S_i) \quad (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Masalah

Kartu Indonesia Pintar Kuliah (KIP Kuliah) merupakan program pemerintah yang dijalankan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi dan disalurkan kepada perguruan tinggi di Indonesia. Program KIP Kuliah yang dicanangkan oleh pemerintah untuk memberikan bantuan biaya pendidikan dan juga biaya hidup bagi calon mahasiswa/I baru. KIP Kuliah ditargetkan diberikan kepada calon mahasiswa/I baru yang memiliki prestasi akademik namun terkendala terhadap biaya pendidikan untuk melanjutkan pada tingkat pendidikan tinggi. Dengan adanya KIP Kuliah kiranya dapat membantu dalam memberikan bantuan biaya pendidikan bagi calon mahasiswa/I yang akan melanjutkan pendidikan pada tingkat pendidikan tinggi. Tidak semua calon mahasiswa/I mendapatkan bantuan KIP Kuliah, hal tersebut dikarenakan terbatasnya kuota bagi penerima bantuan KIP Kuliah. Terbatasnya kuota penerima menyebabkan terjadinya permasalahan bagi tim seleksi pada perguruan tinggi, bagi setiap perguruan tinggi memiliki jumlah kuota yang terbatas berdasarkan dengan tingkat akreditasi pada perguruan tinggi. Masalah yang dihadapi yakni jumlah calon mahasiswa/I pada KIP Kuliah lebih banyak dibandingkan dengan kuota yang disediakan, maka dari itu tim seleksi harus menentukan siapa yang berhak untuk mendapatkan bantuan KIP Kuliah. Tim seleksi dituntut untuk melakukan proses penyeleksian secara objektif dan hasil dapat diterima oleh calon mahasiswa/I yang tidak diterima. Oleh sebab itu maka diperlukan sebuah cara yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Data mining merupakan sebuah teknik yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan dengan melakukan pengolahan data. Permasalahan bagi tim seleksi dapat diselesaikan dengan melakukan pengolahan data kembali dari peserta penerima KIP Kuliah sebelumnya, proses yang dilakukan dengan data mining nantinya akan menghasilkan sebuah informasi ataupun pola yang dapat dipergunakan untuk proses pengambilan keputusan. Pada data mining sendiri terdapat berbagai macam cara penyelesaian dengan berbagai macam algoritma, salah satunya adalah algoritma Decision Tree. Decision tree merupakan proses klasifikasi pada data mining yang dipergunakan untuk melakukan klasifikasi atau pengelompokan data. Hasil dari decision tree berupa sebuah pohon keputusan dan juga rule pengambilan keputusan. Maka dari itu, tujuan dari penelitian berupa menyelesaikan permasalahan untuk menemukan pola penentuan penerima bantuan KIP Kuliah dengan menggunakan algoritma decision tree.

3.1.1 Penerapan Algoritma Decision Tree

Penerapan algoritma decision tree dimulai dengan penyajian sampel data yang akan dilakukan pemrosesan pada pohon keputusan. Sampel data merupakan data mahasiswa/I penerima bantuan KIP Kuliah yang nantinya akan diproses dengan menggunakan algoritma decision tree serta pembentukan pohon keputusan. Adapun data yang digunakan sebagai sampel yakni:

Tabel 1. Sampel Data

No	Mahasiswa	Pendapatan	Jumlah Tanggungan	Kepemilikan Rumah	Prestasi Akademik	Hasil
1	A1	Sedang	Banyak	Pribadi	Nasional	Diterima
2	A2	Sedang	Sedang	Sewa	Lokal	Diterima
3	A3	Tinggi	Sedikit	Pribadi	Nasional	Diterima
4	A4	Tinggi	Sedikit	Pribadi	Lokal	Tidak
5	A5	Rendah	Sedang	Sewa	Nasional	Diterima
6	A6	Sedang	Sedikit	Pribadi	Lokal	Tidak
7	A7	Tinggi	Banyak	Sewa	Lokal	Diterima
8	A8	Sedang	Sedikit	Pribadi	Lokal	Tidak
9	A9	Rendah	Sedang	Sewa	Lokal	Diterima
10	A10	Sedang	Sedikit	Pribadi	Lokal	Tidak

