

# Permodelan Prediksi Predikat Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Decision Tree C4.5

Abdul Rohman<sup>1</sup>, Sri Mujiyono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>S1 Teknik Informatika, Universitas Ngudi Waluyo

Email: abdulrohman15@gmail.com<sup>1</sup>, mujiyn80@gmail.com<sup>2</sup>

**Abstrak**— prediksi predikat kelulusan sangat penting untuk membantu perguruan tinggi dalam mengevaluasi dan memperbaiki pelaksanaan proses pembelajaran untuk menghasilkan lauran mahasiswa yang berkualitas. Algoritma decision tree C4.5 merupakan metode klasifikasi data mining yang banyak digunakan untuk menghasil model/pola terutama untuk suatu prediksi predikat kelulusan mahasiswa. Maka dalam penelitian ini menerapkan metode decision tree C4.5 untuk prediksi predikat kelulusan mahasiswa Fakultas Komputer dan Pendidikan Universitas Ngudi Waluyo Ungaran, dengan menghasilkan 8 rule atau pola pohon keputusan dengan nilai akurasi 71,67%.

**Kata kunci:** Prediksi, Predikat, Kelulusan Mahasiswa Decision Tree C4.5

## I. PENDAHULUAN

Penggalan dan analisis informasi data akademik di perguruan tinggi merupakan kegiatan yang memiliki kedudukan yang strategis dalam manajemen akademik [1]. Salah satunya data kelulusan mahasiswa yang merupakan hasil pencapaian proses belajar mahasiswa di kampus.

Indek Prestasi merupakan variabel yang sangat berpengaruh terhadap predikat kelulusan mahasiswa [1],[2],[3],[4]. Predikat yang digunakan oleh banyak perguruan tinggi berdasarkan peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan nomor 3 tahun 2020) yaitu; pujian, sangat memuaskan, memuaskan, cukup dan *drop out* [5].

Data kelulusan mahasiswa memberikan informasi yang berguna bagi perguruan tinggi jika dimanfaatkan dengan maksimal menggunakan olah data teknik *data mining* [6]. Dengan proses penggalan dan analisis menggunakan *data mining* dapat menghasilkan suatu model atau pola informasi seperti prediksi predikat kelulusan mahasiswa [7].

Dengan adanya prediksi kelulusan mahasiswa dapat membantu perguruan tinggi dalam menilai dan memperbaiki pelaksanaan pembelajaran, sehingga menghasilkan lulusan mahasiswa yang berkualitas [8],[1].

Decision tree C4.5 merupakan metode algoritma yang banyak digunakan dan mudah dipahami untuk menghasilkan model dan pola kelulusan mahasiswa [9],[7],[6]. Maka dalam penelitian ini mengetahui model atau pola pohon keputusan serta nilai akurasi pada prediksi predikat kelulusan mahasiswa terutama di Fakultas Komputer dan Pendidikan FKP Universitas Ngudi Waluyo Ungaran.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 1. Predikat Kelulusan Mahasiswa

Kategori Predikat kelulusan mahasiswa didalam perguruan tinggi akan berbeda-beda, hal ini tergantung

dari kebijakan kelembagaannya, yaitu; kategori memuaskan, sangat memuaskan dan pujian [1], kategori summa cumlaude, cum laude, sangat memuaskan dan memuaskan [10].

Sedangkan di Universitas Ngudi Waluyo Ungaran mengkategorikan predikat kelulusan mahasiswa yaitu; cum laude, dengan pujian, sangat memuaskan, memuaskan, kurang memuaskan dan gagal atau drop out. Kategori hal ini seperti permendikbud nomor 3 tahun 2020 [5].

Dari semua kategori predikat diatas berdasarkan ketepatan kelulusan dan nilai indeks prestasi yang didapat mahasiswa saat proses pembelajaran ataupun perkuliahan.

### 2. Decision Tree C4.5

Decision Tree C4.5 merupakan Algoritma klasifikasi data mining untuk menghasil pola atau model pohon keputusan yang mudah dipahami [11].

