

Prediksi Lama Studi Mahasiswa dengan Pendekatan Case-Based Reasoning

Dwi Nor Amadi^{1*}, Lilik Sumaryanti², Miske Silangen³

¹Universitas Merdeka Madiun, Indonesia

²Informatika, Universitas Musamus Merauke, Indonesia

³Politeknik Negeri Nusa Utara, Indonesia

¹dwinor@unmer-madiun.ac.id, ²lilik@unmus.ac.id, ³miskesilangen75@gmail.com

Abstract

The duration of student study is an important indicator in assessing the effectiveness of the education system in higher education institutions. Accurate study duration prediction can help academic institutions provide better guidance to students, ensuring they complete their studies on time. This research develops a student study duration prediction system using the Case-Based Reasoning (CBR) approach with a weighted similarity measure method. The system compares new cases with past cases based on five key variables: average GPA, number of credits per semester, academic leave status, employment status, and organizational activity. The results show that case number 16 has the highest similarity score with the new case, achieving a value of 0.778, indicating that the method effectively identifies students with the most similar academic and non-academic characteristics. Academic factors, such as GPA and the number of credits taken, have a greater influence on study duration than non-academic factors. The study concludes that the CBR approach can serve as a decision support tool for predicting student study duration more accurately. Future work may enhance this system by integrating machine learning techniques to improve predictive performance.

Keywords: Case-Based Reasoning, Similarity Measure, Study Duration Prediction, Decision Support System

Abstrak

Lama studi mahasiswa menjadi indikator penting dalam menilai efektivitas sistem pendidikan di perguruan tinggi. Prediksi lama studi yang akurat dapat membantu institusi akademik dalam memberikan bimbingan yang lebih optimal kepada mahasiswa agar dapat menyelesaikan studinya tepat waktu. Penelitian ini mengembangkan sistem prediksi lama studi mahasiswa menggunakan pendekatan Case-Based Reasoning (CBR) dengan metode similarity measure berbobot. Sistem ini membandingkan kasus baru dengan kasus lama berdasarkan lima variabel utama, yaitu rata-rata IPK, jumlah SKS per semester, status cuti akademik, status pekerjaan, dan keaktifan organisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kasus lama nomor 16 memiliki tingkat kemiripan tertinggi dengan kasus baru, dengan nilai 0.778, yang menunjukkan bahwa metode yang digunakan mampu mengidentifikasi mahasiswa dengan karakteristik akademik dan non-akademik yang paling mirip. Faktor akademik, seperti IPK dan jumlah SKS, memiliki bobot yang lebih tinggi dalam menentukan lama studi dibandingkan faktor non-akademik. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan CBR dapat digunakan sebagai alat pendukung keputusan akademik dalam memprediksi lama studi mahasiswa secara lebih akurat. Implementasi sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengintegrasikan teknik machine learning guna meningkatkan performa prediksi.

Kata Kunci: Case-Based Reasoning, Similarity Measure, Prediksi Lama Studi, Sistem Pendukung Keputusan

Published Online 05-03-2025

I. PENDAHULUAN

Masa studi mahasiswa merupakan salah satu indikator keberhasilan akademik yang menjadi perhatian perguruan tinggi. Lama studi yang melebihi batas waktu normal dapat berdampak pada berbagai aspek, seperti efisiensi sumber daya, beban administrasi, serta peluang mahasiswa dalam dunia kerja. Sebaliknya, mahasiswa yang menyelesaikan studi lebih cepat dari rata-rata dapat menjadi bukti

efektivitas sistem pembelajaran yang diterapkan. Oleh karena itu, prediksi lama studi mahasiswa menjadi topik yang penting dalam evaluasi akademik[1].

