

## IMPLEMENTASI ALGORITMA J48 PADA PENGKLASIFIKASIAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN SEBAGAI MEDIA BANTU BELAJAR MAHASISWA

Agnes Irene Silitonga<sup>1</sup>, Anjel Monika Lumban Toruan<sup>2</sup>, Bon Jovi Marselino Panjaitan<sup>3</sup>,  
Souza Al-Gibrani Nerva<sup>4</sup>, Yoakim Simamora<sup>5</sup>, Ferry Indra Sakti H. Sinaga<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> *Bisnis Digital, Universitas Negeri Medan*

<sup>5</sup> *Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Medan*

<sup>6</sup> *Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Medan*

[agnesirenesilitonga@unimed.ac.id](mailto:agnesirenesilitonga@unimed.ac.id)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma J48 guna mengklasifikasikan faktor-faktor yang terpengaruh oleh penggunaan media kecerdasan buatan dalam proses belajar mahasiswa. Metode yang digunakan adalah algoritma J48, di mana perhitungan entropi dan gain informasi dilakukan pada setiap atribut untuk menentukan faktor-faktor paling signifikan yang mempengaruhi keberhasilan akademik. Dalam penelitian ini, atribut yang digunakan meliputi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jenis media kecerdasan buatan yang digunakan seperti tutor virtual atau alat bantu belajar berbasis kecerdasan buatan, frekuensi penggunaan media tersebut, dan label hasil yang diperoleh. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa integrasi kecerdasan buatan yang semakin pesat di lingkungan pendidikan memberikan dampak yang signifikan terhadap kinerja mahasiswa.

**Kata Kunci:** Algoritma J48, Data Mining, Pohon Keputusan, Media Kecerdasan Buatan

**Abstract:** This study aims to implement the J48 algorithm to classify factors affected by the use of artificial intelligence media in the student learning process. The method used is the J48 algorithm, where entropy and information gain calculations are performed on each attribute to determine the most significant factors affecting academic success. In this study, the attributes used include the Cumulative Grade Point Average (GPA), the type of artificial intelligence media used such as virtual tutors or artificial intelligence-based learning aids, the frequency of use of the media, and the labels of the results obtained. The results of the study indicate that the increasingly rapid integration of artificial intelligence in the educational environment has a significant impact on student performance.

**Keywords:** J48 Algorithm, Data Mining, Decision Tree, Artificial Intelligence Media

### PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, teknologi kecerdasan buatan / *artificial intelligence* telah berkembang pesat dan telah diterapkan dalam bidang pendidikan seperti yang dilakukan oleh Ren dan Lan (2022), Ling (2021), Li & Wang (2020), Zhang et al. (2021), Caijun et al. (2021), dan Gridchina et al. (2023). Penggunaan kecerdasan buatan dalam pendidikan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses belajar-mengajar dan membantu siswa mencapai hasil akademik yang lebih baik. Salah satu bentuk penerapan kecerdasan buatan yang sedang populer adalah asisten virtual berbasis kecerdasan buatan seperti *ChatGPT* (Yang, 2024) (Patel et al., 2024), (Tang & Li, 2024) dan *Gemini / Bard* (Supriyadi, 2024) (Borović et al., 2024) yang mampu membantu

mahasiswa dalam mencari informasi, menyelesaikan tugas, dan memahami materi kuliah dengan lebih mudah. Namun, meskipun potensi kecerdasan buatan dalam meningkatkan kualitas pendidikan sangat besar, dampak penggunaannya untuk membantu akademik mahasiswa masih menjadi perdebatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kecerdasan buatan dapat meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep, sementara yang lain menunjukkan bahwa ketergantungan pada kecerdasan buatan dapat mengurangi kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar (Emdad et al., 2024).

Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi proses akademik mahasiswa menjadi sangat penting untuk mengoptimalkan

penggunaan teknologi dalam pendidikan. Salah satu cara untuk melakukan ini adalah dengan menggunakan teknik *data mining* dan *machine learning* untuk menganalisis data mahasiswa. Algoritma J48 merupakan algoritma pohon keputusan yang banyak digunakan dalam *data mining* dan *machine learning*. Algoritma ini dikembangkan oleh Ross Quinlan dan merupakan pengembangan dari algoritma ID3 (*Induction of Decision Trees*) sebelumnya. Algoritma J48 juga merupakan algoritma klasifikasi data yang dapat digunakan dalam berbagai bidang, diantaranya industri jasa konstruksi (Situmorang & Ginting, 2020), kesehatan (C. Ortega, 2020) (Al Sadig et al., 2020), pendidikan (Nagesh & M, 2022) (Clarín, 2020). Algoritma ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan algoritma pohon keputusan lainnya sehingga menjadikannya pilihan yang populer untuk para praktisi *data mining* dan *machine learning*.

Pada penelitian ini dibahas hal - hal yang dipengaruhi oleh penggunaan media kecerdasan buatan dalam proses belajar mahasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model klasifikasi menggunakan algoritma J48 dan mengidentifikasi apakah kecerdasan buatan dapat membantu mahasiswa berdasarkan atribut-atribut seperti IPK (Indeks Prestasi Kumulatif), media kecerdasan buatan yang digunakan, dan frekuensi penggunaan kecerdasan buatan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan data dari 32 mahasiswa yang mencakup atribut IPK, media kecerdasan buatan yang digunakan yaitu *ChatGPT* atau Gemini / Bard, frekuensi penggunaan kecerdasan buatan (sering, selalu, jarang), dan hasil membantu proses belajar (ya atau tidak). Data tersebut dianalisis menggunakan algoritma J48 untuk membangun pohon keputusan yang dapat mengklasifikasikan seberapa banyak mahasiswa yang terbantu dalam mengerjakan tugas menggunakan bantuan kecerdasan buatan.

Algoritma J48 bekerja dengan menghitung entropi dan *gain* informasi dari setiap atribut untuk menentukan atribut mana yang paling baik digunakan sebagai *node* dalam pohon keputusan. Entropy mengukur ketidakpastian atau keacakan dalam data, sementara *gain* informasi mengukur penurunan entropi setelah data dibagi berdasarkan suatu atribut.