Terdapat enam tahap dalam menerapkan *decision tree* C4.5 dalam menghasilkan pola atau model pohon keputusan yaitu :

1. Dataset penelitian
2. Menentukan nilai *entropy*

$$Entropy(i) = \sum_{j=1}^m f(i,j) \cdot 2 \log_2 f(i,j) \quad (1)$$

3. Menentukan nilai *gain*:

$$Gain = - \sum_{i=1}^p \frac{n_i}{n} \cdot IE(i) \quad (2)$$

4. Menentukan nilai *Split Information*:

$$SplitInformation = - \sum_{t=1}^c \frac{s_t}{s} \log_2 \frac{s_t}{s} \quad (3)$$

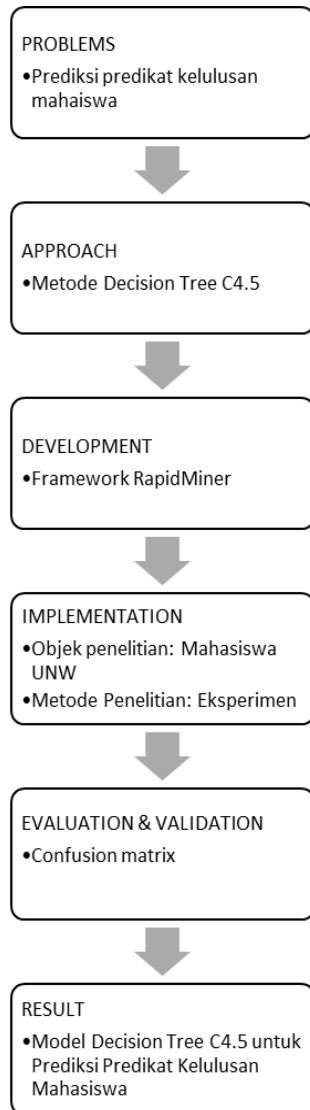
5. Selanjutnya menghitung nilai gain ratio

$$Gainratio(S, A) = \frac{Gain(S, A)}{SplitInformation(S, A)} \quad (4)$$

6. Mengulangi langkah ke-dua sehingga semua *record* terpartisi

### 3. Kerangka Pemikiran

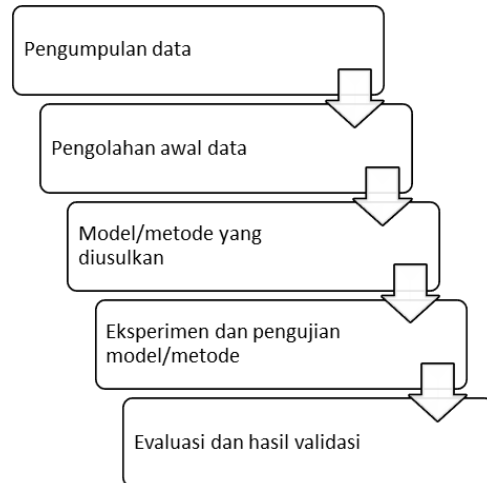
Kerangka pemikiran dalam penelitian ini yaitu:



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

### III. METODE PENELITIAN

Untuk menghasilkan model dan rule prediksi predikat kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma *decision tree* C4.5 dan nilai *performance* atau akurasi maka tahapan



Gambar 2. Tahapan Penelitian

#### 1. Pengumpulan

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data bersifat primer yang berasal dari akademik FKP fakultas komputer dan pendidikan Universitas Ngudi Waluyo. Data tersebut adalah data kelulusan mahasiswa di tahun 2021 dalam 2 periode wisuda.

Mahasiswa yang lulus di tahun 2021 yaitu berjumlah 35 siswa yang terdiri dari:

Tabel 1. Jumlah Mahasiswa FKP Lulusan tahun 2021

No	Program Studi	Jumlah lulusan
1	S1 Teknik Informatika	20
2	S1 Pendidikan Guru PAUD	4
3	S1 Pendidikan Guru SD	11
	Jumlah	35

Atribut dataset yang didapat yaitu; nama, program studi, indeks prestasi mahasiswa dari semester 1 sampai dengan semester 8 dan predikat kelulusan.

