

# ANALISIS MODEL KEPUASAN MAHASISWA TERHADAP CARA PENGAJARAN DOSEN MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5

P.P.P.A.N.W. Fikrul Ilmi R.H. Zer<sup>1</sup>, Masri Wahyuni<sup>2</sup>, Aditia Rangga<sup>3</sup> dan Zakarias Situmorang<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pascasarjana Ilmu Komputer,

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

<sup>4</sup>Universitas Katolik Santo Thomas, Medan, Indonesia

Email: fikrulilmizer@gmail.com<sup>1</sup> masriwahyuni997@gmail.com<sup>2</sup>, aditiarangga567@gmail.com<sup>3</sup>, zakarias65@yahoo.com<sup>4</sup>

## Abstrak

Kesuksesan suatu pembelajaran ditentukan berdasarkan kepuasan mahasiswa dalam belajar, salah satunya terhadap cara pengajaran dosen. Dalam melakukan proses belajar mengajar seorang dosen harus memperhatikan cara dalam menyampaikan materi yang diajarkan. Dosen diharapkan memiliki sikap *capability* dan *loyalty*, yakni dalam bidang ilmu yang diajarkan seorang dosen harus memiliki kemampuan dalam mengajar yang baik agar memberikan kepuasan kepada mahasiswa dalam proses belajar mengajar. Faktor yang digunakan dalam klasifikasi model kepuasan mahasiswa adalah komunikasi, membangun suasana, penilaian terhadap mahasiswa, dan penyampaian terhadap materi. Tujuan dalam penelitian ini adalah klasifikasi model kepuasan mahasiswa terhadap cara pengajaran dosen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Algoritma C4.5 dengan data sebanyak 100 sampel di STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar. Penelitian ini menghasilkan nilai akurasi data sebesar 80,00% dengan variabel *Penyampaian Terhadap Materi* merupakan node tertinggi dengan kategori Sangat Baik dengan jumlah kepuasan sebanyak 19. Penelitian ini adalah hasil perbandingan dari penelitian sebelumnya dengan hasil akurasi data sebesar 92.00% dengan Algoritma *Naïve Bayes*. Hasil yang diperoleh penelitian menggunakan ini Algoritma C4.5 memberikan model kepuasan mahasiswa yang tidak lebih dibandingkan daripada Algoritma *Naïve Bayes*. Dengan hasil penelitian ini dapat memberikan keputusan yang akan diambil oleh pihak perguruan tinggi dalam mengevaluasi kinerja dosen terkhusus terhadap cara pengajaran dosen.

**Kata Kunci:** Mahasiswa, Pengajaran Dosen, Data Mining, C4.5

## Abstract

The success of a lesson is determined based on student satisfaction in learning, one of which is the way the lecturer teaches. In carrying out the teaching and learning process, a lecturer must pay attention to how to convey the material being taught. Lecturers are expected to have the attitude of *capability* and *loyalty*, namely in the field of knowledge being taught a lecturer must have good teaching abilities in order to provide satisfaction to students in the teaching and learning process. The factors used in the classification of the student satisfaction model are communication, building an atmosphere, evaluating students, and delivering the material. The purpose of this research is to classify the model of student satisfaction on the lecturer's teaching method. The method used in this study is the C4.5 algorithm with 100 samples of data at STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar. This study resulted in a data accuracy value of 80.00% with the Submission of Materials variable being the highest node in the Very Good category with a total satisfaction of 19. This study is the result of a comparison of previous studies with data accuracy results of 92.00% with the *Naïve Bayes* Algorithm. The results obtained by this study using the C4.5 Algorithm provide a model of student satisfaction that is no more than the *Naïve Bayes* Algorithm. With the results of this study, it can provide decisions that will be taken by the university in evaluating the performance of lecturers, especially on the way lecturers teach.