### 1. Pengumpulan Data

Data diperoleh dari pengisian kuesioner yang disebar secara online kepada mahasiswa dari berbagai universitas. Setelah data diperoleh, data diseleksi terlebih dahulu. Dari 34 data yang diterima / diperoleh, terdapat 32 data yang layak untuk diproses ke tahap selanjutnya dikarenakan 2 data tidak memenuhi kriteria. Data mahasiswa yang menggunakan media kecerdasan buatan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data mahasiswa yang menggunakan media kecerdasan buatan

No	Nama	Universitas	IPK	Media	Frekuensi Penggunaan	Keterangan Terbantu (Ya/Tidak)
1	Yuliandawati	Universitas Terbuka	3,1	ChatGPT	Sering	Tidak
2	Njell M	Universitas Negeri Medan	3,6	Gemini / Bard	Sering	Ya
3	Bonjovi Panjaitan	Universitas Negeri Medan	3,7	Gemini / Bard	Selalu	Ya
4	Esi Marito	Universitas Riau	3,76	ChatGPT	Selalu	Ya
5	Tasya	Universitas Prima	3,6	ChatGPT	Selalu	Ya
6	Souza Al-Gibrani Nerva	Universitas Negeri Medan	3.35	ChatGPT	Selalu	Tidak

7	Novan Ananda Ramadhan	Universitas Negeri Medan	3.56	ChatGPT	Sering	Ya
8	Mutiara Akbar Nst	Universitas Negeri Medan	3.86	Gemini / Bard	Sering	Ya
9	Emya	Universitas Negeri Medan	3,69	Gemini / Bard	Sering	Ya
10	Amar	Universitas Negeri Medan	3,5	Gemini / Bard	Sering	Ya
11	Matius Sijabat	Universitas Negeri Medan	3.38	ChatGPT	Jarang	Ya
12	Nurdina Safitri	Universitas Negeri Medan	3.80	ChatGPT	Jarang	Ya
13	Rahma Nadila Ulfa	Universitas Negeri Medan	3.62	ChatGPT	Sering	Ya
14	Anisa Fitri	Universitas Negeri Medan	3,78	Gemini / Bard	Jarang	Ya
15	Khesya	Universitas Negeri Medan	3,6	ChatGPT	Sering	Ya
16	Gabriella	Universitas Negeri Medan	3,6	Gemini / Bard	Sering	Tidak
17	Vetric	Universitas Negeri Medan	3.62	Gemini / Bard	Sering	Ya
18	Lalan Hapis	Politeknik Negeri Bengkalis	3.20	ChatGPT	Jarang	Tidak
19	Fachri	Universitas Negeri Medan	3,65	ChatGPT	Sering	Ya
20	Enjelina Sinaga	Universitas Negeri Medan	3.5	Gemini / Bard	Sering	Ya
21	Tasha Alyarisvi Nasution	Universitas Negeri Medan	3,75	ChatGPT	Sering	Ya
22	M Wahyu Hidayat	Universitas Negeri Medan	3,1	ChatGPT	Selalu	Ya
23	Fildzah Haryani Harahap	Universitas Negeri Medan	3, 58	Gemini / Bard	Sering	Ya
24	Ahmad Sajili	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	3,7	Gemini / Bard	Sering	Ya
25	Aisya Salsabila	Universitas Negeri Medan	3.76	ChatGPT	Sering	Ya
26	Choiriyah	Universitas Negeri Medan	3,81	Gemini / Bard	Sering	Ya
27	Aqilah Shabrina	Universitas Negeri Medan	3,78	ChatGPT	Sering	Ya

28	Nurul Hajira	Universitas Negeri Medan	3,6	ChatGPT	Jarang	Ya
29	Siti Rahmah Purba	Universitas Negeri Medan	3,6	ChatGPT	Sering	Ya
30	Shafiyah Zahara	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	3,6	ChatGPT	Jarang	Ya
31	Fihi Khoirani Sihotang	Universitas Negeri Medan	3,67	ChatGPT	Sering	Ya
32	Jesica Aulia Natasya	Universitas Brawijaya	3,87	ChatGPT	Selalu	Ya

## 2. Transformasi Data

Data yang memiliki kriteria bervariasi pada atribut terlebih dahulu diinisialisasikan, agar dapat diproses dengan algoritma J48. Adapun atribut yang diinisialisasikan adalah atribut IPK yang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria atribut IPK

No	Nilai	Keterangan
1	$\geq 3,61$	Tinggi
2	3,41 - 3,60	Sedang
3	$\leq 3,40$	Rendah

Pada Tabel 2, atribut IPK memiliki 3 kriteria yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan sampel data mahasiswa. Data-data tersebut berisi tentang data mahasiswa yang terbantu dan tidak terbantu dengan penggunaan kecerdasan buatan.

Dalam penelitian ini, atribut yang digunakan yaitu atribut IPK, media kecerdasan buatan, waktu penggunaan, dan memiliki satu label keterangan yang merupakan berpengaruh atau tidak dalam membantu proses belajar mahasiswa. Hasil dari transformasi data dapat dilihat pada Tabel 3.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah semua sampel data diklasifikasikan, maka dilakukan perhitungan nilai *entropy* dan nilai *gain* pada atribut IPK, media kecerdasan buatan, dan frekuensi penggunaan.

### 1. Perhitungan Node 1 (Root)

Diketahui:

Jumlah kasus ( $S$ ) = 32

Jumlah kasus yang terbantu dengan media kecerdasan buatan ( $S_1$ ) = 24

Jumlah kasus yang tidak terbantu dengan media kecerdasan buatan ( $S_2$ ) = 8

**Tabel 3.** Transformasi data mahasiswa yang menggunakan media kecerdasan buatan

No	Nama	Universitas	IPK	Media	Frekuensi Penggunaan	Keterangan Terbantu (Ya/Tidak)
1	Yuliandawati	Universitas Terbuka	Rendah	ChatGPT	Sering	Tidak
2	Njell M	Universitas Negeri Medan	Tinggi	Gemini / Bard	Sering	Ya
3	Bonjovi Panjaitan	Universitas Negeri Medan	Tinggi	Gemini / Bard	Selalu	Ya
4	Esi Marito	Universitas Riau	Tinggi	ChatGPT	Selalu	Ya
5	Tasya	Universitas Prima	Sedang	ChatGPT	Selalu	Tidak