Pendekatan berbasis data menjadi solusi yang semakin diminati dalam menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi lama studi mahasiswa. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Case-Based Reasoning* (CBR), sebuah metode yang mengandalkan pengalaman masa lalu untuk menyelesaikan permasalahan baru. Dengan memanfaatkan riwayat akademik mahasiswa sebelumnya, sistem CBR dapat membantu dalam memprediksi lama studi mahasiswa berdasarkan kesamaan karakteristik akademik dan non-akademik. Pendekatan ini memberikan solusi yang fleksibel dan dapat terus diperbarui seiring dengan bertambahnya data historis[2].

CBR merupakan metode kecerdasan buatan yang menggunakan pengalaman masa lalu dalam menyelesaikan permasalahan baru. Proses dalam CBR meliputi empat tahap utama, yaitu *retrieval* (pengambilan kasus serupa), *reuse* (penggunaan solusi dari kasus sebelumnya), *revise* (penyesuaian solusi jika diperlukan), dan *retain* (penyimpanan kasus baru untuk referensi di masa mendatang). Dengan menggunakan similarity measure, sistem CBR dapat mengidentifikasi kemiripan antara kasus baru dengan kasus terdahulu berdasarkan berbagai parameter[3].

Beberapa penelitian terkait penggunaan CBR, yaitu: CBR untuk Pemilihan Pestisida Padi[4], CBR untuk diagnosa keadaan gizi anak[5], CBR untuk Seleksi Beasiswa[6], CBR untuk Identifikasi Kepribadian Siswa[7], CBR untuk Identifikasi Jenis Bambu[8], CBR untuk Seleksi Beasiswa Internal[9], CBR dalam Pengambilan Keputusan Medis[10], CBR untuk deteksi kerusakan hardisk[11], CBR untuk Prediksi Pasar Saham[12], CBR untuk Penentuan Interval Pemeliharaan Pesawat[13], dan CBR untuk Menentukan Gaya Belajar Mahasiswa[14]. Sedangkan penelitian yang terkait dengan prediksi kelulusan mahasiswa diantaranya: Prediksi Kelulusan dengan Backpropagation Neural Network (BNN)[15]. Hasil prediksi mencapai akurasi 73%. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam melakukan pemetaan non-linear dan menangani pola data yang kompleks. Prediksi Kelulusan dengan Algoritma C4.5[16] dengan hasil akurasi yang diperoleh mencapai 85%. Prediksi Kelulusan dengan Backpropagation Neural Network (BNN)[17] dan hasil penelitian menunjukkan bahwa metode BNN efektif dalam melakukan prediksi kelulusan mahasiswa. Prediksi Kelulusan dengan Random Forest dan K-NN Berbasis PSO[18]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Random Forest dengan PSO mencapai akurasi 97.89%, sedangkan K-NN dengan PSO mencapai 96.74%. Data yang digunakan mencakup faktor-faktor seperti jurusan, IPK, dan tahun masuk mahasiswa. Prediksi Kelulusan dengan Naïve Bayes[19]. Hasil penelitian menunjukkan akurasi 95.33%, dengan prediksi mahasiswa yang lulus pada semester 8, 9, 10, dan 12. Metode ini dipilih karena kesederhanaannya dalam mengklasifikasikan data berdasarkan probabilitas kondisi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prediksi lama studi mahasiswa menggunakan pendekatan Case-Based Reasoning. Dengan adanya sistem prediksi berbasis CBR, diharapkan perguruan tinggi dapat lebih proaktif dalam memberikan bimbingan akademik kepada mahasiswa, sehingga potensi keterlambatan dalam penyelesaian studi dapat diminimalkan.