Dari sampel data diatas selanjutnya dilakukan proses dengan menggunakan algoritma decision tree. Proses dilakukan untuk membentuk pohon keputusan dan mendapatkan nilai akar berdasarkan dengan information gain. Adapun proses yang dilakukan pada tahapan awal dapat dilihat berikut:

a. Nilai Entropy

- Entropy Total = Entropy (S) = $\sum - n_{i=l} p_i \log_2 p_i$
Entropy Total = $((-6/10 * \log_2 (6/10)) + (-4/10 * \log_2 (4/10))) = 0,97095$
- Entropy Pendapatan
Nilai Atribut "Tinggi" = $((-2/3 * \log_2 (2/3)) + (-1/3 * \log_2 (1/3))) = 0,9183$
Nilai Atribut "Sedang" = $((-2/5 * \log_2 (2/5)) + (-3/5 * \log_2 (3/5))) = 0,97095$
Nilai Atribut "Rendah" = $((-2/2 * \log_2 (2/2)) + (-0/2 * \log_2 (0/2))) = 0$
- Entropy Jumlah Tanggungan
Nilai Atribut "Banyak" = $((-2/2 * \log_2 (2/2)) + (-0/2 * \log_2 (0/2))) = 0$
Nilai Atribut "Sedang" = $((-3/3 * \log_2 (3/3)) + (-0/3 * \log_2 (0/3))) = 0$
Nilai Atribut "Sedikit" = $((-1/5 * \log_2 (1/5)) + (-4/5 * \log_2 (4/5))) = 0,72193$
- Entropy Kepemilikan Rumah
Nilai Atribut "Pribadi" = $((-2/6 * \log_2 (2/6)) + (-4/6 * \log_2 (4/6))) = 0,9183$
Nilai Atribut "Sewa" = $((-4/4 * \log_2 (3/7)) + (-0/4 * \log_2 (0/4))) = 0$
- Entropy Prestasi Akademik
Nilai Atribut "Nasional" = $((-3/3 * \log_2 (3/3)) + (-0/3 * \log_2 (0/3))) = 0$
Nilai Atribut "Lokal" = $((-3/7 * \log_2 (3/7)) + (-4/7 * \log_2 (4/7))) = 0,98523$

b. Kemudian mencari nilai Gain

- Gain (Total Pendapatan) = $0,97095 - ((3/10 * 0,9183) + (5/10 * 0,97095) + (2/10 * 0)) = 0,20999$
- Gain (Total Jumlah Tanggungan) = $0,97095 - ((2/10 * 0) + (3/10 * 0) + (5/10 * 0,72193)) = 0,60999$
- Gain (Total Kepemilikan Rumah) = $0,97095 - ((6/10 * 0,9183) + (4/10 * 0)) = 0,41997$
- Gain (Total Prestasi Akademik) = $0,97095 - ((3/10 * 0) + (7/10 * 0,98523)) = 0,28129$

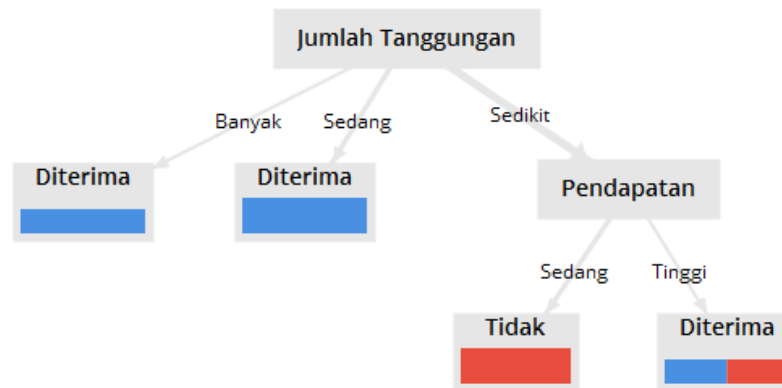
Untuk dapat lebih mudah melihat hasil yang didapatkan dari proses perhitungan nilai information gain, dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2. Perhitungan Gain Node I