Tabel 2. Dataset Kelulusan Mahasiswa FKP UNW 2021

NO	NAMA	PROGRAM STUDI	SM1	SM2	SM3	SM4	SM5	SM6	SM7	SM8	RATA2	PREDIKAT
1	AFIFAH NUR HAWA	Teknik informatika	3.30	3.15	3.48	3.38	3.41	3.30	3.50	3.35		Sangat Memuaskan
2	CHOEKUL FIKRI HAMDANI	Teknik informatika	3.25	2.92	3.28	3.42	3.59	3.41	3.50	3.35		Sangat Memuaskan
3	HESTI WAHYUNINGTYAS	Teknik informatika	3.70	1.48	3.03	3.44	3.61	3.52	4.00	3.52		Cumlaude
4	MAMLUATUL HUSNIA	Teknik informatika	3.50	3.60	3.78	3.81	3.68	3.52	4.00	3.69		Cumlaude
5	NICA NUR DIANA WULAN DARI	Teknik informatika	3.45	3.65	3.83	3.69	3.55	3.52	4.00	3.64		Cumlaude
6	LUK LUYUNANTI KUKMANA	Teknik Informatika	3.38	3.60	3.28	3.33	3.36	3.41	4.00	3.40		Sangat Memuaskan
7	AQMAL PUTSA SAHMATULLAH ROH	Teknik Informatika	3.15	3.17	2.78	3.33	3.23	3.43	3.30	1.60	3.28	Sangat Memuaskan
8	Sugeng Deri Pratama	Teknik informatika	3.20	3.38	3.40	3.50	3.64	3.59	2.70	3.51		Dengan Pujian
9	RANTI RAHMAWATI	Teknik informatika	3.28	3.45	3.40	3.33	3.45	3.37	2.00	3.39		Sangat Memuaskan
10	ILHAM ALFAN MUBAROK	Teknik informatika	3.55	3.30	3.23	3.29	3.30	3.20	2.00	3.35		Sangat Memuaskan
11	DESI FITRIA WULANDIKA	Teknik informatika	3.55	3.60	3.38	3.38	3.41	2.54	1.70	3.32		Sangat Memuaskan
12	WINDA MULIA IHTIANI	Teknik informatika	3.35	3.05	3.35	3.27	3.41	3.41	2.60	3.44		Sangat Memuaskan
13	MUHAMMAD YUSUF PRANANDA	Teknik Informatika	3.48	3.67	3.90	3.86	3.80	3.97	2.70	3.76		Cumlaude
14	MACH PUD AMANULLAH	Teknik Informatika	3.35	3.35	3.55	3.21	3.36	3.30	2.40	3.35		Sangat Memuaskan
15	FALIH ASROFI	Teknik informatika	3.20	3.23	3.18	3.31	3.36	3.30	1.90	3.29		Sangat Memuaskan
16	ENGGAR REARSO ANANDO	Teknik informatika	3.43	3.33	3.25	3.73	3.48	3.59	2.60	3.52		Cumlaude
17	DIAH NINING IRMANINGSIH	Teknik informatika	3.30	1.40	3.33	3.08	3.55	3.37	1.58	3.32		Sangat Memuaskan
18	TSABITNA MUJTABA	Teknik informatika	3.45	3.40	3.45	3.40	3.41	3.48	2.30	3.49		Sangat Memuaskan
19	BATU NUGROHO	Teknik informatika	3.43	3.35	3.65	3.40	3.45	3.41	1.75	3.51		Dengan Pujian
20	ADE RANA SABILA	Teknik Informatika	3.30	3.45	3.40	3.38	3.37	3.36	2.30	3.51		Dengan Pujian
21	KHUSNUL KHOTIMAH	Pendidikan Guru Pendid	3.42	3.62	3.55	3.85	3.46	3.87	4.00	3.65		Cumlaude
22	MAGDALENA PONIHAY	Pendidikan Guru Pendid	3.02	3.42	3.25	2.65	3.50	3.78	3.50	3.43		Sangat Memuaskan
23	EVA YULIA WAHYU	Pendidikan Guru Pendid	3.70	3.85	3.73	3.05	3.68	3.87	4.00	3.77		Cumlaude
24	NUN ILLIYIN YUNDA PUTRI	Pendidikan Guru Pendid	3.48	3.50	3.35	2.95	3.48	3.75	4.00	3.57		Cumlaude
25	MUHAMMAD ZULKARNAEN AFRIZAL	Pendidikan Guru Sekol	3.58	3.48	3.95	3.67	3.92	3.79	3.89	3.75		Cumlaude
26	BERLIANA KUSUMANINGSIH	Pendidikan Guru Sekol	3.05	3.38	3.42	3.63	3.83	3.71	2.87	3.57		Cumlaude
27	SONIA LESTARI	Pendidikan Guru Sekol	3.33	3.65	3.65	3.38	3.88	3.71	3.00	3.69		Cumlaude
28	ASRIANTI MURYANI	Pendidikan Guru Sekol	3.05	3.45	3.63	3.63	3.83	3.71	2.92	3.59		Cumlaude
29	ANGGRAENI	Pendidikan Guru Sekol	3.33	3.33	3.65	3.67	3.52	3.75	3.85	3.66		Cumlaude
30	EGA MEGA ERWIN PUTRI	Pendidikan Guru Sekol	3.55	3.88	3.78	3.75	3.92	3.78	2.87	3.78		Cumlaude
31	BUNGA ADELLA FAZAR SAFITRI	Pendidikan Guru Sekol	3.17	3.58	3.70	3.71	3.92	3.73	2.89	3.66		Cumlaude
32	HELA DHERA ANTAFANI	Pendidikan Guru Sekol	3.17	3.65	3.60	3.63	3.83	3.65	2.95	3.63		Cumlaude
33	AGUS ARIFIN ROHMATULLOH	Pendidikan Guru Sekol	3.10	3.30	3.65	3.50	3.69	3.35	2.82	3.44		Sangat Memuaskan