II. METODE PENELITIAN

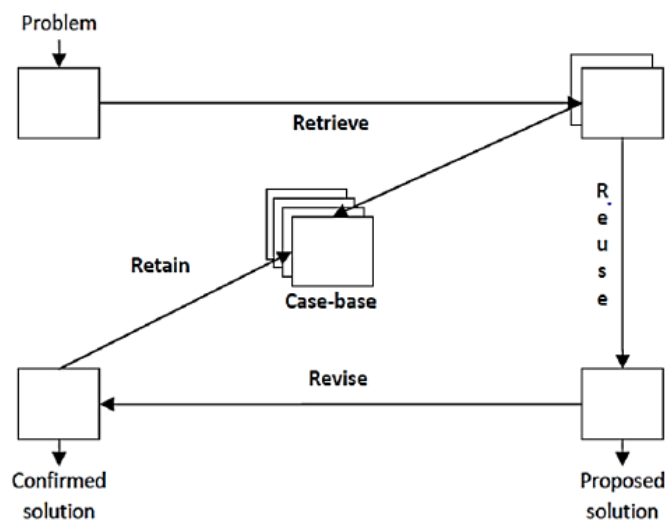
Penelitian ini menggunakan pendekatan CBR dalam memprediksi lama studi mahasiswa berdasarkan data historis. Proses penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu pengumpulan data, penerapan tahapan CBR, dan implementasi similarity measure.

A. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data akademik mahasiswa yang mencakup variabel seperti IPK, jumlah SKS per semester, jumlah semester yang telah ditempuh, status cuti akademik, serta faktor eksternal seperti keaktifan dalam organisasi dan status pekerjaan. Data ini dikumpulkan dari database akademik perguruan tinggi dan akan diproses lebih lanjut untuk memastikan konsistensi dan kelengkapan informasi.

B. Tahapan Case-Based Reasoning

Pendekatan CBR dalam penelitian ini terdiri dari empat tahap utama seperti Gambar 1[20].



Gambar 1. Tahapan CBR

Tahapan CBR dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. *Retrieval* yaitu mengidentifikasi dan mengambil kasus yang paling mirip dari basis data mahasiswa sebelumnya menggunakan similarity measure.
2. *Reuse* yaitu menggunakan solusi dari kasus yang paling mirip untuk memprediksi lama studi mahasiswa baru.
3. *Revise* yaitu melakukan penyesuaian solusi berdasarkan kondisi tambahan yang mungkin mempengaruhi lama studi mahasiswa.
4. *Retain* yaitu menyimpan kasus baru ke dalam basis data untuk meningkatkan performa sistem di masa mendatang.

C. Variabel dan Bobot

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini beserta bobotnya adalah:

1. Rata-rata IPK ($w = 0.3$)
2. Rata-rata SKS ($w = 0.3$)
3. Cuti ($w = 0.2$)
4. Bekerja ($w = 0.1$)
5. Keaktifan Organisasi ($w = 0.1$)

D. Implementasi Similarity Measure

Untuk menilai kemiripan antara mahasiswa baru dengan kasus historis, penelitian ini menggunakan similarity berbobot. Untuk variabel rata-rata IPK, rata-rata SKS, dan Cuti dihitung dengan rumus.

$$d = \sqrt{(x - y)^2} \quad (1)$$

Sedangkan variabel bekerja dan keaktifan organisasi dihitung dengan rumus[21].

$$\text{Similarity}(T, S) = \frac{\sum_{i=1}^n f(T, S) * w_i}{\sum_{i=1}^n w_i} \quad (2)$$

Dimana $f(T, S)$ adalah fungsi kemiripan antara mahasiswa baru (T) dan kasus historis (S), dan w_i adalah bobot yang diberikan untuk setiap atribut berdasarkan tingkat kepentingannya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, disajikan hasil implementasi sistem prediksi lama studi mahasiswa menggunakan pendekatan *Case-Based Reasoning* (CBR). Hasil yang diperoleh dianalisis berdasarkan tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan serta efektivitas metode similarity measure yang diterapkan. Pembahasan dilakukan dengan membandingkan hasil prediksi dengan data historis mahasiswa serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi lama studi. Analisis lebih lanjut juga dilakukan untuk mengevaluasi keunggulan dan keterbatasan pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 60 data, yang terdiri dari berbagai karakteristik akademik dan non-akademik mahasiswa. Data ini dikumpulkan dari basis data akademik perguruan tinggi dan digunakan sebagai referensi dalam proses pencocokan kasus menggunakan pendekatan *Case-Based Reasoning* (CBR).