Node	Atribut	Nilai	Jumlah Kasus / Data Set	Diterima	Tidak	Entropy	Gain
1			10	6	4	0,97095	
	Pendapatan						0,20999
		Tinggi	3	2	1	0,9183	
		Sedang	5	2	3	0,97095	
		Rendah	2	2	0	0	
	Jumlah Tanggungan						0,60999
		Banyak	2	2	0	0	
		Sedang	3	3	0	0	
		Sedikit	5	1	4	0,72193	
	Kepemilikan Rumah						0,41997
		Pribadi	6	2	4	0,9183	
		Sewa	4	4	0	0	
	Prestasi Akademik						0,28129

Nasional	3	3	0	0
Lokal	7	3	4	0,98523

Dari hasil perhitungan pada tabel diatas, dapat dilihat bahwasannya untuk atribut Jumlah Tanggungan memiliki nilai Gain tertinggi yaitu 0,60999. Maka atribut Jumlah Tanggungan menjadi akar utama dari pohon keputusan. Pada atribut Jumlah Tanggungan terdapat 3 nilai atribut yaitu Banyak, Sedang dan Sedikit. Untuk nilai atribut Banyak dan Sedang sudah memiliki hasil yaitu “Diterima” sedangkan untuk nilai atribut sedikit masih terdapat 2 cabang hasil yaitu Diterima dan Tidak. Oleh sebab itu, proses perhitungan node selanjutnya dilakukan dengan menggunakan data hanya Atribut Jumlah Tanggungan dengan Nilai atribut Sedikit. Dimana hasil dari proses tersebut, atribut dengan nilai gain terbesar akan menjadi akar selanjutnya pada pohon keputusan. Hasil akhir pohon keputusan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Hasil Akhir Pohon Keputusan

Pada gambar 2. Diatas merupakan hasil akhir pohon keputusan yang didapatkan, dari pohon keputusan tersebut dapat dibentuk rule / pola seperti berikut :

JIKA Jumlah Tanggungan = Banyak MAKA Diterima

JIKA Jumlah Tanggungan = Sedang MAKA Diterima

JIKA Jumlah Tanggungan = Sedikit DAN Jumlah Pendapatan = Sedang MAKA Tidak

JIKA Jumlah Tanggungan = Sedikit DAN Jumlah Pendapatan = Tinggi MAKA Diterima

JIKA Jumlah Tanggungan = Sedikit DAN Jumlah Pendapatan = Tinggi MAKA Ditolak

4. KESIMPULAN

Hasil akhir penelitian berupa penarikan kesimpulan dari proses yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yaitu Dengan dilakukannya proses dengan data mining maka dapat dilakukan pengolahan data kembali untuk mendapatkan informasi yang tersimpan pada kumpulan data. Hasil dari algoritma Decision Tree berupa pohon keputusan dan rule, hasil yang didapatkan berupa rule yang dapat dipergunakan untuk proses pengambilan keputusan dimasa yang mendatang.