## 2. Pengolahan Awal Data

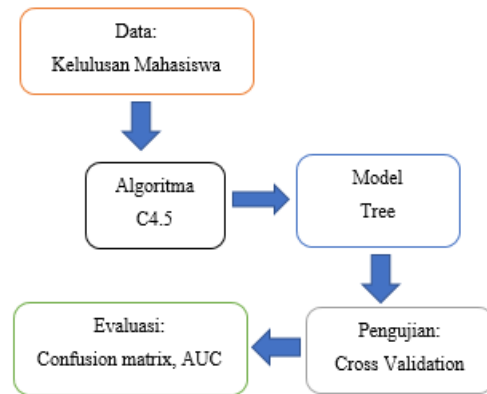
Data yang diperoleh dari akademik FKP UNW akan dilakukan *preprocessing* terlebih dahulu secara manual [12], supaya dataset berkualitas dan sesuai aturan penerapan prediksi yaitu dengan menghilangkan nama mahasiswa, program studi, indeks prestasi 5,6,7,8, dan indeks prestasi rata-rata sehingga yang dipakai adalah atribut indeks prestasi semester 1, 2, 3, 4 dan predikat [13],[6],[14],[7],[15].

Tabel 3. Dataset setelah preprocessing

No	IP1	IP2	IP3	IP4	PREDIKAT
1	3.30	3.15	3.48	3.38	Sangat Memuaskan
2	3.25	2.92	3.28	3.42	Sangat Memuaskan
3	3.70	1.48	3.03	3.44	Cumlaude
4	3.50	3.60	3.78	3.81	Cumlaude
5	3.45	3.65	3.83	3.69	Cumlaude
6	3.38	3.60	3.28	3.33	Sangat Memuaskan
7	3.15	3.17	2.78	3.33	Sangat Memuaskan
8	3.20	3.38	3.40	3.50	Dengan Pujian
9	3.28	3.45	3.40	3.33	Sangat Memuaskan
10	3.55	3.30	3.23	3.29	Sangat Memuaskan
11	3.53	3.60	3.38	3.38	Sangat Memuaskan
12	3.35	3.05	3.35	3.27	Sangat Memuaskan
13	3.48	3.67	3.90	3.96	Cumlaude
14	3.35	3.35	3.55	3.21	Sangat Memuaskan
15	3.20	3.23	3.18	3.31	Sangat Memuaskan
16	3.43	3.33	3.25	3.73	Cumlaude
17	3.30	1.40	3.33	3.08	Sangat Memuaskan
18	3.45	3.40	3.45	3.40	Sangat Memuaskan
19	3.43	3.35	3.65	3.40	Dengan Pujian
20	3.30	3.45	3.40	3.38	Dengan Pujian
21	3.42	3.63	3.55	2.85	Cumlaude
22	3.02	3.42	3.25	2.65	Sangat Memuaskan
23	3.70	3.85	3.73	3.05	Cumlaude
24	3.48	3.50	3.35	2.95	Cumlaude
25	3.58	3.48	3.95	3.67	Cumlaude
26	3.05	3.38	3.42	3.63	Cumlaude
27	3.33	3.65	3.65	3.58	Cumlaude