Tabel 1. Data Hasil Penelitian

No	IPK	Rata SKS	Cuti	Bekerja	Organisasi	Lama Studi
1	3.46	24	1	Y	T	13
2	3.34	18	1	T	Y	10
3	3.12	23	2	T	Y	8
4	3.37	22	0	Y	T	11
5	3.41	22	1	Y	T	10
6	3.30	20	2	Y	Y	11
7	3.05	21	1	Y	Y	14
8	2.95	23	0	Y	T	9
9	3.38	24	0	T	Y	14
10	2.86	19	0	Y	T	13
11	2.83	22	1	T	T	10
12	3.46	22	2	Y	T	11
13	3.27	20	2	T	T	14
14	3.37	21	1	T	T	8
15	2.85	22	1	T	T	11
16	2.84	20	0	T	T	13
17	3.56	24	2	T	T	12
18	3.31	19	1	T	Y	11
19	3.26	21	0	T	Y	8
20	2.93	24	0	T	T	8
21	3.05	21	1	T	Y	12
22	2.92	18	2	T	T	12
23	3.52	21	0	T	Y	10
24	3.20	18	2	Y	Y	9
25	3.04	24	1	T	T	13
26	2.88	22	2	T	Y	8
27	3.28	24	2	Y	T	11
28	3.38	24	2	T	Y	11
29	3.27	19	0	Y	Y	13
30	3.58	19	1	Y	Y	12
31	3.01	21	0	Y	T	8
32	2.94	18	2	Y	T	13
...
58	3.46	22	2	T	Y	14
59	2.90	23	1	T	Y	11
60	2.81	20	1	T	T	9

Berdasarkan kasus lama yang telah terkumpul, dilakukan pencocokan dengan kasus baru yang memiliki karakteristik sebagai berikut: rata-rata IPK 3.1, rata-rata SKS 19, Cuti 1, Bekerja (T), dan Keaktifan Organisasi (T). Hasil perhitungan nilai kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama ditampilkan dalam Tabel, yang menunjukkan tingkat kemiripan berdasarkan metode similarity measure yang diterapkan.

Tabel 2. Nilai Kemiripan

No	IPK	Rata SKS	Cuti	Bekerja	Organisasi
1	0.359	5	0	0	1
2	0.235	1	0	1	0
3	0.019	4	1	1	0
4	0.270	3	1	0	1
5	0.308	3	0	0	1
6	0.196	1	1	0	0
7	0.048	2	0	0	0
8	0.151	4	1	0	1
9	0.277	5	1	1	0
10	0.239	0	1	0	1
11	0.273	3	0	1	1
12	0.364	3	1	0	1
13	0.168	1	1	1	1
14	0.267	2	0	1	1
15	0.246	3	0	1	1
16	0.261	1	1	1	1
17	0.458	5	1	1	1
18	0.205	0	0	1	0
19	0.164	2	1	1	0
20	0.168	5	1	1	1
21	0.045	2	0	1	0
22	0.179	1	1	1	1
23	0.417	2	1	1	0
24	0.098	1	1	0	0
25	0.055	5	0	1	1
26	0.219	3	1	1	0
27	0.176	5	1	0	1
28	0.276	5	1	1	0
29	0.167	0	1	0	0
30	0.479	0	0	0	0
31	0.093	2	1	0	1
32	0.165	1	1	0	1
...
58	0.355	3	1	1	0
59	0.199	4	0	1	0
60	0.286	1	0	1	1

Kemiripan antara kasus baru dan setiap kasus lama dihitung menggunakan metode similarity measure yang telah ditetapkan. Nilai kemiripan tersebut kemudian dikalikan dengan bobot masing-masing variabel, yaitu rata-rata IPK (0.3), rata-rata SKS (0.3), Cuti (0.2), Bekerja (0.1), dan Keaktifan Organisasi (0.1). Hasil perhitungan ini digunakan untuk menentukan tingkat kedekatan akhir antara kasus baru dan kasus lama, yang selanjutnya menjadi dasar dalam prediksi lama studi mahasiswa.