**KeyWords :** Students, Lecturer Teaching, Data Mining, C4.5

## I. PENDAHULUAN

Data Mining termasuk dalam proses KDD (*Knowledge Discovery Database*) yang merupakan proses yang dibantu oleh komputer untuk menggali dan menganalisis sejumlah besar himpunan data dan mengekstrak informasi dan pengetahuan [1], [2]. Data Mining terdiri dari beberapa kelompok fase, yaitu Estimasi, Klustering, Prediksi, Klasifikasi dan Asosiasi [3]. Data Mining dengan Klasifikasi memiliki salah satu metode yaitu *Decision Tree*. *Decision Tree* merupakan algoritma pengklasifikasian yang sering digunakan dan mempunyai struktur yang sederhana dan mudah untuk diinterpretasikan [4]. Pohon yang terbentuk menyerupai pohon terbalik, dimana akar (*root*) berada di bagian paling atas dan daun (*leaf*) berada di bagian paling bawah. *Decision Tree* merupakan model klasifikasi yang berbentuk seperti pohon, dimana *Decision Tree* mudah untuk dimengerti meskipun oleh pengguna yang belum ahli sekalipun dan lebih efisien dalam menginduksi data [5]. *Decision Tree* dengan algoritma C4.5 merupakan salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi struktur pohon (*Tree*) dimana setiap *node* mempresentasikan atribut, cabangnya mempresentasikan nilai dari atribut, dan daun mempresentasikan kelas [6]. Algoritma C4.5 diperkenalkan oleh Quinlan (1996) sebagai versi perbaikan dari ID3 (*Interactive Dichotomiser 3*) dan dapat digunakan untuk menganalisa model suatu keputusan [7], salah satunya menganalisa model kepuasan mahasiswa terhadap cara pengajaran dosen.

STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar merupakan salah satu perguruan tinggi di Kota Pematangsiantar yang memiliki peranan untuk memberikan kepuasan kepada mahasiswa melalui cara pengajaran dosen. Proses belajar mengajar merupakan

suatu proses yang dijalankan oleh seorang dosen atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi menyampaikan sebuah pengetahuan terhadap mahasiswa untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Keberhasilan proses belajar mengajar di STIKOM Tunas Bangsa dilihat dari kepuasan mahasiswa berdasarkan cara pengajaran dosen. Dalam penyampaian materi belajar mengajar, setiap dosen memiliki keunikan dan cara tersendiri. Perbedaan cara pengajaran yang diberikan, berpengaruh terhadap kepuasan mahasiswa selama proses belajar mengajar di STIKOM Tunas Bangsa [1].

Penelitian ini didasari oleh penelitian sebelumnya oleh [1] dengan studi kasus : Penerapan Metode *Naïve Bayes* dalam memprediksi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Cara Pengajaran Dosen dengan hasil Algoritma *Naïve Bayes* dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk klasifikasi dalam menentukan kepuasan mahasiswa terhadap cara pengajaran dosen di STIKOM Tunas Bangsa dengan hasil akurasi sebesar 92.00% menggunakan *tools RapidMiner*. Berdasarkan penelitian tersebut, tujuan penelitian ini adalah penulis melakukan analisa kasus yang sama dengan algoritma yang berbeda. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini membuktikan algoritma yang terbaik dalam melakukan klasifikasi terhadap cara pengajaran dosen berdasarkan akurasi. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi salah satu solusi untuk pihak STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar dalam mengevaluasi kinerja cara pengajaran dosen berdasarkan hasil perbedaan algoritma yang digunakan.

## II. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini penulis menggambarkan proses metode penelitian yang dilakukan, seperti proses pengumpulan data, rancangan penelitian, analisis data dan pemodelan pada tools yang digunakan menggunakan tools RapidMiner.

### A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui data penelitian terdahulu yang dilakukan oleh [1] yaitu data kuesioner kepuasan mahasiswa terhadap cara pengajaran dosen di STIKOM Tunas Bangsa. Penulis mendapatkan data dengan melakukan penelitian lapangan dengan peneliti terdahulu untuk mendapatkan izin mengolah data dengan algoritma yang digunakan dalam penelitian ini.