6	Souza Al-Gibrani Nerva	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Selalu	Tidak
7	Novan Ananda Ramadhan	Universitas Negeri Medan	Sedang	ChatGPT	Sering	Ya
8	Mutiara Akbar Nst	Universitas Negeri Medan	Tinggi	Gemini / Bard	Sering	Ya
9	Emya	Universitas Negeri Medan	Tinggi	Gemini / Bard	Sering	Ya
10	Amar	Universitas Negeri Medan	Sedang	Gemini / Bard	Sering	Ya
11	Matius Sijabat	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Jarang	Tidak
12	Nurdina Safitri	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Jarang	Ya
13	Rahma Nadila Ulfa	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
14	Anisa Fitri	Universitas Negeri Medan	Tinggi	Gemini / Bard	Jarang	Ya
15	Khesya	Universitas Negeri Medan	Sedang	ChatGPT	Sering	Ya
16	Gabriella	Universitas Negeri Medan	Sedang	Gemini / Bard	Sering	Tidak
17	Vetric	Universitas Negeri Medan	Tinggi	Gemini / Bard	Sering	Ya
18	Lalan Hapis	Politeknik Negeri Bengkalis	Rendah	ChatGPT	Jarang	Tidak
19	Fachri	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
20	Enjelina Sinaga	Universitas Negeri Medan	Sedang	Gemini / Bard	Sering	Ya
21	Tasha Alyarisvi Nasution	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
22	M Wahyu Hidayat	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Selalu	Tidak
23	Fildzah Haryani Harahap	Universitas Negeri Medan	Sedang	Gemini / Bard	Sering	Ya
24	Ahmad Sajili	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Tinggi	Gemini / Bard	Sering	Ya
25	Aisya Salsabila	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya

26	Choiriyah	Universitas Negeri Medan	Tinggi	Gemini / Bard	Sering	Ya
27	Aqilah Shabrina	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
28	Nurul Hajira	Universitas Negeri Medan	Sedang	ChatGPT	Jarang	Ya
29	Siti Rahmah Purba	Universitas Negeri Medan	Sedang	ChatGPT	Sering	Tidak
30	Shafiyah Zahara	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Sedang	ChatGPT	Jarang	Ya
31	Fihi Khoirani Sihotang	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
32	Jesica Aulia Natasya	Universitas Brawijaya	Tinggi	ChatGPT	Selalu	Ya

Maka *Entropy* Total

$$\begin{aligned}
 &= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
 &= \left(-\frac{24}{32} * \log_2 \left(\frac{24}{32}\right)\right) + \left(-\frac{8}{32} * \log_2 \left(\frac{8}{32}\right)\right) \\
 &= (-0,75 * \log_2(-0,415037499)) \\
 &\quad + (-0,25 * \log_2(-0,25)) \\
 &= (-0,75 * (-0,770518155)) + (-0,25 * (-2)) \\
 &= 0,311278124 + 0,5 \\
 &= 0,811278124
 \end{aligned}$$

**Menghitung nilai *entropy* atribut IPK**

Menghitung nilai *entropy* atribut IPK (Tinggi)  
Diketahui:

Jumlah kasus IPK “Tinggi” (S) = 17  
Jumlah kasus IPK “Tinggi” yang terbantu (S1) = 17  
Jumlah kasus IPK “Tinggi” yang tidak terbantu (S2) = 0

*Entropy* atribut IPK (Tinggi)

$$\begin{aligned}
 &= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
 &= \left(-\frac{17}{17} * \log_2 \left(\frac{17}{17}\right)\right) + \left(-\frac{0}{17} * \log_2 \left(\frac{0}{17}\right)\right) \\
 &= (-1 * (0)) + (0 * (0)) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut IPK (Sedang)  
Diketahui:

Jumlah kasus IPK “Sedang” (S) = 10  
Jumlah kasus IPK “Sedang” yang terbantu (S1) = 7

Jumlah kasus IPK “Sedang” yang tidak terbantu (S2) = 3

*Entropy* atribut IPK (Sedang)

$$\begin{aligned}
 &= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
 &= \left(-\frac{7}{10} * \log_2 \left(\frac{7}{10}\right)\right) + \left(-\frac{3}{10} * \log_2 \left(\frac{3}{10}\right)\right) \\
 &= (-0,7 * (-0,514573172)) + (-0,3 * (-1,736965594)) \\
 &= 0,360201220 + 0,521089678 \\
 &= 0,881290898
 \end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut IPK (Rendah)  
Diketahui:

Jumlah kasus IPK “Rendah” (S) = 5  
Jumlah kasus IPK “Rendah” yang terbantu (S1) = 5  
Jumlah kasus IPK “Rendah” yang tidak terbantu (S2) = 0

*Entropy* atribut IPK (Rendah)

$$\begin{aligned}
 &= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) \\
 &+ \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
 &= \left(-\frac{5}{5} * \log_2 \left(\frac{5}{5}\right)\right) + \left(-\frac{0}{5} * \log_2 \left(\frac{0}{5}\right)\right) \\
 &= (0 * (0)) + (-1 * (0)) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

**Perhitungan nilai *gain* atribut IPK**

*Gain* (Total, IPK)

$$\begin{aligned}
 &= Entropy (Total) - \sum_{i=1}^n \frac{IPK}{Total} * \\
 &Entropy(IPK)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,811278124 \\
 &\quad - \left( \left( \frac{17}{32} * 0 \right) \right. \\
 &\quad + \left( \frac{10}{32} * 0,881290898 \right) \\
 &\quad \left. + \left( \frac{5}{32} * 0 \right) \right) \\
 &= 0,811278124 - ((0) + (0,275403405) + (0)) \\
 &= 0,535874719
 \end{aligned}$$

**Menghitung nilai *entropy* atribut Media Kecerdasan Buatan**

Menghitung nilai *entropy* atribut Media AI (ChatGPT)

Diketahui:

Jumlah kasus organisasi ” ChatGPT (S) = 20  
 Jumlah kasus organisasi “ChatGPT” yang terbantu (S1) = 13 terbantu  
 Jumlah kasus organisasi “ChatGPT” yang tidak terbantu (S2) = 7

*Entropy* atribut organisasi (ChatGPT)

$$\begin{aligned}
 &= \left( -\frac{S_1}{S} * \log_2 \left( \frac{S_1}{S} \right) \right) + \left( -\frac{S_2}{S} * \log_2 \left( \frac{S_2}{S} \right) \right) \\
 &= \left( -\frac{13}{20} * \log_2 \left( \frac{13}{20} \right) \right) + \left( -\frac{7}{20} * \log_2 \left( \frac{7}{20} \right) \right) \\
 &= (-0,65 * (-0,621488377)) + (-0,35 * (-1,514573172)) \\
 &= 0,934068055
 \end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut Media AI (Gemini/Bard)