REFERENCES

- [1] L. Swastina, “Penerapan Algoritma C4 . 5 Untuk Penentuan Jurusan Mahasiswa,” *Gema Aktual.*, vol. 2, no. 1, pp. 93–98, 2018.
- [2] F. J. Kaunang, R. Rotikan, and G. S. Tulung, “Pemodelan Sistem Prediksi Tanaman Pangan Menggunakan Algoritma Decision Tree,” *CogITo Smart J.*, vol. 4, no. 1, p. 213, 2018, doi: 10.31154/cogito.v4i1.115.213-218.
- [3] A. Rohman and M. Rochcham, “Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa,” *Neo Tek.*, vol. 5, no. 1, pp. 23–29, 2019, doi: 10.37760/neoteknika.v5i1.1379.
- [4] F. M. Hana, “Klasifikasi Penderita Penyakit Diabetes Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5,” *J. SISKOM-KB (Sistem Komput. dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 4, no. 1, pp. 32–39, 2020, doi: 10.47970/siskom-kb.v4i1.173.
- [5] I. Sutoyo, “Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Data Peserta Didik,” *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 14, no. 2, p. 217, 2018, doi: 10.33480/pilar.v14i2.926.
- [6] A. H. Nasrullah, “Implementasi Algoritma Decision Tree Untuk Klasifikasi Data Peserta Didik,” *J. Pilar Nusa Mandiri*, vol. 7, no. 2, p. 217, 2021.
- [7] A. Rohman and A. Rufiyanto, “Implementasi Data Mining Dengan Algoritma Decision Tree C4 . 5 Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Di Universitas Pandaran,” *Proceeding SINTAK 2019*, pp. 134–139, 2019.
- [8] K. Khotimah, “Teknik Data Mining menggunakan Algoritma Decision Tree (C4.5) untuk Prediksi Seleksi Beasiswa Jalur KIP pada Universitas Muhammadiyah Kotabumi,” *J. SIMADA (Sistem Inf. dan Manaj. Basis Data)*, vol. 4, no. 2, pp. 145–152, 2022, doi: 10.30873/simada.v4i2.3064.
- [9] F. Telaumbanua, J. M. Purba, and D. P. Utomo, “Analysis of Online Learning Understanding Patterns at Budi Darma University Using the C5 . 0 Algorithm,” vol. 5, no. 2, pp. 118–122, 2021, doi: 10.30865/ijics.v5i2.3129.



- [10] M. Yunus, H. Ramadhan, D. R. Aji, and A. Yulianto, “Penerapan Metode Data Mining C4.5 Untuk Pemilihan Penerima Kartu Indonesia Pintar (KIP),” *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 23, no. 2, 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.11395.
- [11] D. P. Utomo and S. Aripin, “Penerapan Algoritma C5 . 0 Untuk Mengetahui Pola Kepuasan Mahasiswa di Masa Pembelajaran Daring,” in *Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS)*, 2021, vol. 3, pp. 7–12.
- [12] A. Budiyantera, I. Irwansyah, E. Prengki, P. A. Pratama, and N. Wiliani, “Komparasi Algoritma Decision Tree, Naive Bayes Dan K-Nearest Neighbor Untuk Memprediksi Mahasiswa Lulus Tepat Waktu,” *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 265–270, 2020, doi: 10.33480/jitk.v5i2.1214.
- [13] S. F. Utami, “Penerapan Data Mining Algoritma Decision Tree Berbasis PSO,” *Semin. Nas. Teknol. Komput. Sains SAINTEKS 2020*, pp. 677–681, 2020, [Online]. Available: <https://prosiding.seminar-id.com/index.php/sainteks>.
- [14] N. Nurajijah, D. A. Ningtyas, and M. Wahyudi, “Klasifikasi Siswa Smk Berpotensi Putus Sekolah Menggunakan Algoritma Decision Tree, Support Vector Machine Dan Naive Bayes,” *J. Khatulistiwa Inform.*, vol. 7, no. 2, pp. 85–90, 2019, doi: 10.31294/jki.v7i2.6839.
- [15] Dwita Elisa Sinaga, Agus Perdana Windarto, and Rizki Alfidillah Nasution, “Analisis Data Mining Algoritma Decision Tree Pada Prediksi Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotek Franch Farma),” *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 123–131, 2022, doi: 10.30865/klik.v2i4.328.