

# Analisis Algoritma C4.5 dalam Mengukur Tingkat Kepuasan Staf terhadap Kinerja Teknisi Komputer

Siti Aliyah<sup>1</sup>, Efani Desi<sup>2\*</sup>, Fitri Pranita Nasution<sup>3</sup>, Fithry Tahel<sup>4</sup>

<sup>1,2\*,4</sup> Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia.

<sup>3</sup> Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia.

Email: [alياهوsiti478@gmail.com](mailto:alياهوsiti478@gmail.com)<sup>1</sup>, [efanidesi88@gmail.com](mailto:efanidesi88@gmail.com)<sup>2\*</sup>, [fitrinasution126@gmail.com](mailto:fitrinasution126@gmail.com)<sup>3</sup>, [fithrytahel01@gmail.com](mailto:fithrytahel01@gmail.com)<sup>4</sup>

## Histori Artikel:

*Dikirim* 25 Oktober 2024; *Diterima dalam bentuk revisi* 15 November 2024; *Diterima* 20 Desember 2024; *Diterbitkan* 10 Januari 2025. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

## Abstrak

Penelitian ini untuk dapat mengetahui tingkat kinerja teknisi komputer terhadap kepuasan staff agar para staff tidak menghadapi kendala dalam bekerja sehingga proses belajar mengajar dan proses sumber daya manusia berjalan dengan efektif. Dengan mengetahui tingkat kepuasan staff, maka pihak akademik dapat dengan mudah mengetahui tingkat kinerja teknisi komputer, sehingga jika terjadi hasil yang tidak sesuai maka pihak akademik dengan cepat dapat memperbaiki dan meningkatkan kinerja teknisi komputer. Penelitian ini dilakukan dalam pengukuran kepuasan staff terhadap kinerja teknisi komputer yang ada pada Universitas Potensi Utama. Metode yang digunakan penulis dalam penelitian ini yaitu metode algoritma C4.5 dengan menghasilkan rule, nilai akurasi dan pohon keputusan, untuk proses pengumpulan data yang akan dilakukan menggunakan kuisioner yang dibagikan kepada para staff melalui link google form yang dapat dinilai. Data yang digunakan penulis yaitu data staff yang berjumlah 129 responden. Hasil pengukuran yang diperoleh menggunakan metode algoritma C4.5 yaitu tingkat akurasi sebanyak 106 data dengan jumlah 82% dengan atribut akar Reliability, dengan atribut cabang yaitu Empathy dan Tangibles. Diharapkan pada hasil penelitian ini dapat terus dilakukan secara berkala untuk meningkatkan kinerja teknisi komputer sesuai dengan kompetensi agar sistem yang sudah tersedia dapat terus berjalan dengan sangat baik.

**Kata Kunci:** Kepuasan Staff; Data Mining; Algoritma C4.5.

## Abstract

This study was conducted to determine the level of computer technician performance on staff satisfaction so that staff do not face obstacles in working so that the teaching and learning process and human resource process run effectively. By knowing the level of staff satisfaction, the academic party can easily find out the level of computer technician performance, so that if there are inappropriate results, the academic party can quickly fix and improve the performance of computer technicians. This study was conducted in measuring staff satisfaction with the performance of computer technicians at Universitas Potensi Utama. The method used by the author in this study is the C4.5 algorithm method by producing rules, accuracy values and decision trees, for the data collection process which will be carried out using a questionnaire distributed to staff via a google form link that can be assessed. The data used by the author is staff data totaling 129 respondents. The measurement results obtained using the C4.5 algorithm method are an accuracy level of 106 data with a total of 82% with the root attribute Reliability, with branch attributes namely Empathy and Tangibles. It is hoped that the results of this study can continue to be carried out periodically to improve the performance of computer technicians according to their competence so that the existing system can continue to run very well.