### B. Rancangan Penelitian

Pada rancangan penelitian ini penulis menguraikan metodologi dan kerangka penelitian kerja yang digunakan dalam menyelesaikan masalah penelitian. Rancangan atau model penelitian ini disajikan dalam rancangan Flowchart pada Gambar 1 berikut :



Gambar 1: Rancangan Penelitian

Gambar 1 menjelaskan rancangan penelitian yang dilakukan untuk mencari faktor dominan mahasiswa kesulitan memahami bahasa pemrograman dengan menggunakan Algoritma C4.5 yang terdiri dari sebagai berikut:

- 1) Analisis Masalah  
Masalah yang terkait dengan cara pengajaran dosen analisa variabel yang digunakan
- 2) Mempelajari Literatur  
Penelitian ini harus didasari rujukan yang digunakan untuk mendapatkan informasi dalam penelitian.
- 3) Mengumpulkan Data  
Data dikumpul dengan menggunakan data kuesioner penelitian terdahulu oleh peneliti sebelumnya oleh [1].
- 4) Analisa  
Proses yang dilakukan untuk menganalisa model kepuasan mahasiswa terhadap cara pengajaran dosen.
- 5) Implementasi  
Implementasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi RapidMiner versi 5.3 sebagai sistem yang mencari keputusan dalam analisa model kepuasan mahasiswa terhadap cara pengajaran dosen.
- 6) Keputusan  
Hasil yang diberikan oleh sistem akan ditindaklanjuti oleh pihak akademik dan dapat mencari solusi untuk mengevaluasi kinerja dosen pada cara pengajaran dosen.

### C. Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah semua informasi yang dibutuhkan terkumpul. Pada penelitian ini digunakan 4 variabel dan 1 label dalam melakukan klasifikasi kepuasan mahasiswa terhadap cara pengajaran dosen yang dibuat dalam bentuk Kuesioner oleh peneliti terdahulu. Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut :

- 1) Komunikasi (variabel 1),
- 2) Membangun suasana belajar (variabel 2),
- 3) Penilaian terhadap mahasiswa (variabel 3)
- 4) Penyampaian terhadap materi (variabel 4), dan
- 5) Hasil (label)

Variabel yang digunakan menggunakan penilaian skala linker 5 yang terdiri dari SB (Sangat Baik), B (Baik), CB (Cukup Baik), KB (Kurang Baik), dan SKB (Sangat Kurang Baik). Berikut ini sampel data yang digunakan dalam penelitian :

Tabel I: 1

Responden	V1	V2	V3	V4	Label
R1	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Tidak Puas
R2	Cukup	Cukup	Kurang	Kurang	Tidak Puas
R3	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Cukup	Puas
R4	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Puas
R5	Baik	Baik	Baik	Baik	Puas
R6	Baik	Baik	Baik	Baik	Puas
R7	Cukup	Baik	Baik	Sangat Baik	Puas
R8	Baik	Cukup	Cukup	Kurang	Tidak Puas
R9	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Puas
R10	Cukup	Baik	Baik	Baik	Puas
...	...	...	...	...	...
R97	Baik	Baik	Baik	Sangat Baik	Puas
R98	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Puas
R99	Baik	Baik	Sangat Baik	Baik	Puas
R100	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Puas

### D. Algoritma C4.5

Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari ID3 ini dapat mengklasifikasikan data dengan metode pohon keputusan yang memiliki kelebihan dapat mengolah data numerik (kontinyu) dan diskret, dapat menangani nilai atribut yang hilang, menghasilkan aturan-aturan yang mudah di interprestasikan, dan tercepat diantara algoritma-algoritma yang menggunakan memori utama di komputer [8]. Algoritma C4.5 menggunakan kriteria gain dalam menentukan fitur yang menjadi pemecah node pada pohon yang diinduksi. Berikut ini formulasi tahapan pada Algoritma pada persamaan 1 berikut :

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

Keteraangan :

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

Sedangkan perhitungan nilai Entropy dapat dilihat pada persamaan 2 berikut :

$$Entropy(A) = \sum_{i=1}^n - p_i * \log_2 p_i \tag{2}$$

Keterangan :

S : Himpunan Kasus

A : Fitur

n : Jumlah partisi S

p<sub>i</sub> : Proporsi dari S<sub>i</sub> terhadap S

Kriteria yang paling banyak digunakan sebagai pemecah dalam Algoritma C4.5 adalah Gain Ratio (Rasio Gain), dengan persamaan 3 berikut :

$$RasioGain(s, j) = \frac{Gain(s, j)}{SplitInfo(s, j)} \tag{3}$$

Keterangan :