Tabel 3. Hasil Perhitungan

No	IPK	Rata SKS	Cuti	Bekerja	Organisasi	Jumlah
1	0.108	1.500	0.000	0.000	0.100	1.708
2	0.071	0.300	0.000	0.100	0.000	0.471
3	0.006	1.200	0.200	0.100	0.000	1.506
4	0.081	0.900	0.200	0.000	0.100	1.281
5	0.093	0.900	0.000	0.000	0.100	1.093
6	0.059	0.300	0.200	0.000	0.000	0.559
7	0.014	0.600	0.000	0.000	0.000	0.614
8	0.045	1.200	0.200	0.000	0.100	1.545
9	0.083	1.500	0.200	0.100	0.000	1.883
10	0.072	0.000	0.200	0.000	0.100	0.372
11	0.082	0.900	0.000	0.100	0.100	1.182
12	0.109	0.900	0.200	0.000	0.100	1.309
13	0.050	0.300	0.200	0.100	0.100	0.750
14	0.080	0.600	0.000	0.100	0.100	0.880
15	0.074	0.900	0.000	0.100	0.100	1.174
16	0.078	0.300	0.200	0.100	0.100	0.778
17	0.137	1.500	0.200	0.100	0.100	2.037
18	0.062	0.000	0.000	0.100	0.000	0.162
19	0.049	0.600	0.200	0.100	0.000	0.949
20	0.050	1.500	0.200	0.100	0.100	1.950
21	0.014	0.600	0.000	0.100	0.000	0.714
22	0.054	0.300	0.200	0.100	0.100	0.754
23	0.125	0.600	0.200	0.100	0.000	1.025
24	0.029	0.300	0.200	0.000	0.000	0.529
25	0.017	1.500	0.000	0.100	0.100	1.717
26	0.066	0.900	0.200	0.100	0.000	1.266
27	0.053	1.500	0.200	0.000	0.100	1.853
28	0.083	1.500	0.200	0.100	0.000	1.883
29	0.050	0.000	0.200	0.000	0.000	0.250
30	0.144	0.000	0.000	0.000	0.000	0.144
31	0.028	0.600	0.200	0.000	0.100	0.928
32	0.049	0.300	0.200	0.000	0.100	0.649
...
58	0.107	0.900	0.200	0.100	0.000	1.307
59	0.060	1.200	0.000	0.100	0.000	1.360
60	0.086	0.300	0.000	0.100	0.100	0.586

Dari hasil perhitungan kemiripan antara kasus baru dan kasus lama, diperoleh bahwa kasus lama nomor 16 memiliki tingkat kemiripan tertinggi dengan kasus baru, yaitu 0.778. Nilai ini menunjukkan bahwa kasus nomor 16 merupakan referensi terdekat yang dapat digunakan dalam prediksi lama studi mahasiswa berdasarkan pendekatan Case-Based Reasoning (CBR).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan Case-Based Reasoning (CBR) dapat digunakan untuk memprediksi lama studi mahasiswa berdasarkan data historis. Dari proses pencocokan kasus, diperoleh bahwa kasus lama dengan nomor 16 memiliki tingkat kemiripan tertinggi dengan kasus baru, yaitu 0.778. Hal ini menunjukkan bahwa metode similarity measure yang diterapkan mampu mengidentifikasi mahasiswa dengan karakteristik akademik dan non-akademik yang paling mirip. Dengan mempertimbangkan bobot variabel yang telah ditetapkan, sistem dapat memberikan hasil

prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional yang hanya bergantung pada analisis statistik sederhana.