**Keyword:** Staff Satisfaction; Data Mining; C4.5 Algorithm.

## 1. Pendahuluan

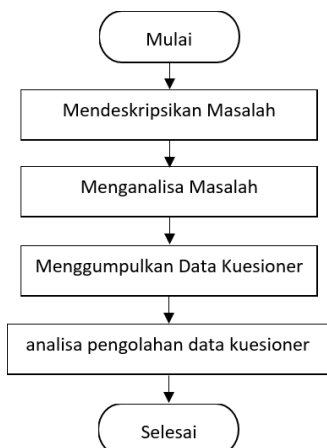
Sistem akademik merupakan platform yang dirancang untuk mempermudah kegiatan administrasi akademik serta mendukung kelancaran proses belajar mengajar. Sistem ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi daring untuk meningkatkan efisiensi operasional (Anderson, 2018). Salah satu aspek penting dalam pengelolaan sistem akademik adalah pengukuran kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer, yang perlu dilakukan secara berkala. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mengetahui apakah teknisi komputer sudah menjalankan tugasnya sesuai dengan standar kompetensi yang ditetapkan oleh pihak akademik (Wahyu & Lestari, 2017). Jika ditemukan ketidaksesuaian dalam kinerja teknisi komputer, maka pihak akademik diharapkan dapat segera melakukan perbaikan agar tidak mengganggu kelancaran proses administrasi dan pembelajaran (Pratama *et al.*, 2019). Universitas Potensi Utama, sebagai salah satu perguruan tinggi swasta terkemuka, sangat membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas dan berkompeten dalam berbagai aspek, baik dalam keterampilan teknis maupun pengetahuan. Menyusun kinerja staf, terutama teknisi komputer, merupakan langkah penting dalam menciptakan lingkungan akademik yang produktif (Sudarmawan, 2021). Proses penilaian kinerja teknisi komputer dilakukan dengan memberikan skor pada setiap teknisi berdasarkan kriteria yang telah disepakati. Namun, penilaian ini belum dilaksanakan dengan sistem yang optimal, sehingga HRD dan Kepala Bagian Pusat Komputer seringkali membutuhkan waktu lama untuk memberikan penilaian terhadap kinerja teknisi (Suryani, 2018). Pentingnya sistem penilaian kinerja teknisi komputer yang efektif mendorong penulis untuk melakukan penelitian ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penilaian kinerja teknisi komputer menggunakan algoritma C4.5, yang dikenal efektif dalam mengukur kepuasan staf melalui pembuatan *pohon keputusan* (decision tree). Metode *pohon keputusan* ini digunakan karena kemampuannya dalam mengklasifikasikan data dan menyajikan aturan yang mudah dipahami, yang sangat berguna dalam pengambilan keputusan berdasarkan data (Samsudin & Herlina, 2020). Penelitian serupa sebelumnya telah dilakukan untuk mengevaluasi kinerja karyawan dengan menggunakan algoritma C4.5, serta untuk meningkatkan akurasi dalam penilaian kinerja dengan membandingkan beberapa metode seperti *Naïve Bayes* dan *SVM* (Galih & Eriyadi, 2022; Wahyudi & Handayani, 2022). Selain itu, penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa algoritma C4.5 dapat diterapkan dalam berbagai kasus penilaian kinerja, seperti dalam penilaian kinerja sales marketing (Senika *et al.*, 2022) dan dalam sistem promosi jabatan karyawan (P. C. *et al.*, 2019). Oleh karena itu, algoritma C4.5 diyakini mampu memecahkan masalah dalam penilaian kinerja teknisi komputer di Universitas Potensi Utama dengan menggunakan data *kuesioner* yang diperoleh dari staf. Dengan menggunakan metode pohon keputusan, diharapkan pihak HRD akan lebih mudah dalam mengukur tingkat kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer. Hal ini akan mempermudah evaluasi dan perbaikan sistem kerja teknisi, baik dalam hal keterampilan maupun pengetahuan, guna meningkatkan kualitas layanan teknisi komputer. Tujuan utamanya adalah agar proses belajar mengajar dan pengelolaan sumber daya manusia di Universitas Potensi Utama dapat berjalan lebih efektif dan efisien (Telaumbanua & Kurniawati, 2022; Sudrajat, 2022).

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Tahapan Penelitian

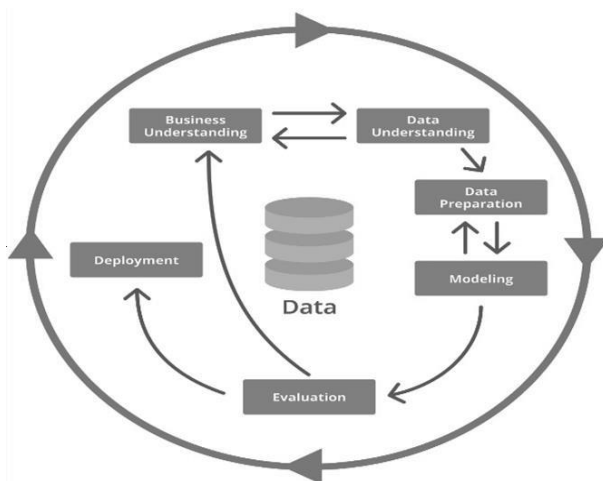
Penelitian ini dilakukan dengan mengikuti dua tahapan utama. Tahapan pertama melibatkan penggunaan Microsoft Excel untuk membuat beberapa dataset yang berisi data dan aturan yang relevan berdasarkan metode algoritma C4.5. Tahapan kedua adalah pengujian data yang telah disiapkan menggunakan aplikasi *Weka*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 2.2 Metode Analisa Data

Metode analisa data pada penelitian ini penulis menggunakan model CRISP-DM, dimana bisa dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 2. Metode Analisa Data

Langkah-langkah pada CRISP-DM:

- 1) *Business Understanding* (Pemahaman Bisnis)  
 Penelitian ini mengaplikasikan metode data mining dengan menggunakan algoritma C4.5 untuk mengklasifikasikan hasil kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer menggunakan *Decision Tree*. Tujuan dari fase ini adalah untuk mengidentifikasi *root* (akar) pada atribut yang dihasilkan, yang nantinya dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan kebijakan untuk masa yang akan datang.
- 2) *Data Understanding* (Pemahaman Data)  
 Fase pemahaman data dilakukan dengan proses pengumpulan data, yang diperoleh melalui pengisian kuesioner oleh seluruh staf untuk memberikan penilaian terhadap kinerja teknisi komputer. Data yang dikumpulkan akan diolah untuk menghasilkan informasi yang berguna. Jumlah responden yang berpartisipasi dalam pengisian kuesioner ini adalah sebanyak 129 orang.
- 3) *Data Preparation* (Persiapan Data)  
 Pada fase persiapan data, data mentah yang diperoleh akan diubah menjadi kumpulan data yang siap untuk dianalisis. Berikut adalah langkah-langkah yang dilakukan dalam mempersiapkan data:

a) Pemilihan Atribut

Pada tahap ini, tidak semua atribut dalam dataset akan digunakan dalam proses data mining. Hanya atribut yang relevan dan sesuai yang akan dipilih untuk digunakan dalam analisis lebih lanjut. Dataset yang telah diseleksi dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Atribut Hasil Seleksi

| No | Atribut     |
|----|-------------|
| 1  | Tangibles   |
| 2  | Reliability |
| 3  | Responsive  |
| 4  | Assurance   |
| 5  | Empathy     |
| 6  | Tanggapan   |

b) Pembersihan Data

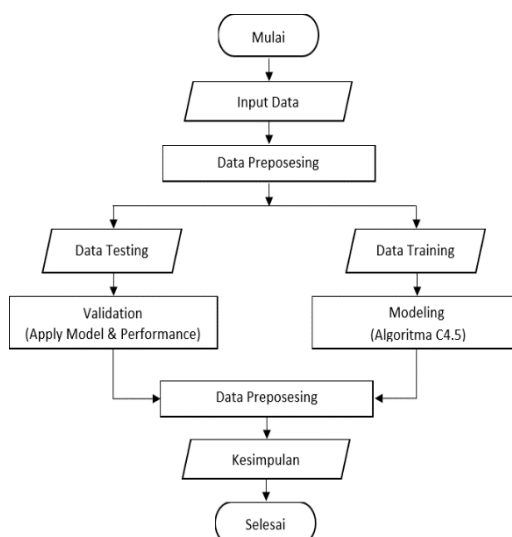
Pada tahap ini, dilakukan pembersihan data untuk menghilangkan data yang tidak lengkap atau data yang tidak relevan. Proses ini penting untuk memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis adalah valid dan berkualitas, sehingga hasil yang diperoleh dari analisis lebih akurat dan dapat diandalkan.

c) Menentukan Atribut Target

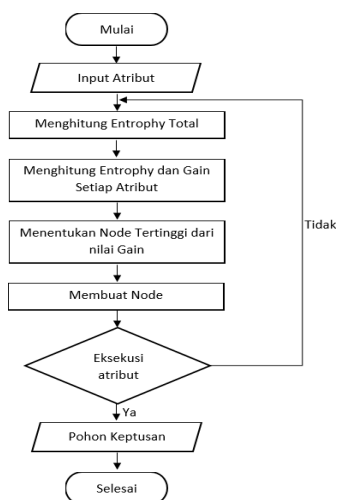
Pada tahap ini, penulis melakukan proses *discretization* untuk mengubah data kontinu menjadi kategori diskrit. Selanjutnya, penulis menentukan atribut mana yang akan digunakan sebagai label dalam analisis. Dalam penelitian ini, atribut label yang digunakan adalah atribut "Tanggapan," yang terdiri dari dua kategori, yaitu *puas* dan *tidak puas*. Atribut ini akan digunakan untuk mengklasifikasikan hasil penilaian kepuasan staf terhadap kinerja teknis komputer.

4) *Modeling* (Pemodelan)

Fase pemodelan ini digunakan untuk teknik data mining dengan metode algoritma C4.5 dengan menggunakan aplikasi Weka.



Gambar 3. Analisa Data Mining



Gambar 4. Algoritma C4.5

5) *Evaluation* (Evaluasi)

Pada tahap evaluasi, proses ini dilakukan setelah memperoleh hasil klasifikasi dari data mining menggunakan algoritma C4.5, yang membangun *decision tree* (pohon keputusan) untuk membantu pengambilan keputusan (Anderson, 2018; Wahyudi & Handayani, 2022). Evaluasi bertujuan untuk mengukur sejauh mana model yang dibangun dapat mengklasifikasikan data dengan akurat.

a) Menghitung Jumlah Kasus pada Label yang Ditentukan

Pada tahap ini, jumlah kasus pada setiap label yang telah ditentukan akan dihitung untuk mengetahui distribusi hasil dari klasifikasi. Hal ini penting untuk memastikan bahwa data telah terklasifikasi dengan baik dan bahwa model tidak bias terhadap kategori tertentu.

b) Algoritma C4.5

Dalam algoritma C4.5, perhitungan nilai *entropy* digunakan untuk menentukan atribut mana yang akan dipilih sebagai pembagi dalam pohon keputusan. Rumus untuk menghitung *entropy* adalah sebagai berikut:

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

Dimana :

- S : Himpunan Kasus
- n : Jumlah partisi S
- pi : Proporsi dari Si terhadap S

Setelah menghitung *entropy* pada setiap kasus selesai maka tahap selanjutnya menghitung nilai gain dengan rumus:

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

Dimana :

- S : Himpunan Kasus
- n : Jumlah partisi atribut A
- |Si| : Jumlah kasus pada partisi ke-1
- |S| : Jumlah kasus dalam S A: Atribut

- c) *Decision Tree*  
Merupakan metode klasifikasi yang menggunakan representasi pada struktur pohon keputusan dimana pada setiap *node* merepresentasikan atribut, pada setiap cabangnya terdapat nilai dari atribut dan daunnya merepresentasikan sebuah kelas.
- 6) *Deployment*  
Pada fase deployment telah diperoleh hasil penelitian data mining dengan menggunakan algoritma C4.5 yang sudah berbentuk laporan dengan menjelaskan hasil dari data mining yang telah dilakukan.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Hasil