Gain(s,j) : Nilai Information Gain

SplitInfo(s,j) : Nilai Splitinfo

Dari persamaan 3 menyatakan nilai rasio gain pada fitur ke-j. SplitInfo(s,j) didapat dari persamaan 4 berikut :

$$SplitInfo(s, j) = \sum_{i=1}^k p(v_i | S) \log_2 p(v_i | S) \tag{4}$$

Keterangan :

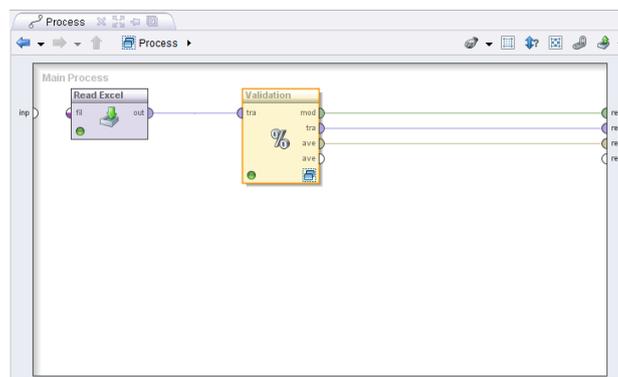
s : Data yang digunakan untuk training / testing

j : Atribut

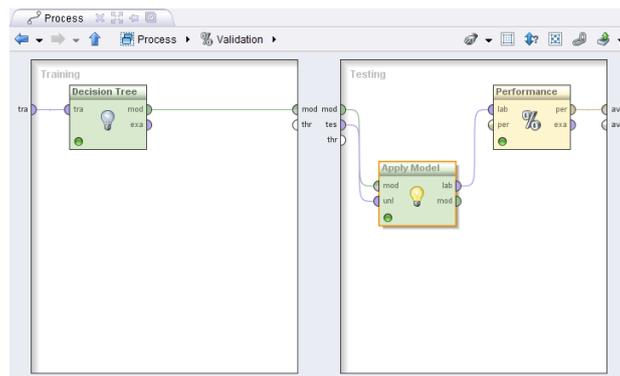
v<sub>i</sub> : jumlah data untuk atribut ke-i

### E. Pemodelan RapidMiner

Pengujian menggunakan Algoritma C4.5 dengan menggunakan *RapidMiner* dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3 berikut :



Gambar 2: Desain Model Algoritma C4.5



Gambar 3: Desain Model Algoritma C4.5 Didalam Komponen Split Validation

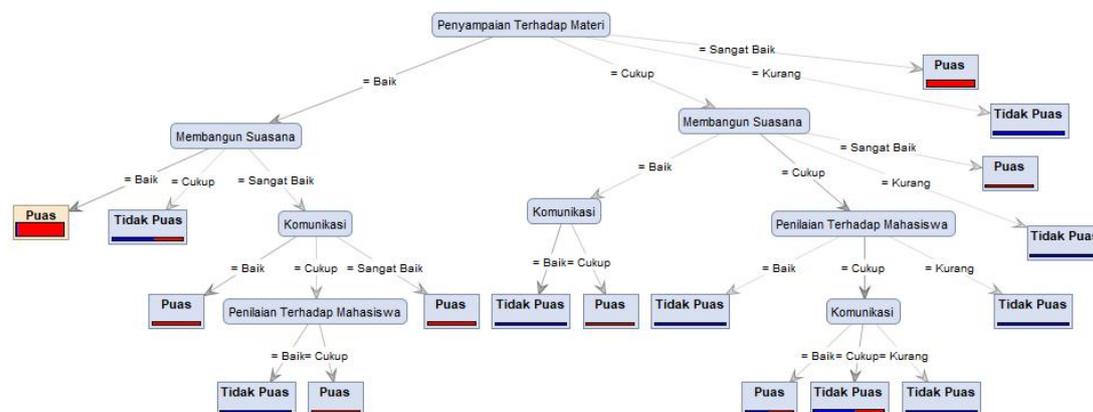
Dari Gambar 2 dan Gambar 3 dapat dijelaskan pemodelan Algoritma C4.5 pada aplikasi RapidMiner yaitu :

