

## ANALISA METODE C4.5 UNTUK MENGETAHUI FAKTOR KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP PEMBELAJARAN DARING

Yuda Perwira\*, Amran Sitohang, Amanda Dwi Stephanie  
STMIK Pelita Nusantara  
Jalan Iskandar Muda No.1 Medan  
E-mail : \*yudaperwira25@gmail.com

**ABSTRAK-** Pada Masa Pandemi Covid-19 Saat ini terjadi perubahan produktivitas, kegiatan masyarakat harus dibatasi guna memutus rantai penyebaran virus covid-19, segala kegiatan non esensial sebisa mungkin dilakukan secara daring, termasuk belajar mengajar pada perguruan tinggi, proses belajar mengajar secara daring perlu dievaluasi agar mahasiswa semangat belajar dan proses transfer ilmu berjalan dengan baik. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pembelajaran daring pada perguruan tinggi untuk mengetahui tingkat kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran daring dan mengetahui faktor apa yang menjadi penyebab dari kepuasan pembelajaran daring. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis dan identifikasi masalah, membuat kajian literatur, pengumpulan data dan wawancara dengan pihak terkait, kemudian menerapkan teknik data mining pada data kemudian klasifikasi data dengan algoritma C4.5 Dan kemudian simulasi dengan rapid miner. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil kuesioner yang diisi oleh mahasiswa berdasarkan variabel atau kriteria yang dilakukan pada saat pembelajaran daring, dan akan diolah dengan teknik data mining dengan algoritma C4.5, dimana metode ini memiliki akurasi yang tinggi untuk klasifikasi. Hasil penelitian ini adalah diketahui bahwa variabel yang paling berpengaruh pada kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran daring adalah fasilitas interaksi selanjutnya adalah Fasilitas dari objek pembelajaran daring yang dapat memfasilitas kelengkapan objek pembelajaran. Adapun akurasi prediksi kepuasan pembelajaran daring yang didapatkan dari data uji diperoleh tingkat akurasi sebesar 75%.

**Kata kunci :** Data Mining; C4.5; Kepuasan Mahasiswa; Pembelajaran Daring; Pohon Keputusan

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi komputer dan sistem aplikasi berbasis kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) sangat berkembang dan semua aspek kegiatan manusia dapat dibantu dengan aplikasi cerdas yang dapat menghasilkan informasi untuk mendukung keputusan, prediksi atau *forecasting* dan juga informasi dari penambangan data (*datamining*) yang dapat memberikan informasi yang sangat berguna dari data yang tersimpan **Error! Reference source not found.**

Data mining disebut juga Knowledge Discovery in Database (KDD) yang diartikan sebagai ekstraksi informasi potensial secara implisit dari sekumpulan data **Error! Reference source not found.** Proses Knowledge Discovery in Database melibatkan hasil proses data mining (proses pengekstrak kecenderungan suatu pola data), kemudian mengubah hasilnya secara akurat menjadi informasi yang mudah dipahami **Error! Reference source not found., Error! Reference source not found.**

Data mining dapat menjadi solusi dari permasalahan ataupun menghasilkan informasi baru berdasarkan data yang tersedia **Error! Reference source not found., Error! Reference source not found.** Termasuk untuk klasifikasi faktor penyebab kepuasan mahasiswa pada pembelajaran daring di masa pandemi ini, kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran daring sangat penting untuk

dicapai, karena pembelajaran daring pastinya tidak seefektif pembelajaran tatap muka, pendidik diharapkan mampu untuk menguasai sarana pembelajaran online agar pembelajaran lebih bervariasi agar mahasiswa tidak merasa jenuh dalam pembelajaran online **Error! Reference source not found.**, perguruan tinggi harus memastikan proses belajar mengajar belajar secara daring dilakukan dengan baik sehingga prestasi belajar mahasiswa tidak menurun di masa pembelajaran daring dan proses transfer ilmu pada saat belajar mengajar tetap berkualitas sehingga dapat menghasilkan lulusan yang unggul sesuai dengan kompetensinya, oleh karena itu diperlukan evaluasi untuk klasifikasi faktor kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran daring.