Penelitian ini menggunakan metode CRISP-DM dalam data mining, yang terdiri dari enam tahapan utama. Berikut adalah hasil dari setiap tahapan yang dilakukan:

- 1) *Business Understanding* (Pemahaman Bisnis)  
Pengukuran kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer merupakan kegiatan yang penting untuk dilakukan secara berkala. Tujuan utama dari pengukuran ini adalah untuk memberikan bantuan kepada pihak akademik dan HRD dalam pengambilan keputusan mengenai tingkat kinerja teknisi komputer, yang diharapkan sesuai dengan kompetensinya. Proses ini membantu memastikan bahwa teknisi komputer dapat terus meningkatkan kualitas layanan mereka sesuai dengan kebutuhan dan harapan staf.
- 2) *Data Understanding* (Pemahaman Data)  
Fase pemahaman data ini berfokus pada pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian. Setelah data terkumpul, penulis melakukan rekapitulasi hasil kuesioner yang telah diisi oleh staf untuk memberikan penilaian terhadap kinerja teknisi komputer. Data yang telah terkumpul kemudian diolah menggunakan Microsoft Excel untuk mempermudah analisis dan visualisasi. Hasil rekapitulasi data dapat dilihat pada tabel 2.

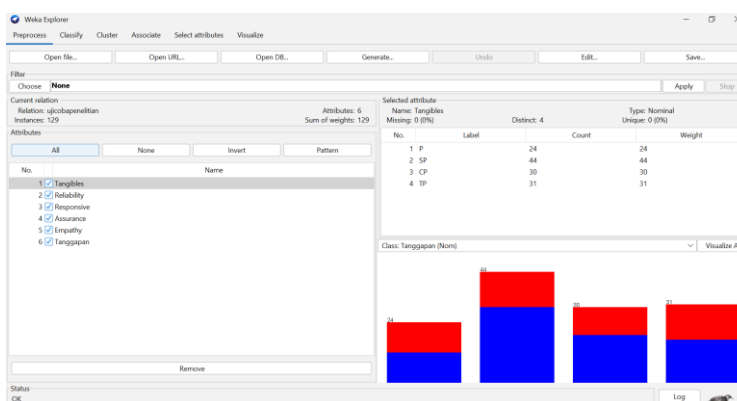
Tabel 2. Data Rekapitulasi Kuesioner

| No | Responden | Tangibles | Reliability | Responsive | Assurance | Empathy | Tanggapan  |
|----|-----------|-----------|-------------|------------|-----------|---------|------------|
| 1  | Staff1    | P         | P           | P          | P         | SP      | Puas       |
| 2  | Staff 2   | SP        | SP          | P          | SP        | SP      | Puas       |
| 3  | Staff 3   | CP        | P           | SP         | P         | P       | Puas       |
| 4  | Staff 4   | SP        | P           | P          | P         | P       | Puas       |
| 5  | Staff 5   | P         | P           | P          | P         | P       | Tidak Puas |
| 6  | Staff 6   | TP        | P           | P          | P         | P       | Puas       |
| 7  | Staff 7   | SP        | P           | SP         | P         | SP      | Puas       |
| 8  | Staff 8   | SP        | P           | SP         | SP        | P       | Tidak Puas |
| 9  | Staff 9   | CP        | CP          | CP         | P         | P       | Tidak Puas |
| 10 | Staff 10  | TP        | P           | P          | P         | SP      | Tidak Puas |
| 11 | Staff 11  | P         | P           | CP         | SP        | P       | Tidak Puas |
| 12 | Staff 12  | SP        | CP          | SP         | P         | P       | Tidak Puas |
| 13 | Staff 13  | P         | P           | P          | P         | P       | Puas       |
| 14 | Staff 14  | SP        | P           | CP         | SP        | P       | Puas       |
| 15 | Staff 15  | TP        | P           | P          | P         | P       | Puas       |
| 16 | Staff 16  | TP        | SP          | CP         | P         | SP      | Tidak Puas |
| 17 | Staff 17  | P         | P           | CP         | P         | P       | Puas       |
| 18 | Staff 18  | SP        | P           | P          | CP        | SP      | Puas       |

|      |           |     |     |     |     |     |            |
|------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| 19   | Staff 19  | TP  | P   | P   | P   | P   | Puas       |
| 20   | Staff 20  | P   | CP  | P   | P   | CP  | Tidak Puas |
| .... | ....      | ... | ... | ... | ... | ... | ...        |
| 129  | Staff 129 | TP  | P   | P   | P   | P   | Puas       |

3) *Data Preparation* (Persiapan Data)