- 1) *ReadExcel* merupakan operator yang digunakan untuk mengimport dataset dengan tipe file excel (.xls, .xlsx).
- 2) *Validation* merupakan operator yang membagi total dari dataset menjadi *data training* dan *data testing*. Metode *validation* yang digunakan adalah *Split Validation* yang membagi *data training* dan *testing* berdasarkan nilai *split ratio* yang ditentukan,
- 3) *Decision Tree* merupakan metode klasifikasi yang digunakan dalam penelitian ini
- 4) *Apply Model* yaitu operator yang menjalankan algoritma C4.5 yang digunakan dalam penelitian ini
- 5) *Performance* digunakan untuk mengukur performa akurasi dari model

### III. HASIL

#### A. Hasil Pengolahan

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat dilihat pada tabel hasil model klasifikasi yang dapat dilihat pada Gambar 4 berikut :



Gambar 4: Pohon Keputusan Akhir Perhitungan Algoritma C4.5

Berdasarkan Gambar 4 tersebut merupakan pohon keputusan yang dihasilkan pada Rapidminer dengan aturan atau rule yang dapat dilihat pada text view pada Gambar 5 sebagai berikut :

```

Penyampaian Terhadap Materi = Baik
|   Membangun Suasana = Baik: Puas {Tidak Puas=2, Puas=41}
|   Membangun Suasana = Cukup: Tidak Puas {Tidak Puas=3, Puas=2}
|   Membangun Suasana = Sangat Baik
|   |   Komunikasi = Baik: Puas {Tidak Puas=0, Puas=6}
|   |   Komunikasi = Cukup
|   |   |   Penilaian Terhadap Mahasiswa = Baik: Tidak Puas {Tidak Puas=1, Puas=0}
|   |   |   Penilaian Terhadap Mahasiswa = Cukup: Puas {Tidak Puas=0, Puas=1}
|   |   |   Komunikasi = Sangat Baik: Puas {Tidak Puas=0, Puas=3}
Penyampaian Terhadap Materi = Cukup
|   Membangun Suasana = Baik
|   |   Komunikasi = Baik: Tidak Puas {Tidak Puas=2, Puas=0}
|   |   Komunikasi = Cukup: Puas {Tidak Puas=0, Puas=1}
|   Membangun Suasana = Cukup
|   |   Penilaian Terhadap Mahasiswa = Baik: Tidak Puas {Tidak Puas=1, Puas=0}
|   |   Penilaian Terhadap Mahasiswa = Cukup
|   |   |   Komunikasi = Baik: Puas {Tidak Puas=1, Puas=1}
|   |   |   Komunikasi = Cukup: Tidak Puas {Tidak Puas=3, Puas=2}
|   |   |   Komunikasi = Kurang: Tidak Puas {Tidak Puas=1, Puas=0}
|   |   |   Penilaian Terhadap Mahasiswa = Kurang: Tidak Puas {Tidak Puas=1, Puas=0}
|   Membangun Suasana = Kurang: Tidak Puas {Tidak Puas=1, Puas=0}
|   Membangun Suasana = Sangat Baik: Puas {Tidak Puas=0, Puas=2}
Penyampaian Terhadap Materi = Kurang: Tidak Puas {Tidak Puas=6, Puas=0}
Penyampaian Terhadap Materi = Sangat Baik: Puas {Tidak Puas=0, Puas=19}
    
```

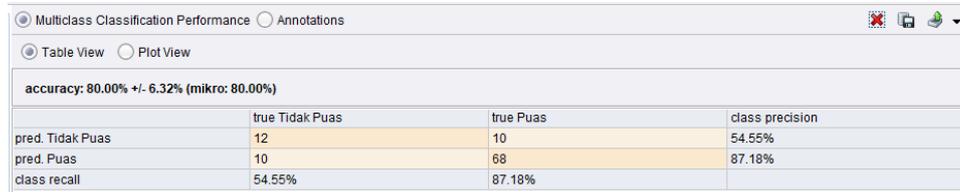
Gambar 5: Rule Decision Tree pada RapidMiner