Diketahui:

Jumlah kasus organisasi ” Gemini / Bard” (S) = 12  
 Jumlah kasus organisasi “Gemini / Bard” yang terbantu (S1) = 12  
 Jumlah kasus organisasi “Gemini / Bard” yang tidak terbantu (S2) = 0

*Entropy* atribut organisasi (Gemini / Bard)

$$\begin{aligned}
 &= \left( -\frac{S_1}{S} * \log_2 \left( \frac{S_1}{S} \right) \right) + \left( -\frac{S_2}{S} * \log_2 \left( \frac{S_2}{S} \right) \right) \\
 &= \left( -\frac{12}{12} * \log_2 \left( \frac{12}{12} \right) \right) + \left( -\frac{0}{12} * \log_2 \left( \frac{0}{12} \right) \right) \\
 &= (-1 * (0)) + (0 * (0)) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

**Perhitungan nilai *gain* atribut Media Kecerdasan Buatan**

*Gain* (Total, Media Kecerdasan Buatan)

$$\begin{aligned}
 &= Entropy (Total) - \sum_{i=1}^n \frac{Media}{Total} * \\
 &Entropy(Media) \\
 &= 0,811278124 - \left( \left( \frac{20}{32} * 0,934068055 \right) + \right. \\
 &\quad \left. \left( \frac{12}{32} * 0 \right) \right) \\
 &= 0,811278124 - ((0,535166277) + (0)) \\
 &= 0,276111847
 \end{aligned}$$

**Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi Penggunaan**

Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi penggunaan (Selalu)

Diketahui:

Jumlah kasus Frekuensi penggunaan “Selalu” (S) = 6

Jumlah kasus Frekuensi penggunaan “Selalu” yang terbantu (S1) = 5

Jumlah kasus Frekuensi penggunaan “Selalu” yang tidak terbantu (S2) = 1 *Entropy* atribut Penggunaan (Selalu)

$$\begin{aligned}
 &= \left( -\frac{S_1}{S} * \log_2 \left( \frac{S_1}{S} \right) \right) + \left( -\frac{S_2}{S} * \log_2 \left( \frac{S_2}{S} \right) \right) \\
 &= \left( -\frac{5}{6} * \log_2 \left( \frac{5}{6} \right) \right) + \left( -\frac{1}{6} * \log_2 \left( \frac{1}{6} \right) \right) \\
 &= (-0,833333333 * (-0,263034406)) + (-0,166666667 * (-2,584962497)) \\
 &= 0,430136581
 \end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi penggunaan (Sering)

Diketahui:

Jumlah kasus Frekuensi penggunaan “Sering” (S) = 20

Jumlah kasus Frekuensi penggunaan “Sering” yang terbantu (S1) = 17

Jumlah kasus Frekuensi penggunaan “Sering” yang tidak terbantu (S2) = 3 *Entropy* atribut Frekuensi penggunaan (Sering)

$$\begin{aligned}
 &= \left( -\frac{S_1}{S} * \log_2 \left( \frac{S_1}{S} \right) \right) + \left( -\frac{S_2}{S} * \log_2 \left( \frac{S_2}{S} \right) \right) \\
 &= \left( -\frac{17}{20} * \log_2 \left( \frac{17}{20} \right) \right) + \left( -\frac{3}{20} * \log_2 \left( \frac{3}{20} \right) \right) \\
 &= (-0,85 * (-0,234465253)) + (-0,15 * (-2,736965594)) \\
 &= 0,609840304
 \end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Jarang)

Diketahui:

Jumlah kasus Frekuensi penggunaan “Jarang” (S) = 6

Jumlah kasus Frekuensi penggunaan “Jarang” yang terbantu (S1) = 4

Jumlah kasus Frekuensi penggunaan “Jarang” yang tidak terbantu (S2) = 2

Entropy atribut Penggunaan (Jarang)

$$= \left( -\frac{S_1}{S} * \log_2 \left( \frac{S_1}{S} \right) \right) + \left( -\frac{S_2}{S} * \log_2 \left( \frac{S_2}{S} \right) \right)$$

$$= \left( -\frac{4}{6} * \log_2 \left( \frac{4}{6} \right) \right) + \left( -\frac{2}{6} * \log_2 \left( \frac{2}{6} \right) \right)$$

$$= (-0,666666667 * (-0,5849625)) + (-0,333333333 * (-1,584962502))$$

$$= 0,918295833$$

### Perhitungan nilai gain atribut Frekuensi Penggunaan

Gain (Total, Frekuensi)

$$= Entropy (Total) -$$

$$\sum_{i=1}^n \frac{Frekuensi\ Penggunaan}{Total} *$$

$$Entropy(Frekuensi\ Penggunaan)$$

$$= 0,811278124$$

$$- \left( \left( \frac{6}{32} * 0,430136581 \right) \right)$$

$$+ \left( \frac{20}{32} * 0,609840304 \right)$$

$$+ \left( \frac{6}{32} * 0,918295833 \right)$$

$$= 0,811278124 - ((0,120975913) + (0,38115019) + (0,172180468))$$

$$= 0,136971553$$

Nilai *entropy* dan *gain* dari seluruh atribut pada *node 1 (Root)* ditampilkan pada Tabel 4.

Setelah menghitung nilai *entropy* dan *gain* dari semua atribut pada *node 1 (root)*, maka langkah selanjutnya adalah menentukan *node* atau *root* selanjutnya dengan memilih nilai *gain* tertinggi dari semua atribut. Berdasarkan Tabel 4, maka diperoleh nilai *gain* tertinggi berada pada atribut “Media” dengan nilai *gain* sebesar = 0,276111847.