28	3.05	3.45	3.63	3.63	Cumlaude
29	3.33	3.33	3.65	3.67	Cumlaude
30	3.55	3.88	3.78	3.75	Cumlaude
31	3.17	3.58	3.70	3.71	Cumlaude
32	3.17	3.65	3.60	3.63	Cumlaude
33	3.10	3.30	3.65	3.50	Sangat Memuaskan
34	3.00	3.13	3.30	3.19	Sangat Memuaskan
35	3.63	3.88	3.83	3.79	Cumlaude

## 3. Model atau Metode yang diusulkan

Model atau metode yang diusulkan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode klasifikasi data ming yaitu algoritma *decision tree C4.5*



Gambar 3. Model/ Metode yang diusulkan

## 4. Eksperimen dan pengujian metode

Eksperimen terhadap data kelulusan mahasiswa di lakukan dengan software framework yaitu Rapid Miner dan evaluasi model atau metode dengan tool validation yaitu confion matrix.

## 5. Evaluasi dan Hasil Validasi

Tahap evaluasi dan hasil validasi, sehingga dapat mengetahui tingkat *performance* atau nilai akurasi dari rule dan model prediksi predikat kelulusan mahasiswa dengan *decision tree C4.5*.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset kelulusan mahasiswa Fakultas Komputer dan Pendidikan FKP Universitas Ngudi Waluyo yang berjumlah 35 mahasiswa terdapat pengelompokkan data berdasarkan predikat kelulusan sebagai berikut:

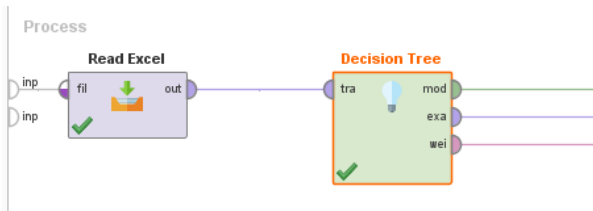
Tabel 4. Pengelompokkan Predikat di UNW

No	Indek Prestasi	Predikat
1	>3,52	-Cumlaude
2	3,51	-Pujian
3	3,01 – 3,50	-Sangat Memuaskan
4	2 – 3,00	-Memuaskan
5	1 – 1,99	-Kurang memuaskan
6	<1	-Gagal

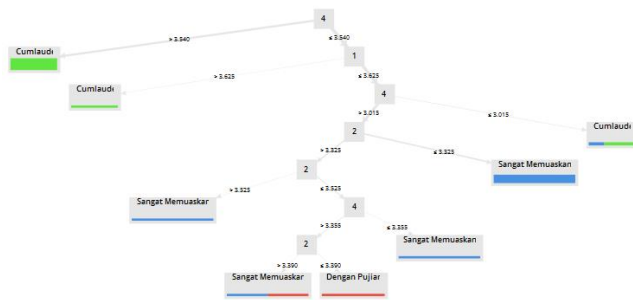
Tabel 5. Jumlah Mahasiswa Berdasarkan Predikat