Salah satu metode klasifikasi data mining adalah algoritma C4.5, Algoritma C4.5 adalah metode yang dapat membuat pohon keputusan berdasarkan data latih yang tersedia **Error! Reference source not found., Error! Reference source not found.** Sedangkan pohon keputusan didefinisikan sebagai cara guna melakukan forecasting, memprediksi atau mengklarifikasi yang sangat kuat **Error! Reference source not found., Error! Reference source not found.** Pohon Keputusan C4.5, yang dihasilkan dari algoritma ID3, diperkenalkan oleh J. Ross Quinlan pada tahun 1993. Dibandingkan dengan ID3, ada

beberapa peningkatan untuk algoritma C4.5 . Pertama, model dengan algoritma C4.5 mengambil rasio perolehan informasi sebagai kriteria pemilihan atribut sedangkan model dengan algoritma ID3 menggunakan information gain subtree. Kedua, ketika membangun pohon keputusan, untuk menghindari overfitting, pemangkasan dapat diterapkan. Ketiga, data yang tidak lengkap dan data diskrit dapat ditangani oleh Pohon Keputusan C4.5 **Error! Reference source not found.**, Pada banyak penelitian metode ini memiliki akurasi tinggi dibanding metode klasifikasi yang lain **Error! Reference source not found.**, Sehingga dirasa relevan untuk memecahkan masalah dan mengetahui faktor kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran daring pada masa pandemi.

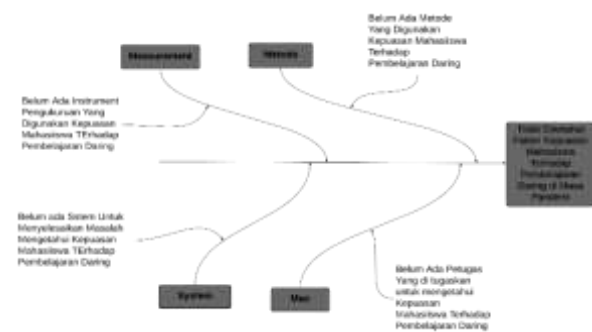
Adapun penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian Perbandingan akurasi algoritma c4.5 dan CHART dalam memprediksi katagori Indeks Prestasi Mahasiswa Hasil dari peneltian ini diketahui algoritam C4.5 dan CHART Memiliki akurasi yang sama yaitu 86.6% **Error! Reference source not found.**, Selanjutnya Penelitian Penerapan algoritma C4.5 untuk Klasifikasi Data Rekam Medis berdasarkan International Classification Diseases (ICD-10), hasil dari penelitian ini dapat mengelompokan 13 jenis katagori penyakit dari 21 katagori berdasarkan ICD (*International Code Diseases*) **Error! Reference source not found.** Selanjutnya penelitian dengan judul Prediksi Mahasiswa Berpotensi Non Aktif Menggunakan Data Mining dalam Decision Tree dan Algoritma C4.5, Hasil dari penelitian ini adalah rule-rule yang dihasilkan dapat dapat menyimpulkan kriteria yang tepat untuk siswa berpotensi non aktif **Error! Reference source not found.**, selanjutnya penelitian dengan judul Penentuan Kepuasan Pelanggan Terhadap Pelayanan Kantor Pelayanan Pajak Menggunakan C4.5 dan PSO, Hasil dari penelitian ini adalah pengujian menggunakan Algoritma *Decision Tree* C4.5 dengan *feature selection Particle Swarm Optimization* (PSO) menghasilkan nilai *Accuracy* 98,85%, Hasil ini dapat menjadi acuan untuk memprediksi kepuasan dari wajib pajak terkait pelayanan **Error! Reference source not found.**

## 2. Metodologi Penelitian

Adapun metode untuk mencapai goal atau tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

### 2.1 Diagram Fishbone

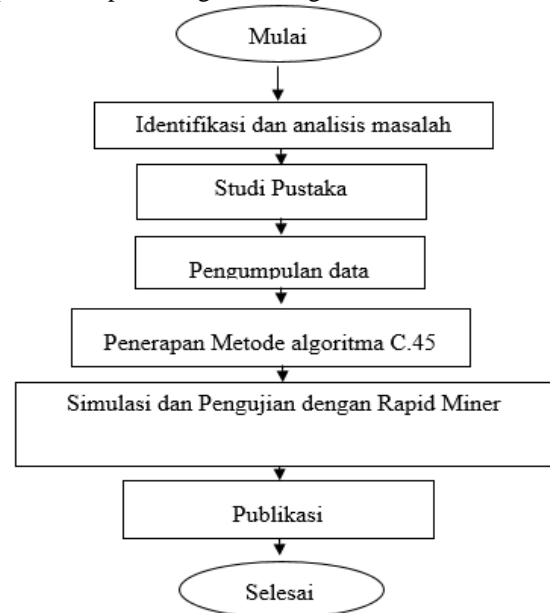
Langkah pertama adalah pembuatan fishbone untuk mengetahui akar penyebab perma salahan, berkut adalah diagram fishbone untuk penelitian ini.