Pada Gambar 5 dapat dilihat gambar Rule Decision Tree pada tools RapidMiner, adapun penjelasan pada gambar tersebut dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Jika Penyampaian Materi = Baik dan Membangun Suasana = Baik, maka hasilnya Puas Tidak Puas = 2 dan Puas = 41
- 2) Jika Penyampaian Materi = Baik dan Membangun Suasana = Cukup, maka hasilnya Tidak Puas Tidak Puas = 3 dan Puas = 2
- 3) Jika Penyampaian Materi = Baik, Membangun Suasana = Sangat Baik dan Komunikasi = Baik, maka hasilnya Puas Tidak Puas = 0 dan Puas = 6
- 4) Jika Penyampaian Materi = Baik, Membangun Suasana = Sangat Baik, Komunikasi = Cukup dan Penilaian Terhadap Mahasiswa = Baik, maka hasilnya Tidak Puas Tidak Puas = 1 dan Puas = 0
- 5) Jika Penyampaian Materi = Baik, Membangun Suasana = Sangat Baik, Komunikasi = Cukup dan Penilaian Terhadap Mahasiswa = Cukup, maka hasilnya Puas Tidak Puas = 0 dan Puas = 1
- 6) Jika Penyampaian Materi = Baik, Membangun Suasana = Sangat Baik dan Komunikasi = Sangat Baik, maka hasilnya Puas Tidak Puas = 0 dan Puas = 3
- 7) Jika Penyampaian Materi = Cukup, Membangun Suasana = Baik dan Komunikasi = Baik, maka hasilnya Tidak Puas Tidak Puas = 2 dan Puas = 0
- 8) Jika Penyampaian Materi = Cukup, Membangun Suasana = Baik dan Komunikasi = Cukup, maka hasilnya Puas Tidak Puas = 0 dan Puas = 1
- 9) Jika Penyampaian Materi = Cukup, Membangun Suasana = Cukup dan Penilaian Terhadap Mahasiswa = Baik, maka hasilnya Tidak Puas Tidak Puas = 1 dan Puas = 0
- 10) Jika Penyampaian Materi = Cukup, Membangun Suasana = Cukup, Penilaian Terhadap Mahasiswa = Cukup, dan Komunikasi = Baik, maka hasilnya Puas Tidak Puas = 1 dan Puas = 1
- 11) Jika Penyampaian Materi = Cukup, Membangun Suasana = Cukup, Penilaian Terhadap Mahasiswa = Cukup, dan Komunikasi = Cukup, maka hasilnya Tidak Puas Tidak Puas = 3 dan Puas = 2
- 12) Jika Penyampaian Materi = Cukup, Membangun Suasana = Cukup, Penilaian Terhadap Mahasiswa = Cukup, dan Komunikasi = Kurang, maka hasilnya Tidak Puas Tidak Puas = 1 dan Puas = 0
- 13) Jika Penyampaian Materi = Cukup, Membangun Suasana = Cukup dan Penilaian Terhadap Mahasiswa = Kurang, maka hasilnya Tidak Puas Tidak Puas = 1 dan Puas = 0
- 14) Jika Penyampaian Materi = Cukup dan Membangun Suasana = Kurang, maka hasilnya Tidak Puas Tidak Puas = 1 dan Puas = 0
- 15) Jika Penyampaian Materi = Cukup dan Membangun Suasana = Sangat Baik, maka hasilnya Puas Tidak Puas = 0 dan Puas = 2
- 16) Jika Penyampaian Materi = Kurang, maka hasilnya Tidak Puas Tidak Puas = 6 dan Puas = 0
- 17) Jika Penyampaian Materi = Sangat Baik, maka hasilnya Puas Tidak Puas = 0 dan Puas = 19

### B. Akurasi Data

Hasil penerapan Algoritma C4.5 menggunakan software RapidMiner dengan operator X Validation diperoleh nilai akurasi yaitu sebesar 80,00%, dimana untuk Class Precision pada prediksi label Puas sebesar 87,18% dan Class Precision pada prediksi label Tidak Puas sebesar 54,55%. Berikut ini adalah hasil akurasi yang diperoleh pada gambar 6 :



	true Tidak Puas	true Puas	class precision
pred. Tidak Puas	12	10	54.55%
pred. Puas	10	68	87.18%
class recall	54.55%	87.18%	