No	Predikat	Jumlah
1	Cumlaude	17
2	Dengan Pujian	3
3	Sangat Memuaskan	15

Selanjutnya dataset di eksperiment dengan menggunakan metode atau algoritma *decision tree* menggunakan software framework rapid miner yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. Proses Eksperiment *Decision Tree C4.5*

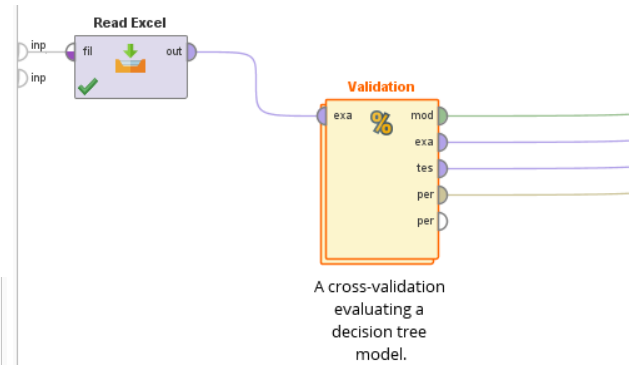


Gambar 5. Hasil Model Pohon Keputusan kelulusan mahasiswa FKP UNW

Berdasarkan gambar tersebut diatas, tujuan utama dari penelitian ini dengan *decision tree c4.5* adalah menghasilkan pola atau rule [11], dalam hal ini yang didapat ada 8 rule atau pola yaitu:

1. Jika  $IP_4 > 3,540$  maka cumlaude
2. Jika  $IP_4 < 3,540$  dan  $IP_1 > 3,625$  maka cumlaude
3. Jika  $IP_4 < 3,540$  dan  $IP_1 < 3,625$  dan  $IP_4 < 3,015$  maka cumlaude
4. Jika  $IP_4 < 3,540$  dan  $IP_1 < 3,625$  dan  $IP_4 > 3,015$  dan  $IP_2 < 3,325$  maka sangat memuaskan
5. Jika  $IP_4 < 3,540$  dan  $IP_1 < 3,625$  dan  $IP_4 > 3,015$  dan  $IP_2 > 3,325$  dan  $IP_2 > 3,525$  maka Sangat memuaskan
6. Jika  $IP_4 < 3,540$  dan  $IP_1 < 3,625$  dan  $IP_4 > 3,015$  dan  $IP_2 > 3,325$  dan  $IP_2 < 3,525$  dan  $IP_4 < 3,355$  maka sangat memuaskan
7. Jika  $IP_4 < 3,540$  dan  $IP_1 < 3,625$  dan  $IP_4 > 3,015$  dan  $IP_2 > 3,325$  dan  $IP_2 < 3,525$  dan  $IP_4 > 3,355$  dan  $IP_2 > 3,390$  Sangat memuaskan
8. Jika  $IP_4 < 3,540$  dan  $IP_1 < 3,625$  dan  $IP_4 > 3,015$  dan  $IP_2 > 3,325$  dan  $IP_2 < 3,525$  dan  $IP_4 > 3,355$  dan  $IP_2 > 3,390$  Dengan pujian

Dan tahap terakhir yaitu mengevaluasi model pohon keputusan terhadap prediksi predikat kelulusan mahasiswa dengan menggunakan Confusion Matrix dan ROC Curva.



Gambar 6. Proses Eksperimen *Decision Tree C4.5*

Dari proses *cross validation* evaluation diatas menghasilkan nilai akurasi yaitu 71,67% dengan gambaran *confusion matrix* sebagai berikut:

Tabel 6. Model Cofusion Matrix

accuracy: 71.67% +/- 23.96% (micro average: 71.43%)

	true Sangat Memuaskan	true Cumlaude	true Dengan Pujian	class precision
pred. Sangat Memuask...	12	4	3	63.16%
pred. Cumlaude	1	13	0	92.86%
pred. Dengan Pujian	2	0	0	0.00%
class recall	80.00%	76.47%	0.00%	

## V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian permodelan prediksi predikat kelulusan mahasiswa Fakultas Komputer dan Pendidikan Universitas Ngudi Waluyo Ungaran tahun 2021 dengan menggunakan algoritma *Decision Tree C4.5* ini mendapat model pohon keputusan dengan variabel atau atribut indeks prestasi dari semester 1,2,3, dan yang berpengaruh terhadap predikat kelulusan mahasiswa dengan nilai akurasi 71,67%.