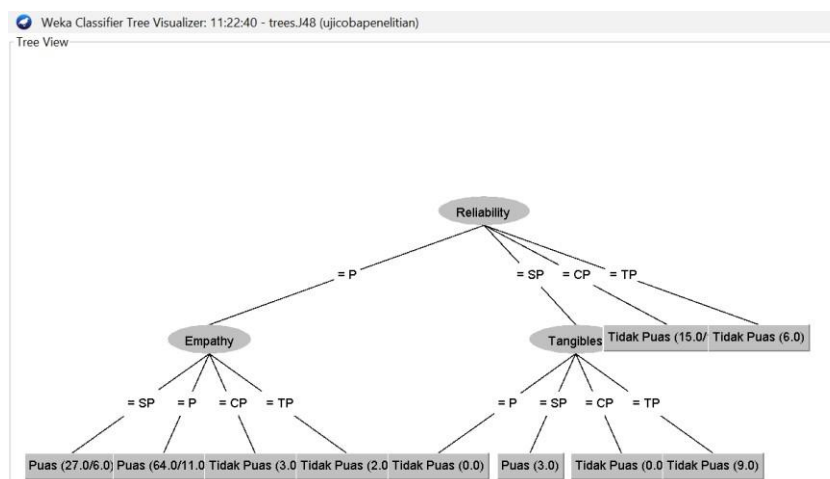
Fase persiapan data ini menggunakan *Microsoft Excel Comma Sparated Values File*, untuk data yang sudah penulis dapatkan pada penelitian ini sebanyak 129 data dan dilakukan pra processing data kemudian masuk ke proses pembersihan data. kemudian data tersebut akan di olah dengan menggunakan perangkat Weka sebagai data tranning dan data testing yang dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil data Tranning dan Data Testing

4) *Modeling* (Pemodelan)

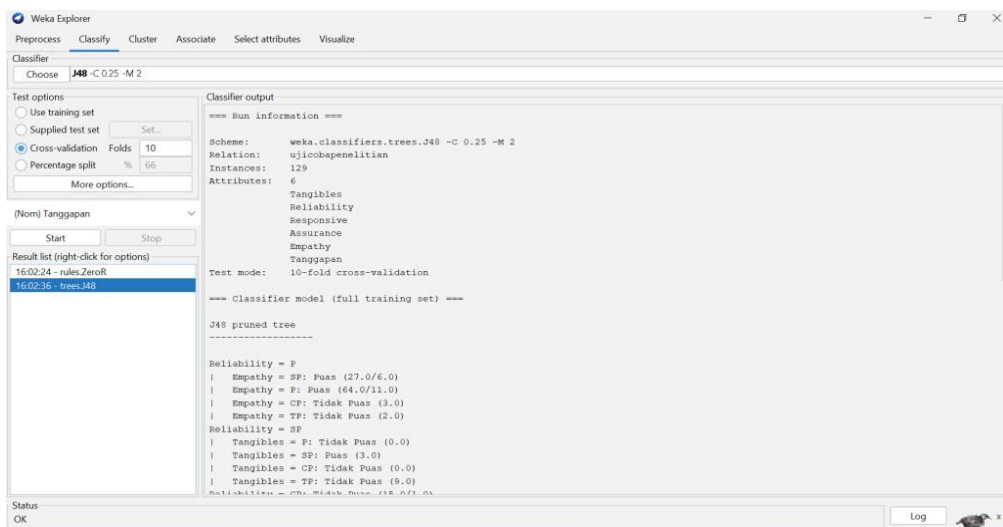
Pada penelitian ini penulis menggunakan metode algoritma C4.5, pada metode ini mengasilkan sebuah *output* yaitu *decision tree* dan *confusion matrix*, untuk pohon keputusan dapat diubah kedalam bentuk *rule*, *decision tree* yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. *Decision tree*

Berdasarkan hasil perhitungan pengujian data yang dilakukan, terlihat *Decision Tree* pada gambar diatas memiliki akar dengan atribut *Reliability* dan memiliki dua cabang atribut yaitu *Empathy* dan *Tangibles*. Sedangkan *confusion matrix* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengukur kinerja teknisi komputer dengan hasil klasifikasi yang didapatkan dari aplikasi weka. Maka dapat

ditarik suatu *rule* untuk memudahkan dalam menganalisis pohon keputusan yaitu menentukan *root* dan *leaf node* yang berisikan target atribut. *Rule* yang didapatkan dari pohon keputusan tersebut yang dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Confusion Matrix

Perhitungan metode algoritma C4.5 untuk menghasilkan model aturan pohon keputusan yang dapat diuraikan menjadi sebagai berikut :

- a) Menghitung jumlah kasus, total jumlah kasus pada atribut label yaitu 129 data. Dimana atribut label tersebut yaitu atribut Tanggapan yang berisikan keputusan Puas berjumlah 78 dan Tidak Puas berjumlah 51 tanggapan.
- b) Menghitung *Entropy* pada semua kasus dengan menggunakan metode algoritma C4.5.

Menghitung *Entropy* Total :

$$Entropy(\text{Total}) = \left(-\frac{51}{129} \times \log_2\left(\frac{51}{129}\right)\right) + \left(-\frac{78}{129} \times \log_2\left(\frac{78}{129}\right)\right) = 0,968165$$

Menghitung *Entropy* dan *Gain* Tangibles :

$$Entropy(\text{Sangat Puas}) = \left(-\frac{14}{44} \times \log_2\left(\frac{14}{44}\right)\right) + \left(-\frac{30}{44} \times \log_2\left(\frac{30}{44}\right)\right) = 0,902393$$

$$Entropy(\text{Puas}) = \left(-\frac{12}{24} \times \log_2\left(\frac{12}{24}\right)\right) + \left(-\frac{12}{24} \times \log_2\left(\frac{12}{24}\right)\right) = 1$$

$$Entropy(\text{Cukup Puas}) = \left(-\frac{11}{30} \times \log_2\left(\frac{11}{30}\right)\right) + \left(-\frac{19}{30} \times \log_2\left(\frac{19}{30}\right)\right) = 0,948078$$

$$Entropy(\text{Tidak Puas}) = \left(-\frac{15}{31} \times \log_2\left(\frac{15}{31}\right)\right) + \left(-\frac{16}{31} \times \log_2\left(\frac{16}{31}\right)\right) = 0,999249$$