Selain itu, hasil penelitian ini juga menegaskan bahwa faktor akademik seperti IPK dan jumlah SKS memiliki pengaruh yang lebih besar dalam menentukan lama studi dibandingkan faktor non-akademik seperti status pekerjaan dan keaktifan organisasi. Namun, meskipun faktor non-akademik memiliki bobot lebih kecil, hasil perhitungan menunjukkan bahwa variabel tersebut tetap berkontribusi dalam menentukan kesamaan antar kasus. Implementasi metode CBR ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan sistem pendukung keputusan akademik, yang dapat membantu perguruan tinggi dalam memberikan rekomendasi serta bimbingan yang lebih tepat bagi mahasiswa agar dapat menyelesaikan studi tepat waktu.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini telah mengembangkan sistem prediksi lama studi mahasiswa menggunakan pendekatan Case-Based Reasoning (CBR) dengan metode similarity measure berbobot. Dari hasil pengujian, diperoleh bahwa sistem mampu mengidentifikasi kasus lama yang paling mirip dengan kasus baru berdasarkan parameter rata-rata IPK, jumlah SKS, cuti akademik, status pekerjaan, dan keaktifan organisasi. Kasus dengan tingkat kemiripan tertinggi, yaitu kasus nomor 16 dengan nilai 0.778, menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan rekomendasi prediksi yang relevan dan mendekati kondisi aktual.

Selain itu, penelitian ini mengungkap bahwa faktor akademik, seperti IPK dan jumlah SKS, memiliki pengaruh yang lebih dominan dibandingkan faktor non-akademik dalam menentukan lama studi mahasiswa. Namun, variabel non-akademik seperti status pekerjaan dan keaktifan organisasi tetap berkontribusi dalam proses pencocokan kasus. Dengan hasil ini, pendekatan CBR dapat menjadi alat yang efektif bagi perguruan tinggi dalam memantau dan memberikan rekomendasi akademik, sehingga dapat membantu mahasiswa dalam menyelesaikan studinya secara lebih optimal. Implementasi sistem ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi teknik machine learning untuk meningkatkan akurasi prediksi di masa mendatang.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. D. S. Fatimah and E. Rahmawati, "Penggunaan Metode Decision Tree dalam Rancang Bangun Sistem Prediksi untuk Kelulusan Mahasiswa," *J. Algoritma*, vol. 18, no. 2, pp. 553–561, 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.18-2.932.
- [2] M. Y. I. Basheer, S. Mutalib, N. H. A. Hamid, S. Abdul-Rahman, and A. M. A. Malik, "Predictive analytics of university student intake using supervised methods," *IAES Int. J. Artif. Intell.*, vol. 8, no. 4, pp. 367–374, 2019, doi: 10.11591/ijai.v8.i4.pp367-374.
- [3] M. Muslim, A. Alwi, and E. Erika, "A Framework of Counseling System for Student Guardianship using Case Based Reasoning (CBR) Inference," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018, vol. 384, no. 1, doi: 10.1088/1757-899X/384/1/012036.
- [4] A. Mubarak and A. Muis, "Case-Based Reasoning (CBR) Untuk Aplikasi Pemilihan Pestisida Hama Padi Berbasis Web," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 3, no. 2, pp. 119–124, 2020, doi: 10.33387/jiko.v3i2.1938.
- [5] M. Sutoyo, "Diagnosa Keadaan Gizi Anak Menggunakan Metode Case Based Reasoning," *Comput. Sci. Informatics J.*, vol. 2, no. 2, pp. 25–33, 2019.
- [6] M. Sutoyo and A. Sumpala, "Case Based Reasoning Menentukan Kelompok UKT (Studi Universitas Sembilanbelas November Kolaka)," in *Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya*, 2017, pp. 401–407.
- [7] A. Islaha and W. Wiguna, "Sistem Pakar Identifikasi Kepribadian Siswa Menggunakan Metode Case-Based Reasoning Berbasis Website," *J. Infortech*, vol. 3, no. 2, pp. 136–144, 2021, doi: 10.31294/infortech.v3i2.11719.