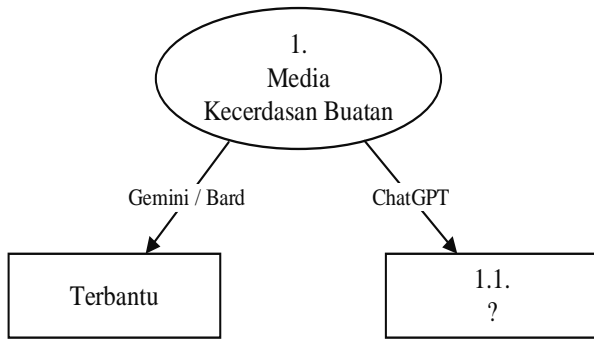
**Tabel 4.** Nilai *entropy* dan *gain* dari seluruh atribut pada *node 1 (Root)*

Atribut	Value	Jumlah Kasus (S)	Terbantu (S1)	Tidak Terbantu (S2)	Entropy	Gain
<b>Jumlah Kasus</b>		32	24	8	0,811278124	
<b>IPK</b>						0,269336954
	Tinggi	17	17	0	0	
	Sedang	10	7	3	0,881290898	
	Rendah	5	0	5	0	
<b>Media</b>						0,276111847
	ChatGPT	20	13	7	0,934068055	
	Gemini / Bard	12	12	0	0	
<b>Frekuensi Penggunaan</b>						0,136971553
	Selalu	6	5	1	0,430136581	
	Sering	20	17	3	0,609840304	
	Jarang	6	4	2	0,918295833	



**Tabel 5.** *Root* atribut media kecerdasan buatan

Atribut	Value	Jumlah Kasus (S)	Terbantu (S1)	Tidak Terbantu (S2)
Media	ChatGPT	20	13	7
	Gemini / Bard	12	12	0



**Gambar 1.** Pohon keputusan atribut pada *node 1*

Pada Gambar 1 diperoleh bahwa mahasiswa yang menggunakan media *Gemini / Bard* sebagai bantuan belajar maka nilai akademiknya mengalami peningkatan, sedangkan mahasiswa yang menggunakan ChatGPT sebagai media masih belum diketahui. Untuk mengetahui apakah mahasiswa yang menggunakan ChatGPT dapat dikategorikan terbantu, maka perlu dilakukan perhitungan *node 2 (root)* dengan cara mencari nilai *entropy* dan nilai *gain* berdasarkan atribut media dengan value “ChatGPT”. Berikut ini, data mahasiswa yang menggunakan ChatGPT.

**Tabel 6.** Data perhitungan atribut *node 1.1 (Root)*

No	Nama	Universitas	IPK	Media	Frekuensi Penggunaan	Keterangan Terbantu (Ya / Tidak)
1	Yuliandawati	Universitas Terbuka	Rendah	ChatGPT	Sering	Tidak
4	Esi Marito	Universitas Riau	Tinggi	ChatGPT	Selalu	Ya
5	Tasya	Universitas Prima	Sedang	ChatGPT	Selalu	Tidak
6	Souza Al-Gibrani Nerva	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Selalu	Tidak
7	Novan Ananda Ramadhan	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Sering	Ya
11	Matius Sijabat	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Jarang	Tidak
12	Nurdina Safitri	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Jarang	Ya
13	Rahma Nadila Ulfa	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
15	Khesya	Universitas Negeri Medan	Sedang	ChatGPT	Sering	Ya

18	Lalan Hapis	Politeknik negeri Bengkulu	Rendah	ChatGPT	Jarang	Tidak
19	Fachri	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
21	Tasha Alyarisvi Nasution	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
22	M Wahyu Hidayat	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Selalu	Tidak
25	Aisyah Salsabila	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
27	Aqilah Shabrina	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
28	Nurul Hajira	Universitas Negeri Medan	Sedang	ChatGPT	Jarang	Ya
29	Siti Rahmah Purba	Universitas Negeri Medan	Sedang	ChatGPT	Sering	Tidak
30	Shafiyah Zahara	Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara	Sedang	ChatGPT	Jarang	Ya
31	Fihri Khoirani Sihotang	Universitas Negeri Medan	Tinggi	ChatGPT	Sering	Ya
32	Jesica Aulia Natasya	Universitas Brawijaya	Tinggi	ChatGPT	Selalu	Ya

## 2. Perhitungan Node 1.1 (Root)

Diketahui:

Jumlah kasus (S) = 20

Jumlah kasus yang terbantu dengan media kecerdasan buatan (S<sub>1</sub>) = 13

Jumlah kasus yang tidak terbantu dengan media kecerdasan buatan (S<sub>2</sub>) = 7

Maka Entropy Total

$$\begin{aligned}
 &= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
 &= \left(-\frac{13}{20} * \log_2 \left(\frac{13}{20}\right)\right) + \left(-\frac{7}{20} * \log_2 \left(\frac{7}{20}\right)\right) \\
 &= (-0,65 * (-0,621488377)) + (-0,35 * (-1,514573172)) \\
 &= 0,934068055
 \end{aligned}$$

### Menghitung nilai entropy atribut IPK

Menghitung nilai entropy atribut IPK (Tinggi)

Diketahui:

Jumlah kasus IPK “Tinggi” (S) = 9

Jumlah kasus IPK “Tinggi” yang terbantu (S<sub>1</sub>) = 9

Jumlah kasus IPK “Tinggi” yang tidak terbantu (S<sub>2</sub>) = 0

Entropy atribut IPK (Tinggi)

$$\begin{aligned}
 &= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \\
 &\left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
 &= \left(-\frac{9}{9} * \log_2 \left(\frac{9}{9}\right)\right) + \left(-\frac{0}{9} * \log_2 \left(\frac{0}{9}\right)\right) \\
 &= (-1 * (0)) + (0 * (0)) \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

Menghitung nilai entropy atribut IPK (Sedang)

Diketahui:

Jumlah kasus IPK “Sedang” (S) = 5

Jumlah kasus IPK “Sedang” yang terbantu (S<sub>1</sub>) = 5

Jumlah kasus IPK “Sedang” yang tidak terbantu (S<sub>2</sub>) = 0

Entropy atribut IPK (Sedang)

$$\begin{aligned}
 &= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= \left(-\frac{5}{0} * \log_2\left(\frac{5}{0}\right)\right) + \left(-\frac{0}{5} * \log_2\left(\frac{0}{5}\right)\right) \\
&= (-1 * (0)) + (0 * (0)) \\
&= 0
\end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut IPK (Rendah)

Diketahui:

Jumlah kasus IPK “Rendah” (S) = 6

Jumlah kasus IPK “Rendah” yang terbantu (S1) = 1

Jumlah kasus IPK “Rendah” yang tidak terbantu (S2) = 5

*Entropy* atribut IPK (Rendah)

$$\begin{aligned}
&= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2\left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2\left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
&= \left(-\frac{1}{6} * \log_2\left(\frac{1}{6}\right)\right) + \left(-\frac{5}{6} * \log_2\left(\frac{5}{6}\right)\right) \\
&= (-0,166666667 * (-2,584962497)) + \\
&\quad (-0,833333333 * (-0,263034406)) \\
&= 0,430827083 + 0,219195333 \\
&= 0,650022415
\end{aligned}$$

### Perhitungan nilai *gain* atribut IPK

*Gain* (Total, IPK)

$$\begin{aligned}
&= Entropy(Total) - \sum_{i=1}^n \frac{IPK}{Total} \\
&\quad * Entropy(IPK) \\
&= 0,934068055 \\
&\quad - \left(\left(\frac{9}{32} * 0\right) + \left(\frac{5}{32} * 0\right)\right) \\
&\quad + \left(\frac{6}{32} * 0,650022415\right) \\
&= 0,934068055 - ((0) + (0)) + (0,121879203) \\
&= 0,934068055 - 0,121879203 \\
&= 0,812188852
\end{aligned}$$

### Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi Penggunaan

Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Selalu)

Diketahui:

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Selalu” (S) = 5

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Selalu” yang terbantu (S1) = 2

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Selalu” yang tidak terbantu (S2) = 3

*Entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Selalu)

$$\begin{aligned}
&= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2\left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2\left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
&= \left(-\frac{2}{5} * \log_2\left(\frac{2}{5}\right)\right) + \left(-\frac{3}{5} * \log_2\left(\frac{3}{5}\right)\right) \\
&= (-0,4 * (-1,321928094)) + (-0,6 * \\
&\quad (-0,736965594)) \\
&= 0,970950561
\end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Sering)

Diketahui:

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Sering” (S) = 11

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Sering” yang terbantu (S1) = 8

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Sering” yang tidak terbantu (S2) = 3

*Entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Sering)

$$\begin{aligned}
&= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2\left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2\left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
&= \left(-\frac{8}{11} * \log_2\left(\frac{8}{11}\right)\right) + \left(-\frac{3}{11} * \log_2\left(\frac{3}{11}\right)\right) \\
&= (-0,8 * (-0,459431619)) + (-0,2 * \\
&\quad (-0,459431619)) \\
&= 0,250599064
\end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Jarang)

Diketahui:

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Jarang” (S) = 5

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Jarang” yang terbantu (S1) = 3

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Jarang” yang tidak terbantu (S2) = 2

*Entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Jarang)

$$\begin{aligned}
&= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2\left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2\left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
&= \left(-\frac{3}{5} * \log_2\left(\frac{3}{5}\right)\right) + \left(-\frac{2}{5} * \log_2\left(\frac{2}{5}\right)\right) \\
&= (-0,6 * (-0,736965594)) + (-0,4 * (- \\
&\quad 1,321928094)) \\
&= 0,970950561
\end{aligned}$$

### Perhitungan nilai *gain* atribut Frekuensi Penggunaan

*Gain* (Total, Frekuensi Penggunaan)

$$\begin{aligned}
&= Entropy(Total) - \\
&\quad \sum_{i=1}^n \frac{Frekuensi\ Penggunaan}{Total} * \\
&\quad Entropy(Frekuensi\ Penggunaan)
\end{aligned}$$

$$= 0,934068055$$

$$- \left( \left( \frac{5}{20} * 0,970950561 \right) + \left( \frac{10}{20} * 0,721928112 \right) + \left( \frac{5}{20} * 0,970950561 \right) \right)$$

$$= 0,934068055 - ((0,242737640) + (0,38115019) + (0,242737640))$$

$$= 0,212371281$$

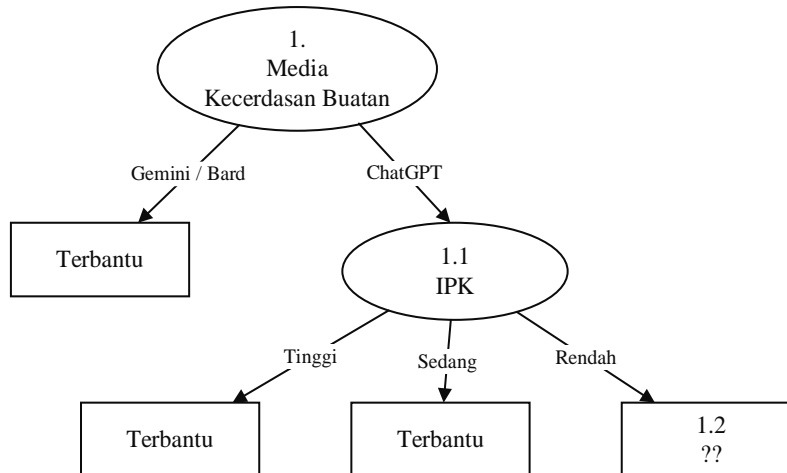
Nilai *entropy* dan *gain* dari seluruh atribut pada *Node 1.1 (Root)* ditampilkan pada Tabel 7. Setelah menghitung nilai *entropy* dan *gain* dari semua atribut pada *node 1.1 (root)*, maka langkah selanjutnya adalah menentukan *node* atau *root* selanjutnya dengan memilih nilai *gain* tertinggi dari semua atribut. Berdasarkan Tabel 7, maka diperoleh nilai *gain* tertinggi berada pada atribut “IPK” dengan nilai *gain* sebesar = 0,812188852.