Gambar 6: Nilai Akurasi pada Algoritma C4.5

## IV. PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh Algoritma C4.5 menghasilkan model aturan terbaik untuk kategori puas yaitu Jika Penyampaian Materi = Sangat Baik, maka hasilnya Puas dengan nilai Tidak Puas = 0 dan Puas = 19. Model aturan terbaik dengan kategori tidak puas yaitu : Jika Penyampaian Materi = Kurang, maka hasilnya Tidak Puas dengan nilai Tidak Puas = 6 dan Puas = 0. Maka dalam hal ini, kepuasan mahasiswa terhadap cara pengajaran dosen diperoleh hasil Puas jika Penyampaian Materi = Sangat Baik. Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan menggunakan data yang sama, penelitian ini memperoleh akurasi sebesar 80,00%. Hasil ini tidak lebih baik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh [1] dengan hasil akurasi sebesar 92,00%. Maka analisa klasifikasi cara pengajaran dosen lebih baik menggunakan Algoritma Naïve Bayes daripada Algoritma C4.5.

## V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, penulis menarik beberapa kesimpulan diantaranya :

- 1) Data Mining dengan Algoritma C4.5 dapat diterapkan untuk mengklasifikasi kepuasan mahasiswa tapi tidak lebih baik daripada Algoritma Naïve Bayes dengan hasil akurasi lebih baik daripada Algoritma C4.5.
- 2) Hasil pengujian menggunakan Algoritma C4.5 memperoleh model kepuasan mahasiswa dengan aturan Jika Penyampaian Materi = Sangat Baik, maka hasilnya Puas dengan nilai Tidak Puas = 0 dan Puas = 19. Maka kinerja yang harus di evaluasi untuk ditingkatkan di STIKOM Tunas Bangsa adalah variabel Komunikasi dan Penilaian Terhadap Mahasiswa karena kedua variabel tersebut mendapatkan node terbawah dari hasil pengolahan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih banyak Allah SWT yang memberikan kesehatan dan rezeki kepada penulis dan terima kasih kepada Dosen yaitu Bapak Dr. Zakarias Situmorang, M.T yang sudah memberikan dukungan, membimbing dan mendidik penulis.

## PUSTAKA

- [1] D. R. Sari, D. Hartama, I. S. Damanik, and A. Wanto, "Penerapan Metode Naive Bayes dalam Memprediksi Kepuasan Mahasiswa Terhadap Cara Pengajaran Dosen," no. September, pp. 287–297, 2019.
- [2] F. Santoso, A. Syukur, and A. Z. Fanani, "Algoritma C4.5 Dengan Particle Swarm Optimization Untuk Klasifikasi Lama Menghafal Al-Quran Pada Santri Mahadul Quran," J. Teknol. Inf., vol. 14, pp. 92–103, 2018.
- [3] P. P. P. A. N. . F. I. R. . Zer, D. Hartama, and S. R. Andani, "Analisa Faktor Dominan Mahasiswa Kesulitan Memahami Bahasa Pemrograman Menggunakan Metode C4.5," SENARIS, vol. 1, no. September, p. 492, 2019, doi: 10.30645/senaris.v1i0.55.
- [4] E. Elisa, "Analisa dan Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Data Mining Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja Kontruksi PT.Arupadhatu Adisesanti," J. Online Inform., vol. 2, no. 1, p. 36, 2017, doi: 10.15575/join.v2i1.71.
- [5] E. S. Rahayu, R. S. Wahono, and C. Supriyanto, "Penerapan Metode Average Gain, Threshold Pruning dan Cost Complexity Pruning untuk Split Atribut pada Algoritma C4.5," J. Intell. Syst., vol. 1, no. 2, pp. 91–97, 2015.
- [6] M. A. Sembiring, M. F. L. Sibuea, and A. Sapta, "Analisa Kinerja Algoritma C4.5 Dalam Memprediksi Hasil Belajar," JSSR, no. February, pp. 73–79, 2018.
- [7] H. Sulistiono, "Kajian Penerapan Algoritma C4.5, Neural Network dan Naïve Bayes untuk Klasifikasi Mahasiswa yang Bermasalah dalam Registrasi," Fakt. Exacta, vol. 8, no. 4, pp. 305–315, 2015.
- [8] R. K. Amin, Indwiarti, and Y. Sibaroni, "Implementasi Klasifikasi Decision Tree Dengan Algoritma C4.5 Dalam Pengambilan Keputusan Permohonan Kredit Oleh Debitur," vol. 2, no. 1, pp. 1768–1778, 2015, doi: 10.25277/jas1972.354859x.