## VI. REFERENSI

- [1] H. Jamhur, "Pemodelan Prediksi Predikat Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Fuzzy C-Means Berbasis Particle Swarm Optimization," *Teknois J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 10, no. 1, pp. 13–24, 2020, doi: 10.36350/jbs.v10i1.79.
- [2] S. Imaslihkah, M. Ratna, and V. Ratnasari, "Analisis regresi logistik ordinal terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi predikat kelulusan mahasiswa S1 di ITS Surabaya," *J. Sains dan Seni Pomits*, vol. 2, no. 2, pp. 177–182, 2013.
- [3] M. A. Nurrohmat, "Aplikasi Pemrediksi Masa Studi dan Predikat Kelulusan Mahasiswa Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta Menggunakan Metode Naive Bayes," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 1, p. 29, 2015, doi: 10.23917/khif.v1i1.1179.
- [4] V. Novita Sari, Y. Yudianti, and D. Maharani, "Penerapan Metode K-Means Clustering Dalam Menentukan Predikat Kelulusan Mahasiswa Untuk

- Menganalisa Kualitas Lulusan,” *Jurteksi*, vol. 4, no. 2, pp. 133–140, 2018, doi: 10.33330/jurteksi.v4i2.53.
- [5] M. Pendidikan, D. A. N. Kebudayaan, and R. Indonesia, “Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 03 Tahun 2020 Tentang Standar Nasional Perguruan Tinggi,” 2020.
- [6] R. P. S. Putri and I. Waspada, “Penerapan Algoritma C4.5 pada Aplikasi Prediksi Kelulusan Mahasiswa Prodi Informatika,” *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2018, doi: 10.23917/khif.v4i1.5975.
- [7] I. Mulia and M. Muanas, “Model Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Decision Tree C4.5 dan Software Weka,” *JAS-PT (Jurnal Anal. Sist. Pendidik. Tinggi Indones.*, vol. 5, no. 1, p. 71, 2021, doi: 10.36339/jaspt.v5i1.417.
- [8] A. Yuliana and D. B. Pratomo, “Memprediksi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Kinerja Dosen Politeknik TEDC Bandung,” *Semnasinotek 2017*, pp. 377–384, 2017.
- [9] J. Neo and T. Vol, “MODEL ALGORITMA C4.5 UNTUK PREDIKSI PENYAKIT JANTUNG Abdul Rohman,” vol. 4, no. 2, pp. 52–55, 2018.
- [10] W. Gambetta, “Pohon Keputusan ( Decision Tree ) Pendahuluan Representasi Pohon Keputusan Algoritma ID3 Entropy , Information Gain Overfitting Atribut dan Penanganannya Contoh Kasus Pembelajaran Pohon Keputusan,” pp. 1–16.
- [11] I. H. Witten, E. Frank, and M. A. Hall, *Data Mining*. 2017.
- [12] A. Rohman, “Penerapan algoritma c4.5 berbasis adaboost untuk prediksi penyakit jantung [,” *Din. Sains*, vol. 11, pp. 40–49, 2013.
- [13] A. Rohman, “Model Algoritma K-Nearest Neighbor (K-Nn) Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa,” *Neo Tek.*, vol. 1, no. 1, 2015, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [14] C. N. Dengen, K. Kusri, and E. T. Luthfi, “Implementasi Decision Tree Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu,” *Sisfotenika*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.30700/jst.v10i1.484.
- [15] H. Romadhona, Agus; suprapedi; himawan, “Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Stmik-Ymi,” *J. Teknol. Inf.*, vol. 13, no. 1, pp. 69–83, 2017.