*Gain* (Total, Tangibles)

$$\begin{aligned} &= 0,968165 \\ &- \left(\left(\frac{44}{129} \times 0,902393\right) + \left(\frac{24}{129} \times 1\right) + \left(\frac{30}{129} \times 0,948078\right) + \left(\frac{31}{129} \times 0,999249\right)\right) = 0,013712 \end{aligned}$$

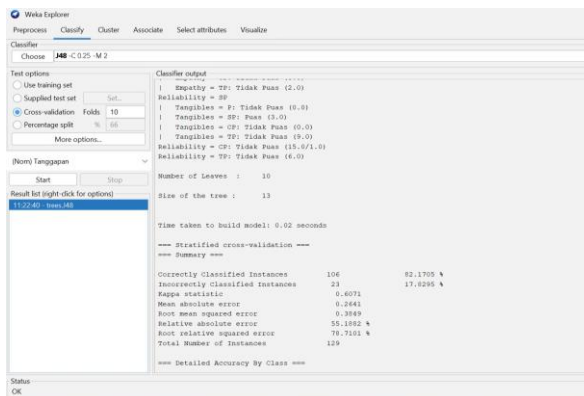
Gambar 8. Menghitung *Entropy*

Tabel 3. Data Perhitungan *Entropy* dan *Gain*

| Note |             | Jumlah Kasus (S) | Tidak Puas (S1) | Puas (S2) |                |             |
|------|-------------|------------------|-----------------|-----------|----------------|-------------|
|      |             |                  |                 |           | <i>Entropy</i> | <i>Gain</i> |
| 1.   | Total       | 129              | 51              | 78        | 0,968165       |             |
| 2.   | Tangibles   |                  |                 |           |                | 0,013712    |
| 3.   | Sangat Puas | 44               | 14              | 30        | 0,902393       |             |
| 4.   | Puas        | 24               | 12              | 12        | 1              |             |
| 5.   | Cukup Puas  | 30               | 11              | 19        | 0,948078       |             |
| 6.   | Tidak Puas  | 31               | 15              | 16        | 0,999249       |             |
| 7.   | Reliability |                  |                 |           |                | 0,273707    |
| 8.   | Sangat Puas | 12               | 9               | 3         | 0,811278       |             |
| 9.   | Puas        | 96               | 22              | 74        | 0,776556       |             |
| 10.  | Cukup Puas  | 15               | 14              | 1         | 0,353359       |             |
| 11.  | Tidak Puas  | 6                | 6               | 0         | 0              |             |
| 12.  | Responsive  |                  |                 |           |                | 0,080871    |
| 13.  | Sangat Puas | 12               | 6               | 6         | 1              |             |
| 14.  | Puas        | 89               | 26              | 63        | 0,871463       |             |
| 15.  | Cukup Puas  | 24               | 17              | 7         | 0,870864       |             |
| 16.  | Tidak Puas  | 4                | 2               | 2         | 1              |             |
| 17.  | Assurance   |                  |                 |           |                | 0,112051    |
| 18.  | Sangat Puas | 30               | 9               | 21        | 0,881291       |             |
| 19.  | Puas        | 84               | 42              | 42        | 1              |             |
| 20.  | Cukup Puas  | 15               | 0               | 15        | 0              |             |
| 21.  | Tidak Puas  | 0                | 0               | 0         | 0              |             |
| 22.  | Empathy     |                  |                 |           |                | 0,16145     |
| 23.  | Sangat Puas | 34               | 12              | 22        | 0,936667       |             |
| 24.  | Puas        | 81               | 25              | 56        | 0,8916         |             |
| 25.  | Cukup Puas  | 8                | 8               | 0         | 0              |             |
| 26.  | Tidak Puas  | 6                | 6               | 0         | 0              |             |

5) *Evaluation*

Setelah penulis melakukan pengujian data dengan menggunakan metode algoritma C4.5 pada jumlah data 129 responden, dapat dilihat hasil akurasi pada gambar 9.



Gambar 9. *Confusion Matrix*

Pada hasil perhitungan dapat dilihat pada gambar diatas untuk nilai *correctly classified* dengan data yang diperoleh 106 sebanyak 82%, dan *incorrectly classified* dengan data yang diperoleh 23 sebanyak 17%.

#### 6) *Deployment*

Pada tahapan akhir ini merupakan tahapan dalam pembuatan laporan hasil kegiatan data mining. Laporan akhir tersebut berisikan pengetahuan yang diperoleh pada proses data mining yang telah dilakukan.