**Tabel 7.** Nilai *Entropy* dan *Gain* dari seluruh atribut pada *Node 1.1 (Root)*

Atribut	Value	Jumlah Kasus (S)	Terbantu (S1)	Tidak Terbantu (S2)	Entropy	Gain
<b>Jumlah Kasus</b>		20	17	7	0,934068055	
<b>IPK</b>						0,812188852
	Tinggi	9	9	0	0	
	Sedang	5	5	0	0	
	Rendah	6	1	5	0,650022415	
<b>Frekuensi Penggunaan</b>						0,212371281
	Selalu	5	2	3	0,970950561	
	Sering	10	8	2	0,250599064	
	Jarang	5	3	2	0,970950561	

**Tabel 8.** *Root (akar)* atribut IPK

Atribut	Value	Jumlah Kasus (S)	Terbantu (S1)	Tidak Terbantu (S2)
<b>IPK</b>	Tinggi	9	9	0
	Sedang	5	5	0
	Rendah	6	1	5



**Gambar 2.** Pohon keputusan atribut pada *node* 1.1

**Tabel 9.** Data Perhitungan Atribut *Node* 1.2 (*Root*)

No	Nama	Universitas	IPK	Media	Estimasi Penggunaan	Keterangan Terbantu (Ya / Tidak)
1	Yuliandawati	Universitas Terbuka	Rendah	ChatGPT	Sering	Tidak
6	Souza Al-Gibrani Nerva	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Selalu	Tidak
7	Novan Ananda Ramadhan	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Sering	Ya
11	Matus Sijabat	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Jarang	Tidak
18	Lalan Hapis	Politeknik negeri Bengkulu	Rendah	ChatGPT	Jarang	Tidak
22	M Wahyu Hidayat	Universitas Negeri Medan	Rendah	ChatGPT	Selalu	Tidak

### 3. Perhitungan *Node* 1.2 (*root*)

Diketahui :

Jumlah kasus ( $S$ ) = 6

Jumlah kasus yang terbantu dengan media kecerdasan buatan ( $S_1$ ) = 1

Jumlah kasus yang tidak terbantu dengan media kecerdasan buatan ( $S_2$ ) = 5

Maka *Entropy* Total

$$\begin{aligned}
 &= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
 &= \left(-\frac{1}{6} * \log_2 \left(\frac{1}{6}\right)\right) + \left(-\frac{5}{6} * \log_2 \left(\frac{5}{6}\right)\right) \\
 &= (-0,166666667 * (-2,584962497)) + (-0,833333333 * (-0,263034406)) \\
 &= 0,430827083 + 0,219195333
 \end{aligned}$$

$$= 0,650022415$$

Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Selalu)

Diketahui:

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Selalu” ( $S$ ) = 2

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Selalu” yang terbantu ( $S_1$ ) = 0

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Selalu” yang tidak terbantu ( $S_2$ ) = 2

*Entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Selalu)

$$= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right)$$

$$\begin{aligned}
&= \left(-\frac{2}{2} * \log_2 \left(\frac{2}{2}\right)\right) + \left(-\frac{0}{2} * \log_2 \left(\frac{0}{2}\right)\right) \\
&= (-1 * (0)) + (0 * (0)) \\
&= 0
\end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Sering) Diketahui:

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Sering” (S) = 2

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Sering” yang terbantu (S1) = 1

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Sering” yang tidak terbantu (S2) = 1

*Entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Sering)

$$\begin{aligned}
&= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
&= \left(-\frac{1}{2} * \log_2 \left(\frac{1}{2}\right)\right) + \left(-\frac{1}{2} * \log_2 \left(\frac{1}{2}\right)\right) \\
&= (-0,5 * (-0,459431619)) + (-0,5 * (-0,459431619)) \\
&= 0,250599064
\end{aligned}$$

Menghitung nilai *entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Jarang)

Diketahui:

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Jarang” (S) = 2

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Jarang” yang terbantu (S1) = 0

Jumlah kasus Frekuensi Penggunaan “Jarang” yang tidak terbantu (S2) = 2

*Entropy* atribut Frekuensi Penggunaan (Jarang)

$$\begin{aligned}
&= \left(-\frac{S_1}{S} * \log_2 \left(\frac{S_1}{S}\right)\right) + \left(-\frac{S_2}{S} * \log_2 \left(\frac{S_2}{S}\right)\right) \\
&= \left(-\frac{0}{2} * \log_2 \left(\frac{0}{2}\right)\right) + \left(-\frac{2}{2} * \log_2 \left(\frac{2}{2}\right)\right) \\
&= (-0 * (0)) + (-1 * (0)) \\
&= 0
\end{aligned}$$

### Perhitungan nilai *gain* atribut Frekuensi Penggunaan

*Gain* (Total, Frekuensi Penggunaan)

= *Entropy* (Total) -

$$\sum_{i=1}^n \frac{\text{Frekuensi Penggunaan}}{\text{Total}} *$$

*Entropy*(Frekuensi Penggunaan)

= 0,650022415

$$\begin{aligned}
&- \left( \left( \frac{2}{6} * 0 \right) + \left( \frac{2}{6} * 1 \right) + \left( \frac{2}{6} * 0 \right) \right)
\end{aligned}$$

= 0,650022415 - ((0) + (0,333333333) + (0))

= 0,316689082

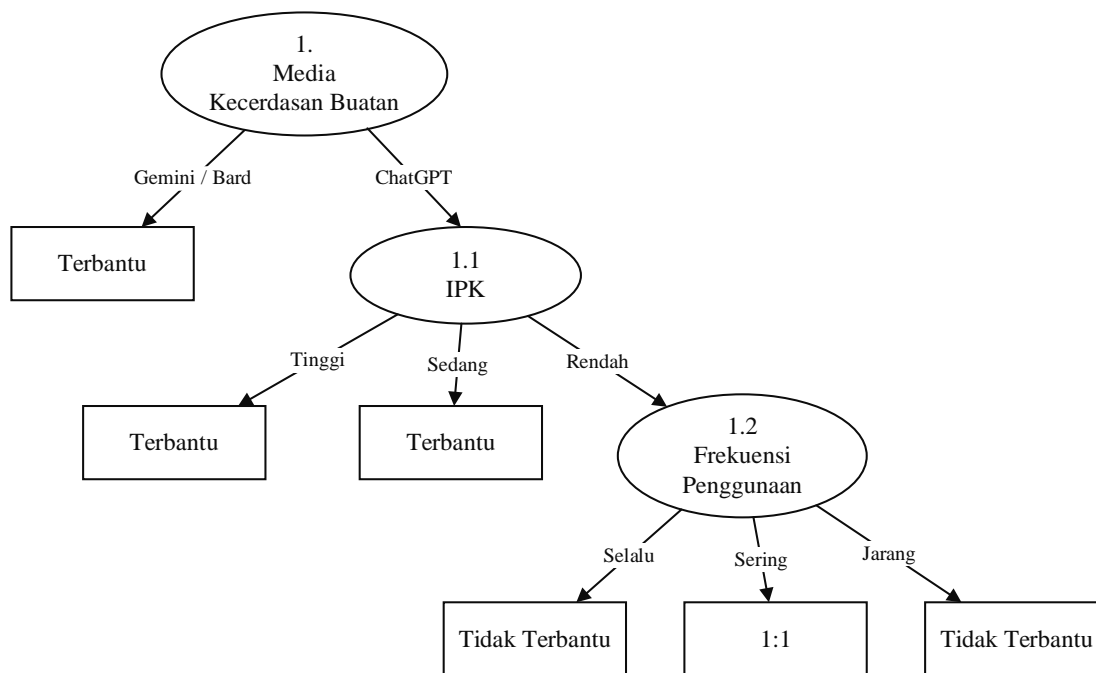
**Tabel 10.** Nilai *Entropy* dan *Gain* dari seluruh atribut pada Node 1.2 (Root)