Gambar 1. Diagram fishbone

### 2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan Kerangka Kerja Penelitian dari mulai analisis masalah, Pengumpulan Desain Sistem, Pembangunan Sistem, Pengujian Sistem dan Implementasi Sistem untuk penjelasan lebih lengkap dapat dilihat pada diagram alir gambar berikut:



Gambar 2 Diagram Alir Tahapan Kerangka Kerja Penelitian

#### 2.2.1. Mulai

Tahap ini adalah awal dari penelitian mulai dari merancang dan membuat proposal penelitian dan meloparkan ke LPPM Pelita Nusnata , hingga menunggu hasil pengumuman dan persetujuan penelitian

#### 2.2.1 Analisis Masalah

Analisis masalah dilakukan dengan langsung datang lapangan dan wawancara dengan Stakeholder atau pemangku kepentingan yang mengatur tentang penentuan produksi pancake kemudian Masalah yang ditemukan kemudian akan dianalisa dan dirumuskan penyebab serta solusi yang memungkinkan untuk dikembangkan.

#### 2.2.2 Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap mengumpulkan semua data yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah

pada penelitian ini, seperti data dosen mahasiswa dan kuesioner tentang kepuasan mahasiswa terhadap dosen, data-data yang diperlukan diperoleh dengan menggunakan tiga metode, yaitu studi pustaka, observasi secara langsung dan wawancara dengan Pemangku Kepentingan dan bagian terkait kemahasiswaan.

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk memperluas wawasan dan pengetahuan mengenai permasalahan yang di teliti dan menentukan metode yang cocok untuk memecahkan masalah. Studi pustaka dapat ditelusuri melalui literatur berupa buku panduan, jurnal, hasil penelitian orang lain, serta Pencarian informasi melalui internet.

2. Observasi

Yaitu dengan melakukan riset ke lapangan dan melakukan pengamatan langsung pada sistem belajar mengajar pada STMIK Pelita Nusantara.

3. Wawancara

Yaitu dengan mengumpulkan informasi dengan cara menanyakan langsung kepada Pemangku kepentingan dan pihak terkait lainnya

2.2.3 Penerapan metode C4.5

Setelah analisis masalah selesai dan data sudah terkumpul selanjutnya menerapkan metode C4.5 untuk mengetahui faktor kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran daring pada masa pandemi

2.2.4 Simulasi dan Pengujian dengan Rapid Miner

Selanjutnya simulasi dan pengujian perhitungan manual dengan software rapidminer untuk melihat decision tree dan akurasi dari data test.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data dari hasil kuesioner yang dibagikan kepada mahasiswa untuk mengetahui kepuasan terhadap pembelajaran daring. Berikut adalah List pertanyaan dari kuesioner

Tabel 1. List pertanyaan

No	Pertanyaan	Jawaban				
		Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas
1	Pembelajaran Daring dapat memfasilitasi CPMK, Baik pengetahuan, sikap, keterampilan umum maupun keterampilan khusus	Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas
2	Pembelajaran daring dapat memfasilitasi keberagaman medel pembelajaran (pekuuliahaaan, diskusi, pembimbingan, belajar mandiri)	Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas
3	pembelajaran daring dapat memfasilitasi interaksi belajar (mahasiswa ke mahasiswa, mahasiswa ke dosen)	Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas

4	Pembelajaran daring dapat memfasilitasi objek pembelajaran (teks, gambar, audio, video, animasi, dan tautan)	Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas
5	Pembelajaran daring dapat memfasilitasi penyajian materi sesuai struktur	Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas
6	Pembelajaran daring dapat mengevaluasi capaian pembelajaran mata kuliah	Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas
7	pembalajaran daring mudah diakses dan dapat dimanfaatkan tanpa kendala berarti	Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas
8	Layanan Bantuan teknis terkait pembelajaran daring tersedia	Sangat Tidak Puas	Tidak Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas
9	Kepuasan Terhadap Pembelajaran Daring	Tidak Puas		Puas		