### 3.2 Pembahasan

Penelitian menggunakan metode CRISP-DM yang terdiri dari enam tahapan untuk menganalisis tingkat kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer di Universitas Potensi Utama. Tahap pertama adalah *Business Understanding* (Pemahaman Bisnis), yang bertujuan untuk membantu pihak akademik dan HRD dalam mengambil keputusan terkait kinerja teknisi komputer, agar sesuai dengan kompetensinya. Hal ini penting untuk mendukung kelancaran proses belajar mengajar dan pengelolaan sumber daya manusia di universitas. Pada tahap *Data Understanding* (Pemahaman Data), data dikumpulkan melalui kuesioner yang diisi oleh 129 responden staf. Atribut yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Tangibles*, *Reliability*, *Responsive*, *Assurance*, dan *Empathy*, dengan atribut target yang berupa *Tanggapan*, yang terdiri dari dua kategori, yaitu "Puas" dan "Tidak Puas". Data yang terkumpul kemudian direkapitulasi dan digunakan sebagai dasar untuk analisis lebih lanjut. Tahap *Data Preparation* (Persiapan Data) dilakukan dengan memproses data menggunakan Microsoft Excel untuk tahap pembersihan data dan seleksi atribut yang relevan. Data yang telah dipersiapkan kemudian diolah menggunakan perangkat lunak Weka untuk proses pelatihan dan pengujian. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa data yang digunakan memenuhi standar kualitas, sehingga dapat menghasilkan hasil analisis yang akurat. Pada tahap *Modeling* (Pemodelan), algoritma C4.5 digunakan untuk membangun pohon keputusan (*decision tree*) dan confusion matrix. Pohon keputusan menunjukkan bahwa *Reliability* menjadi atribut akar (*root*) dengan cabang-cabang *Empathy* dan *Tangibles*. Perhitungan nilai *entropy* dan *gain* menunjukkan bahwa *Reliability* memiliki nilai *gain* tertinggi (0,2737), diikuti oleh *Empathy* (0,1614) dan *Tangibles* (0,0137). Hasil ini mengindikasikan bahwa *Reliability* adalah faktor yang paling signifikan dalam menentukan tingkat kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer. Tahap *Evaluation* (Evaluasi) menunjukkan tingkat akurasi algoritma C4.5 sebesar 82%, dengan 106 data diklasifikasikan dengan benar dan 23 data diklasifikasikan salah. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma C4.5 cukup efektif dalam mengukur tingkat kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer. Informasi ini dapat digunakan oleh pihak akademik dan HRD untuk mengevaluasi kinerja teknisi komputer. Fokus perbaikan dapat diarahkan pada peningkatan keandalan kerja teknisi, mengingat *Reliability* menjadi faktor utama yang memengaruhi kepuasan. Selain itu, atribut *Empathy* dan *Tangibles* juga perlu diperhatikan untuk meningkatkan kepuasan staf secara keseluruhan. Algoritma C4.5 terbukti efektif dalam membantu pengambilan keputusan terkait evaluasi dan peningkatan kinerja teknisi komputer sesuai dengan kebutuhan universitas.

Penelitian ini sejalan dengan Telaumbanua dan Kurniawati (2022) yang menggunakan algoritma C4.5 untuk mengklasifikasikan kepuasan pelanggan pada layanan pengiriman. Meskipun pendekatan yang digunakan serupa dalam hal metode klasifikasi, objek penelitian kedua studi ini berbeda. Telaumbanua dan Kurniawati (2022) menganalisis kepuasan pelanggan jasa pengiriman dengan atribut seperti waktu pengiriman dan kualitas layanan, sedangkan penelitian ini berfokus pada kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer dengan atribut *Tangibles*, *Reliability*, *Responsive*, *Assurance*, dan *Empathy*. Perbedaan atribut ini mencerminkan variasi penerapan algoritma C4.5 dalam berbagai bidang. Penelitian oleh Suherman *et al.* (2022) juga menggunakan algoritma C4.5 untuk mengukur kepuasan pelanggan dalam layanan transportasi online. Kesamaan terletak pada penggunaan algoritma yang sama, namun objek penelitian serta atribut yang dianalisis berbeda. Penelitian tersebut mengkaji layanan transportasi berbasis teknologi dengan atribut seperti harga, kenyamanan, dan kecepatan layanan, sedangkan penelitian ini lebih berfokus pada layanan teknis di lingkungan pendidikan. Perbedaan fokus ini menunjukkan fleksibilitas algoritma C4.5 dalam

menangani berbagai jenis data. Sudrajat (2022) juga menerapkan algoritma C4.5 untuk menentukan kepuasan pelanggan di warnet game. Kesamaan dengan penelitian ini adalah penggunaan metode klasifikasi yang sama. Namun, objek penelitian tersebut berfokus pada kepuasan pelanggan warnet dengan atribut seperti kualitas jaringan dan kenyamanan tempat, sementara penelitian ini mengkaji kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer di lingkungan universitas. Fokus yang berbeda mencerminkan luasnya cakupan penggunaan algoritma C4.5 dalam berbagai jenis penelitian. Penelitian Huang *et al.* (2020) membahas pengembangan *decision tree* untuk data yang tidak lengkap. Meskipun penelitian tersebut tidak langsung terkait dengan klasifikasi kepuasan, hasil penelitian ini relevan dalam hal pengolahan data. Dalam penelitian ini, data yang digunakan sudah lengkap dan terstruktur, sehingga tidak memerlukan pendekatan adaptif seperti yang dibahas dalam penelitian Huang *et al.* (2020). Namun, kesamaan antara kedua penelitian ini terletak pada penggunaan algoritma C4.5 sebagai metode klasifikasi, meskipun objek penelitian, atribut yang dianalisis, dan bidang penerapan berbeda. Penelitian ini menambah pemahaman baru mengenai penerapan algoritma C4.5 dalam analisis kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer di lingkungan pendidikan, yang merupakan topik yang jarang dibahas dalam literatur sebelumnya. Fokus pada atribut layanan teknis memberikan pandangan berbeda dalam penerapan algoritma C4.5 dalam analisis kepuasan.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian data mining menggunakan algoritma C4.5 untuk mengukur tingkat kepuasan staf terhadap kinerja teknisi komputer, diperoleh tingkat akurasi sebesar 82% dari 129 responden. Hasil analisis menunjukkan bahwa atribut *Reliability* (keandalan) menjadi atribut akar (*root*) pada pohon keputusan, dengan dua cabang utama, yaitu *Empathy* (empati) dan *Tangibles* (tangible). Setiap cabang ini memiliki empat kategori penilaian, yaitu: Sangat Puas, Puas, Cukup Puas, dan Tidak Puas. Pihak akademik dan HRD dapat mengevaluasi kembali kinerja teknisi komputer. Penting untuk memastikan bahwa teknisi komputer memiliki kompetensi *Reliability* yang sesuai dengan bidangnya, serta mengembangkan kualitas *Empathy* dan *Tangibles* untuk meningkatkan kepuasan staf. Hal ini dapat dijadikan dasar dalam upaya perbaikan layanan teknisi komputer di masa yang akan datang.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua yang telah memberikan semangat dan dorongan baik untuk memotivasi penulis dan terima kasih juga kepada rekan-rekan dosen yang telah membantu penulis baik masukan dan saran pada penelitian ini.