- [8] E. P. Purwandari, A. P. Yani, R. Sugraha, K. Anggriani, and E. W. Winarni, "Online expert systems for bamboo identification using case based reasoning," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 7, no. 5, pp. 2766–2772, 2017, doi: 10.11591/ijece.v7i5.pp2766-2772.
- [9] E. P. Silmina, "Case Based Reasoning Untuk Penentuan Jenis Beasiswa Internal (BSM Dan PPs) Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta,'" *J. Inform. Komputer, Bisnis dan Manaj.*, vol. 16, no. 3, pp. 23–32, 2023, doi: 10.61805/fahma.v16i3.87.
- [10] V. A. Paruchuri and B. C. Granville, "A Case-Based Reasoning System for Aiding Physicians in Decision Making," *Intell. Inf. Manag.*, vol. 12, no. 02, pp. 63–74, 2020, doi: 10.4236/iim.2020.122005.
- [11] N. Ritha and M. Sutoyo, "Case Based Reasoning Untuk Mendeteksi Kerusakan Harddisk," *J. Sustain. J. Has. Penelit. dan Ind. Terap.*, vol. 5, no. 1, pp. 15–21, 2016.
- [12] S. H. Chun and Y. W. Ko, "Geometric case based reasoning for stock market prediction," *Sustain.*, vol. 12, no. 17, pp. 1–11, 2020, doi: 10.3390/su12177124.
- [13] S. Ye, "Research on case-based reasoning for determining maintenance intervals of civil aircraft systems," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2024, vol. 2764, no. 1, pp. 2–7, doi: 10.1088/1742-6596/2764/1/012073.
- [14] H. N. Irmada, M. M. Santoni, and R. Astriratma, "Cased Based Reasoning untuk Menentukan Gaya Belajar Mahasiswa," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 15, no. 3, p. 147, 2020, doi: 10.52958/iftk.v15i3.1293.
- [15] M. Ihsan, G. Gandhiadi, and L. Harini, "Prediksi Kelulusan Mahasiswa Program Studi Matematika Universitas Udayana Menggunakan Backpropagation Neural Network," *E-Jurnal Mat.*, vol. 12, no. 3, p. 242, 2023, doi: 10.24843/mtk.2023.v12.i03.p425.
- [16] D. H. Renyut, Y. Wabula, and F. Ferdinand, "PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA MENGGUNAKAN ALGORITMA C.45 (Studi Kasus: Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi Trinitas Ambon)," *Simtek J. Sist. Inf. dan Tek. Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 80–86, 2022, doi: 10.51876/simtek.v7i2.137.
- [17] F. Faisal, "Penggunaan Metode Backpropagation Pada Sistem Prediksi Kelulusan Mahasiswa STMIK Kaputama Binjai," *Data Sci. Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 13–19, 2022, doi: 10.47709/dsi.v2i1.1664.
- [18] I. Irawan, M. R. Qisthiano, M. Syahril, and P. M. Jakak, "Optimasi Prediksi Kelulusan Tepat Waktu: Studi Perbandingan Algoritma Random Forest dan Algoritma K-NN Berbasis PSO," *J. Pengemb. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 4, no. 4, pp. 26–35, 2023, doi: 10.47747/jpsii.v4i4.1374.
- [19] R. Sepriansyah, S. D. Purnamasari, K. R. N. Wardani, and N. Halim, "Prediksi Kelulusan Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Bina Darma Menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 313–322, 2023, doi: 10.29100/jupi.v8i1.3459.
- [20] P. Gigih, C. Andriani, I. Istiadi, and M. H. Abd Wahab, "Case Service System at the Child Welfare Institution using the Case-Based Reasoning Method," *Int. J. Electr. Energy Power Syst. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 40–45, 2020, doi: 10.31258/ijeepse.3.2.40-45.
- [21] M. Sutoyo, "Komputasi Cerdas Sistem Penalaran Berbasis Kasus Untuk Menentukan Penerima Beasiswa," in *Semnaskit*, 2015, pp. 112–115.