3.2. Penerapan Algoritma C4.5

Dan berikut adalah data hasil kuesioner yang telah melalui tahap Selection, Prepoceccing/Cleaning

Tabel 2 Hasil Pengolahan Data Kuesioner

Fasilitas Interaksi	Fasilitas Objek Pembelajaran	Materi Sesuai RPS	Evaluasi Capaian MK	Kemudahan Akses	Layanan Bantuan Teknis	Kepuasan Pembelajaran Daring
Puas	Puas	Puas	Puas	Puas	Puas	Puas
Puas	Kurang Puas	puas	Tidak Puas	Puas	Kurang Puas	Tidak Puas
Sangat Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Sangat Puas	Puas
Tidak Puas	PUas	puas	Kurang Puas	Puas	Kurang Puas	Tidak Puas
PUas	Puas	Kurang puas	Kurang Puas	Puas	Puas	Puas
Sangat Puas	Puas	Puas	Kurang Puas	Puas	Puas	Puas
Tidak Puas	Puas	Puas	Puas	Puas	Puas	Tidak Puas
Kurang Puas	Kurang Puas	Puas	Kurang Puas	Puas	Puas	Tidak Puas
Puas	Kurang Puas	Puas	Kurang Puas	Puas	Puas	Tidak Puas
Kurang Puas	Tidak Puas	Puas	Kurang Puas	Puas	Kurang Puas	Tidak Puas
PUas	Kurang Puas	Kurang puas	Puas	Puas	Puas	Puas
Sangat Puas	Puas	Kurang puas	Puas	Puas	Puas	Puas
Puas	Puas	Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas	Puas
Sangat Puas	Kurang Puas	Puas	Kurang Puas	Sangat Puas	Puas	Puas

Selanjutnya Tranformasi Data untuk Mencari Nilai Entropy dan Gain, Rumus Algoritma C4.5 terbagi menjadi 2 rumus, Untuk menghitung gain digunakan rumus seperti tertera dalam persamaan 1 berikut:

$$\text{Gaint (S, A) =}$$

$$\text{Entropy (S) - } \sum_{i=1}^n \frac{|S_i|}{|S|} * \text{Entropy}(S_i) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

S : Himpunan kasus

A : Atribut

n : Jumlah partisi atribut A

|S<sub>i</sub>| : Jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : Jumlah kasus dalam S

Sementara itu, penghitungan nilai entropi dapat dilihat pada persamaan 2 berikut

$$\text{Enrophy (s) = } \sum_{i=1}^n -p_i * \log_2 p_i \dots \dots \dots (2)$$

1. Entropy (Total) = 
$$\left( -\frac{8}{14} * \text{Log}_2\left(\frac{8}{14}\right) + -\frac{6}{14} * \text{Log}_2\left(\frac{6}{14}\right) \right)$$

Entropy Total = 0,98

Begitu selanjutnya untuk mencari entropy dari Fasilitas Interaksi (Sangat Tidak Puas, Tidak Puas, Kurang Puas, Puas, Sangat Puas) sampai Layanan Bantuan Teknis Interaksi (Sangat Tidak Puas, Tidak Puas, Kurang Puas, Puas, Sangat Puas)

2. Gain (Fasilitas Interaksi) = 
$$0,98 - \left( \left( \frac{0}{14} * 0 \right) + \left( \frac{2}{14} * 0 \right) + \left( \frac{2}{14} * 0 \right) + \left( \frac{6}{14} * 0,91 \right) + \left( \frac{4}{14} * 0,5 \right) \right)$$

Gain (fasilitas Interaksi) = 0,44

Begitu selanjutnya untuk mencari Gain (Fasilitas Objek Pembelajaran), Gain (Materi Sesuai RPS), Gain (Evaluasi Capaian Matakuliah), Gain (Kemudahan Akses) dan gain(Layanan Bantuan teknis)