#### 6. Daftar Pustaka

- Asuquo, D. E., Umoh, U. A., Osang, F. B., & Okokon, E. W. (2020). Performance evaluation of c4.5, random forest and naïve bayes classifiers in employee performance and promotion prediction. *African Journal of Management Information System*, 2(4), 41-55.
- Galih, G., & Eriyadi, M. (2022). Perbandingan Model NBC, SVM, dan C4. 5 dalam Mengukur Kinerja Karyawan Berprestasi Pasca Pandemi Covid-19. *J. Inform*, 9(2), 123-130.
- Huang, H., Wang, H., & Sun, M. (2020). Incomplete data classification with view-based decision tree. *Applied Soft Computing*, 94, 106437. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106437>.

- Jannah, E., Sihombing, V., & Masrizal, M. (2023). Penerapan Data Mining Klasifikasi Kepuasan Pelanggan Transportasi Online Menggunakan Algoritma C4. 5. *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, 1-7. <https://doi.org/10.54367/means.v8i1.2569>.
- Madonsela, N. S. (2020). Integration of the management information system for competitive positioning. *Procedia Manufacturing*, 43, 375-382. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.176>.
- Nurmala, L., Yusuf, A. S., & Sulaeman, E. (2023). Pengaruh Kualitas Pelayanan dan Persepsi Harga terhadap Tingkat Kepuasan Pelanggan Pengguna Jasa Pelayanan Driver Grab. *Journal on Education*, 5(2), 1950-1957. <https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.836>.
- Rudianto, R., Wahyudi, T., & Handayani, P. (2022). Perbandingan Akurasi C4. 5 Dan Naive Bayes Untuk Evaluasi Kinerja Karyawan Pt Catur Sentosa Adiprana. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 5(2), 61-66. <https://doi.org/10.34012/jurnalsisteminformasidanilmukomputer.v5i2.2350>.
- Rukminingsih, G. A., & Latief, M. A. (2020). Metode Penelitian Pendidikan. *Penelitian Kuantitatif, Penelitian Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas*, 53(9).
- Senika, A., Rasiban, R., & Iskandar, D. (2022). Implementasi Metode Naive Bayes Dalam Penilaian Kinerja Sales Marketing Pada PT. Pachira Distrinusa. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 701-709.
- Setiyadi, A., Novieastari, E., & Gayatri, D. (2021). Evaluation of electronic pressure injury alarm prototype based on user acceptance testing at hospital acquired pressure injury. *Enfermería Clínica*, 31, S432-S435. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2020.09.040>.
- Sudrajat, B. (2022). Penggunaan Algoritma C4. 5 Untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan Pada Warnet Game Victory. *Jurnal Ilmu Teknik dan Komputer*, 6(1), 27.
- Suherman, S., Maulana, D., & Mustikaningtyas, V. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Kepuasan Pelanggan Transportasi Online (Ojek Online) Menggunakan Algoritma C. 4.5. *Prosiding Sains dan Teknologi*, 1(1), 165-175.
- Telaumbanua, D., & Kurniawati, I. (2022). Penerapan Algoritma C4. 5 Untuk Klasifikasi Kepuasan Pelanggan Pada Jasa Layanan Pengiriman. *JoMMiT: Jurnal Multi Media dan IT*, 6(1).
- Vernanda, D., Piarna, R., Lustiana, H., & Apandi, T. H. (2023). Violation Types Determination of the Whistleblowing System Using the C4. 5 Algorithm. *Jurnal CoreIT: Jurnal Hasil Penelitian Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 9(1), 21-28. <https://doi.org/10.24014/coreit.v9i1.22897>.
- Waworundeng, J. M. S., & Sandag, G. (2022). Analisis Tingkat Kepuasan Pelanggan terhadap Layanan Grab dan Gojek di Masa Pandemi Covid-19. *CogITo Smart Journal*, 8(1), 111-121. <https://doi.org/10.31154/cogito.v8i1.395.111-121>.