Atribut	Value	Jumlah Kasus (S)	Terbantu (S1)	Tidak Terbantu (S2)	<i>Entropy</i>	<i>Gain</i>
<b>Jumlah Kasus</b>		6	6	5	0,650022415	
<b>Frekuensi Penggunaan</b>						0,316689082
	Selalu	2	0	2	0	
	Sering	2	1	1	1	
	Jarang	2	0	2	0	

**Tabel 11.** Root (akar) atribut Frekuensi Penggunaan

Atribut	Value	Jumlah Kasus (S)	Terbantu (S1)	Tidak Terbantu (S2)
<b>Penggunaan</b>	Selalu	2	0	2
	Sering	2	1	1

Jarang	2	0	2
--------	---	---	---



**Gambar 3.** Pohon keputusan atribut pada *node* 1.2

## PENUTUP

Setelah melakukan analisis menggunakan algoritma J48 terhadap data yang disediakan, maka diperoleh kesimpulan bahwa algoritma J48 berhasil melakukan klasifikasi atribut – atribut yang membantu proses belajar mahasiswa terhadap penggunaan media kecerdasan buatan. Hal ini dibuktikan bahwa secara signifikan media kecerdasan buatan berpengaruh terhadap atribut IPK dan atribut frekuensi penggunaan media kecerdasan buatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Sadig, M., Khalid, N., & Sattar, A. (2020). Developing a Prediction Model Using J48 Algorithm to Predict Symptoms of COVID-19 Causing Death. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 20(8), 80–83. <https://www.researchgate.net/publication/344217484>
- Borović, F., Aleksić-Maslač, K., & Vranešić, P. (2024). Comparative Analysis of Generative AI Tools in Enhancing Educational Engagement. *2024 47th MIPRO ICT and Electronics Convention (MIPRO)*, 514–519.

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk meningkatkan metode pembelajaran dengan penggunaan media kecerdasan buatan. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan penambahan atribut kunci lainnya yang berpengaruh terhadap peningkatan efektivitas pembelajaran dan akademik mahasiswa seperti pola belajar individu, konten materi, dan faktor lingkungan.

<https://doi.org/10.1109/MIPRO60963.2024.10569483>

- C. Ortega, J. H. J. (2020). An Analysis of Classification of Breast Cancer Dataset Using J48 Algorithm. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(1.3), 475–480. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/7591.32020>
- Caijun, W., Xi, J., & Zhenzhou, Z. (2021). Analysis of Systematic Reform of Future Teaching in the Age of Artificial Intelligence. *2021 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE)*, 704–707.

- 
- <https://doi.org/10.1109/ICAIE53562.2021.00154>
- Clarín, J. A. (2020). J48-Based Algorithm in Predicting the Success Rate in the Board Examination. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(1.3), 122–127. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/1791.32020>
- Emdad, F. Bin, Ravuri, B., Ayinde, L., & Rahman, M. I. (2024). “ChatGPT, a Friend or Foe for Education?” Analyzing the User’s Perspectives on The Latest AI Chatbot Via Reddit. *2024 IEEE International Conference on Interdisciplinary Approaches in Technology and Management for Social Innovation, IATMSI 2024*. <https://doi.org/10.1109/IATMSI60426.2024.10502836>
- Gridchina, N., Savvina, N., & Zavyalov, S. (2023). Topical Issues of the Use of Artificial Intelligence Technologies in Education and Law. *2023 IEEE International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education (TELE)*, 8–11. <https://doi.org/10.1109/TELE58910.2023.10184378>
- Li, H., & Wang, H. (2020). Research on the Application of Artificial Intelligence in Education. *2020 15th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)*, 589–591. <https://doi.org/10.1109/ICCSE49874.2020.9201743>
- Ling, X. (2021). Research on University Education Reform in the Era of Artificial Intelligence. *2020 International Conference on Information Science and Education (ICISE-IE)*, 561–564. <https://doi.org/10.1109/ICISE51755.2020.00126>
- Nagesh, A., & M, S. (2022). An Approach to Predict Student Results using J48 Algorithm and Data Mining Tool. *Ijarcce*, 11(2), 237–240. <https://doi.org/10.17148/ijarcce.2022.11244>
- Patel, R., Bajaj, P., Kumar, A., Kumari, A., Rai, V., & Kumar, S. (2024). ChatGPT in the Classroom: A Comprehensive Review of the Impact of ChatGPT on Modern Education. *2023 IEEE International Conference on Intelligent Systems and Embedded Design (ISED)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ISED59382.2023.10444568>
- Situmorang, D. A. P., & Ginting, G. L. (2020). Penerapan Data Mining Algoritma J48 Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Kecelakaan Kerja. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 7(5), 530–536. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v7i4.2277>
- Supriyadi, E. (2024). Exploring Google Bard’s (Gemini) Role in Enhancing Research Articles in Computational Thinking and Mathematics Education. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 3(1), 28–37. <https://doi.org/10.56916/pjmsr.v3i1.707>
- Tang, J., & Li, B. (2024). Application and Development of Intelligent Teaching Based on ChatGPT. *2023 International Conference on Computer Applications Technology (CCAT)*, 52–56. <https://doi.org/10.1109/CCAT59108.2023.00017>
- Yang, X. (2024). ChatGPT Empowers the Informatization of Foreign Language Education in Colleges and Universities. *2023 IEEE International Conference on Educational Knowledge and Informatization (EKI)*, 39–42. <https://doi.org/10.1109/EKI61071.2023.00016>
- Zhang, L., Shen, Z., Du, J., & Li, N. (2021). Research on the Development of Accounting Education under the Background of Artificial Intelligence. *2021 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE)*, 49–52. <https://doi.org/10.1109/ICAIE53562.2021.00017>