Selanjutnya data lengkap entropy dan gain dapat dilihat pada tabel dibawah

Tabel 3 Transformasi Data Untuk Mencari Nilai Entropy dan Gain

	JUMLAH KASUS	Puas	Tidak Puas	ENTROPY	GAIN
<b>TOTAL</b>	14	8	6	0,985228136	
<b>Fasilitas Interaksi</b>					<b>0,448816</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	2	0	2	0	
Kurang Puas	2	0	2	0	
Puas	6	4	2	0,918295834	
Sangat Puas	4	4	2	0,5	
<b>Fasilitas Objek Pembelajaran</b>					<b>0,2069</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	4	0	
Tidak Puas	1	0	1	0	
Kurang Puas	5	2	3	0,97	
Puas	7	5	2	0,86	
Sangat Puas	1	1	0	0	
<b>Materi Sesuai RPS</b>					<b>0,291692</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	0	0	0	0	
Kurang Puas	3	3	0	0	
Puas	10	4	6	0,97	
Sangat Puas	1	1	0	0	
<b>Evaluasi Capaian MK</b>					<b>0,3322</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	1	0	1	0	
Kurang Puas	8	4	4	1	

Puas	4	3	1	0,81	
Sangat Puas	1	1	0	0	
<b>Kemudahan Akses</b>					<b>-</b>
					<b>0,85714</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	0	0	0	0	
Kurang Puas	0	0	0	0	
Puas	12	6	6	1	
Sangat Puas	2	2	0	0	
<b>Layanan Bantuan Teknis</b>					<b>-</b>
					<b>0,59033</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	0	0	0	0	
Kurang Puas	3	0	3	0	
Puas	9	6	3	0,91	
Sangat Puas	2	2	0	0	

Selanjutnya Mencari Nilai Max Gain, Gain yang tertinggi maka akan dipilih untuk mencari root (akar) pada perhitungan diatas gain yang paling tinggi adalah Fasilitas Interaksi Maka dari itu fasilitas interaksi menjadi root (akar Pertama) Seperti Pada gambar berikut



Gambar 2 Pohon Keputusan Iterasi Pertama

Pada pohon keputusan diatas belum selesai karena Jika Fasilitas Interaksi Puas Maka belum didapat keputusan jawaban apa, maka perhitungan dilakukan lagi ke iterasi 2 khusus untuk fasilitas interaksi Puas

Tabel 4 Data Fasilitas Interaksi Jawaban Puas

Fasilitas Interaksi	Fasilitas Objek Pembelajaran	Materi Sesuai RPS	Evaluasi Capaian MK	Kemudahan Akses	Layanan Bantuan Teknis	Kepuasan Pembelajaran Daring
Puas	Puas	Puas	Puas	Puas	Puas	Puas
Puas	Kurang Puas	puas	Tidak Puas	Puas	Kurang Puas	Tidak Puas
PUas	Puas	Kurang puas	Kurang Puas	Puas	Puas	Puas
Puas	Kurang Puas	Puas	Kurang Puas	Puas	Puas	Tidak Puas
PUas	Kurang Puas	Kurang puas	Puas	Puas	Puas	Puas
Puas	Puas	Puas	Kurang Puas	Puas	Sangat Puas	Puas

Selanjutnya transformasi data untuk mencari nilai entropy dan gain seperti pada tabel 6 sebelumnya

Tabel 5 Transformasi data untuk mencari entropy dan gain pada fasilitas interaksi "PUAS"

	Jumlah Kasus	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
Fasilitas Interaksi Puas	6	4	2	0,91	
<b>Fasilitas Objek Pembelajaran</b>					<b>0,45</b>

Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	0	0	0	0	
Kurang Puas	3	1	2	0,91	
Puas	3	3	0	0	
Sangat Puas	0	0	0	0	
<b>Materi Sesuai RPS</b>					<b>0,25</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	0	0	0	0	
Kurang Puas	2	2	0	0	
Puas	4	2	2	1	
Sangat Puas	0	0	0	0	
<b>Evaluasi Capaian MK</b>					<b>-0,45</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	1	0	1	0	
Kurang Puas	3	2	1	0,91	
Puas	2	2	0	0	
Sangat Puas	0	0	0	0	
<b>Kemudahan Akses</b>					<b>-0,91</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	0	0	0	0	
Kurang Puas	0	0	0	0	
Puas	6	4	2	0,91	
Sangat Puas	0	0	0	0	
<b>Layanan Bantuan Teknis</b>					<b>-0,54</b>
Sangat Tidak Puas	0	0	0	0	
Tidak Puas	0	0	0	0	
Kurang Puas	1	0	1	0	
Puas	4	3	1	0,81	
Sangat Puas	1	1	0	0	

Selanjutnya Pada Iterasi ini dicari nilai gain tertinggi untuk dijadikan root atau akar kedua dan pertanyaan yang memperoleh gain tertinggi adalah aspek Fasilitas objek Pembelajaran dengan nilai gain **0,45**. Berikut adalah pohon keputusan dari iterasi kedua



Gambar 3 Pohon Keputusan Iterasi Kedua

Pada Gambar diatas dapat diperoleh Informasi ataupun rule sebagai berikut

1. Jika Fasilitas Interaksi Tidak Puas Maka Kepuasan Pembelajaran daring Tidak Puas
2. Jika Fasilitas Interaksi Kurang Puas Maka Kepuasan Pembelajaran daring Tidak Puas
3. Jika Fasilitas Interaksi Sangat Puas Maka Kepuasan Pembelajaran daring Puas.
4. Jika Fasilitas Interaksi Puas dan Fasilitas Objek Pembelajaran Kurang Puas Maka Kepuasan Pembelajaran Daring Tidak Puas
5. Jika Fasilitas Interaksi Puas dan Fasilitas Objek Pembelajaran Puas Maka Kepuasan Pembelajaran Daring Puas

### 3.3. Simulasi Dengan Rapid Miner

Untuk Mendukung Perhitungan Manual Maka digunakan Software Rapid Miner Untuk mengetahui hasil perhitungan manual secara cepat dan otomatis, dan Mencocokkan hasil decion tree perhitungan manual dengan menggunakan rapid miner.

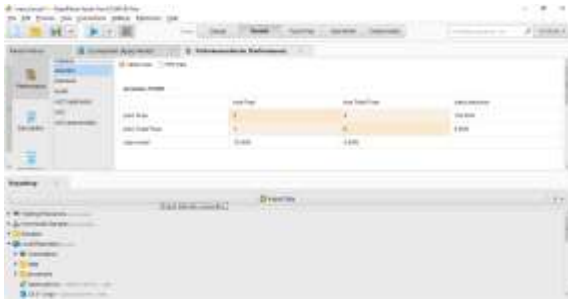


Gambar 4 Hasil Decision tree dengan Rapid Miner

Dari gambar pohon keputusan diatas dengan menggunakan rapid miner dapat diperoleh kesimpulan hasil perhitungan manual dan dengan rapid miner adalah sama.

### 3.3 Akurasi

Berikut akurasi dari prediksi kepuasan terhadap kepuasan daring dengan algoritma C4.5 dengan data latih dan data uji yang diolah dengan rapid Miner.



Gambar 5 akurasi algoritma C4.5 dengan rapid Miner

Dari Gambar diatas dapat diketahui bahwa dengan percobaan dengan data uji didapatkan akurasi prediksi sebesar 75%.

## 4. PENUTUP

### 4.1 Kesimpulan

Algoritma C4.5 Telah berhasil diterapkan untuk menganalisa faktor kepuasan mahasiswa terhadap pembelajaran daring, Adapun hasil yang diperoleh dari data kuseioner dan penerapan algoritma C4.5 dapat diperoleh informasi bahwa aspek terpenting untuk memperoleh kepuasan pembelajaran daring adalah fasilitas interaksi mahasiswa dosen dan mahasiswa dengan mahasiswa, aspek terpenting selanjutnya adalah pembelajaran daring yang dapat memfasilitas kelengkapan objek pembelajaran, adapun akurasi prediksi kepuasan pembelajaran daring yang didapatkan dari data uji diperoleh tingkat akurasi sebesar 75%.

### 4.2 Saran

Saran dari penelitian ini adalah ada baiknya untuk menambah kriteria lain yang relevan dengan kegiatan pembelajaran daring serta komparasi algoritma untuk mencari akurasi terbaik.

### Ucapan Terimakasih

Terimakasih Kepada Yayasan Pendidikan Demokrat Cemerlang dan lembaga penelitian dan pengabdian STMIK Pelita Nusantara yang telah membiayai dan memfasilitasi penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Muzakir and R. A. Wulandari, "Model Data Mining sebagai Prediksi Penyakit Hipertensi Kehamilan dengan Teknik Decision Tree," *Sci. J. Informatics*, vol. 3, no. 1, pp. 19–26, 2016, doi: 10.15294/sji.v3i1.4610.
- [2] N. Azwanti, "Analisa Algoritma C4.5 Untuk Memprediksi Penjualan Motor Pada Pt. Capella Dinamik Nusantara Cabang Muka Kuning," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 1, p. 33, 2018, doi: 10.30872/jim.v13i1.629.
- [3] M. Chair, Y. N. Nasution, and N. A. Rizki, "Aplikasi Klasifikasi Algoritma C4.5 (Studi Kasus Masa Studi Mahasiswa Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman Angkatan 2008)," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, p. 50, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i1.223.
- [4] E. P. Cynthia and E. Ismanto, "Metode Decision Tree Algoritma C.45 Dalam Mengklasifikasi Data Penjualan," *J. Ris. Sist. Inf. Dan Tek. Inform.*, vol. (3) Juli, no. July, pp. 1–13, 2018, [Online]. Available: <http://tunasbangsa.ac.id/ejurnal/index.php/jurasisik/article/download/60/pdf>.
- [5] N. Y. L. Gaol, "Prediksi Mahasiswa Berpotensi Non Aktif Menggunakan Data Mining dalam Decision Tree dan Algoritma C4.5," *J. Inf. Teknol.*, vol. 2, pp. 23–29, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i1.22.
- [6] X. Wang, C. Zhou, and X. Xu, "Application of C4.5 decision tree for scholarship evaluations," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 151, no. 2018, pp. 179–184, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.04.027.
- [7] M. Mohanty, S. Sahoo, P. Biswal, and S. Sabut, "Efficient classification of ventricular arrhythmias using feature selection and C4.5 classifier," *Biomed. Signal Process. Control*, vol. 44, pp. 200–208, 2018, doi: 10.1016/j.bspc.2018.04.005.
- [8] X. Meng, P. Zhang, Y. Xu, and H. Xie, "Construction of decision tree based on C4.5 algorithm for online voltage stability assessment," *Int. J. Electr. Power Energy Syst.*, vol. 118, no. December 2019, p. 105793, 2020, doi: 10.1016/j.ijepes.2019.105793.
- [9] Y. Fitriani, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Prediksi Hasil Belajar Siswa Secara Daring pada Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Metode C4.5," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 120–127, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i3.54.
- [10] L. Han, W. Li, and Z. Su, "An assertive reasoning method for emergency response management based on knowledge elements C4.5 decision tree," *Expert Syst. Appl.*, vol. 122, pp. 65–74, 2019, doi: 10.1016/j.eswa.2018.12.042.
- [11] M. Siahaan, "Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Dunia Pendidikan," *J. Kaji Ilm.*, vol. 1, no. 1, pp. 73–80, 2020, doi: 10.31599/jki.v1i1.265.

- [12] M. Mirqotussa'adah, M. A. Muslim, E. Sugiharti, B. Prasetyo, and S. Alimah, "Penerapan Dizcretization dan Teknik Bagging Untuk Meningkatkan Akurasi Klasifikasi Berbasis Ensemble pada Algoritma C4.5 dalam Mendiagnosa Diabetes," *Lontar Komput. J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, p. 135, 2017, doi: 10.24843/lkjiti.2017.v08.i02.p07.
- [13] D. Alverina, A. R. Chrismanto, and R. G. Santosa, "Perbandingan Algoritma C4.5 dan CART dalam Memprediksi Kategori Indeks Prestasi Mahasiswa," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 76–83, 2018, doi: 10.14710/jtsiskom.6.2.2018.76-83.
- [14] M. Farid and D. Fitriana, "Rekomendasi Pemilihan Restoran Berdasarkan Rating Online Menggunakan Algoritma C4.5," *J. Telekomun. dan Komput.*, vol. 11, no. 1, p. 9, 2021, doi: 10.22441/incomtech.v11i1.9791.
- [15] I. K. Fanny, D. Hartama, and W. A. Perdana, "Analisa Klasifikasi C4.5 Terhadap Faktor Penyebab Menurunnya Prestasi Belajar Mahasiswa Pada Masa Pandemi," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 5, no. 1, pp. 327–331, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2763.
- [16] Y. A. Fiandra, S. Defit, and Y. Yuhandri, "Penerapan Algoritma C4.5 untuk Klasifikasi Data Rekam Medis berdasarkan International Classification Diseases (ICD-10)," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 1, no. 2, pp. 82–89, 2017, doi: 10.29207/resti.v1i2.48.
- [17] I. Romli, F. Kharida, and C. Naya, "Penentuan Kepuasan Pelanggan Terhadap Pelayanan Kantor Pelayanan Pajak Menggunakan C4.5 dan PSO," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 2, pp. 296–302, 2020.