

ANALISA TINGKAT KEPUASAN REKANAN PADA CV KARYA ABSHOR PEMATANG SIANTAR MENGUNAKAN ALGORITMA C4.5

¹ Ririn Ardilla*, ² Sundari Retno Andani, ³M.Safii

^{1,2,3}STIKOM Tunas Bangsa, Pematang Siantar, Indonesia
Jln. Sudirman Blok A No. 1, 2, dan 3 Pematangsiantar, Sumatera Utara, Indonesia

*e-mail: ririnardila05@email.com

Abstrak

CV Karya Abshor Pematang Siantar adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pengadaan barang dan jasa, dimana perusahaan ini dapat memenuhi kebutuhan konsumen seperti peralatan pendukung operasional, percetakan fotocopy, kontraktor, leveransir, distributor dan supplier. Ada banyak usaha pengadaan barang dan jasa yang menawarkan berbagai promo, hadiah, maupun dengan harga yang murah. Jika pelanggan kurang puas dengan hal tersebut semua akan sia-sia. Tujuan dari penelitian ini yaitu membantu pemilik CV. Karya Abshor mengetahui tolak ukur kepuasan rekanan untuk dapat bersaing dengan perusahaan rekanan lain. Peneliti akan menganalisa mengenai kepuasan rekanan dengan atribut pelayanan, kinerja, kecepatan, kemudahan, kerjasama, dan kepuasan. Dengan memanfaatkan teknik data mining dari ketiga kali pengujian yang telah dilakukan pada dataset kepuasan rekanan yang dibagikan kepada 73 rekanan, dapat di prediksi menggunakan algoritma C4.5 (*decision tree*) dengan hasil akurasi sebesar 95.45% dengan bantuan tools RapidMiner 8.1. Dengan hasil tersebut dapat digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan rekanan pada perusahaan pengadaan barang dan jasa CV Karya Abshor.[1] Penulis menyarankan penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan metode dan algoritma lainnya agar mendapatkan perbandingan hasil serta langkah – langkah penggunaannya. Dan sebaiknya menggunakan data dan atribut yang lebih banyak agar menghasilkan rules yang lebih akurat dan dapat membandingkan proses klasifikasinya.

Kata kunci: Kepuasan Rekanan, Data Mining, Algoritma C4.5, RapidMiner 8.1.

Abstract

CV Karya Abshor Pematang Siantar is a company engaged in the procurement of goods and services, where this company can meet consumer needs such as operational support equipment, photocopy printing, contractors, leveransir, distributors and suppliers. There are many goods and services procurement businesses that offer various promos, prizes, and at low prices. If the customer is not satisfied with it, all will be in vain. The purpose of this study is to help CV owners. Karya Abshor knows the benchmark for partner satisfaction to be able to compete with other partner companies. Researchers will analyze partner satisfaction with attributes of service, performance, speed, convenience, cooperation, and satisfaction. By utilizing data mining techniques from the three tests that have been carried out on the partner satisfaction dataset distributed to 73 partners, it can be predicted using the C4.5 algorithm (decision tree) with an accuracy result of 95.45% with the help of the RapidMiner 8.1 tool. With these results, it can be used to measure the level of partner satisfaction with the procurement company CV Karya Abshor.[1] The author suggests that this research can be developed again using other methods and algorithms to get a comparison of results and steps to use them. And it's best to use more data and attributes to produce more accurate rules and be able to compare the classification process.



DOI: <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v4i1.1307>

Keywords: Associate Satisfaction, Data Mining, C4.5 Algorithm, RapidMiner 8.1.

1 Pendahuluan (or Introduction)

Dalam era informasi yang berkembang pesat, data telah menjadi salah satu sumber informasi yang paling berharga. Data mining, atau penambangan data, adalah serangkaian kegiatan yang digunakan untuk mengekstraksi pola berharga dan pengetahuan yang tersembunyi dari data berjumlah besar. Data mining membantu organisasi untuk mengoptimalkan keputusan mereka, meningkatkan efisiensi, dan meramalkan tren masa depan.

Pada dasarnya, data mining melibatkan proses penggalian pola-pola yang signifikan dari data besar dan menyimpannya dalam berbagai bentuk penyimpanan informasi seperti database atau data warehouse. Untuk mencapai tujuan ini, data mining menggabungkan berbagai teknik dan ilmu, termasuk data analisis, pengolahan sinyal, jaringan saraf tiruan, dan pengenalan pola. Salah satu algoritma yang sangat kuat dan terkenal dalam data mining adalah algoritma C4.5, juga dikenal sebagai algoritma decision tree. “Algoritma ini termasuk metode Data Mining, yang merupakan proses menemukan pola dengan memilah-milah sejumlah data yang besar menggunakan teknologi pengenalan pola” [2]. Algoritma ini digunakan untuk klasifikasi dan prediksi, dan merupakan bagian integral dari proses data mining. C4.5 bekerja dengan memecah data besar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan membangun pohon keputusan untuk mengklasifikasikan data.

CV Karya Abshor Pematang Siantar adalah sebuah perusahaan yang beroperasi di bidang pengadaan barang dan jasa. Perusahaan ini berkomitmen untuk memenuhi kebutuhan konsumennya, yang mencakup peralatan pendukung operasional, percetakan fotokopi, kontraktor, leveransir, distributor, dan supplier. Dalam upaya untuk tetap bersaing di pasar yang kompetitif, perusahaan ini berusaha memberikan pelayanan terbaik kepada para rekanan.

Namun, pada tahun 2020, CV Karya Abshor Pematang Siantar mengalami penurunan jumlah rekanan sebesar 40%, tanpa pemahaman yang jelas tentang penyebabnya. Untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah ini, diperlukan metode yang dapat menggali informasi yang relevan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kepuasan rekanan, dengan harapan dapat meningkatkan jumlah rekanan kembali. Dalam konteks ini, data mining menjadi solusi yang potensial. Data mining dapat mengumpulkan, menganalisis, dan menggali pola dari data yang dikumpulkan dari rekanan, misalnya melalui kuesioner. Algoritma C4.5 digunakan untuk menganalisis data ini, memungkinkan pembuatan klasifikasi yang sederhana dan akurat.

Oleh sebab itu, CV Karya Abshor Pematang Siantar tertarik untuk menggali data dan informasi mengenai tingkat kepuasan rekanan karena pemahaman yang mendalam tentang kepuasan rekanan adalah kunci untuk menjaga dan meningkatkan kualitas layanan, bersaing dalam pasar yang kompetitif, dan mengatasi penurunan jumlah rekanan yang signifikan pada tahun 2020. Data dan informasi ini membantu perusahaan dalam mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki, meningkatkan efisiensi operasional, dan memastikan bahwa keputusan yang diambil didasarkan pada fakta konkret. Selain itu, dengan memahami preferensi dan harapan rekanan serta berkomitmen untuk memenuhinya, CV Karya Abshor Pematang Siantar dapat membangun hubungan yang kuat dengan rekanan, yang pada gilirannya akan meningkatkan loyalitas rekanan dan mendukung pertumbuhan bisnis jangka panjang.

Terdapat perbedaan yang signifikan dalam pendekatan yang digunakan dengan penelitian sebelumnya. Penelitian ini menekankan penggunaan data mining, khususnya algoritma C4.5, sebagai alat analisis utama, sementara penelitian sebelumnya lebih mengandalkan metode analisis yang lebih tradisional. Hal ini mencerminkan perkembangan teknologi dan penekanan pada pemrosesan data yang lebih canggih. Selain itu, penelitian ini secara eksplisit merespons penurunan jumlah rekanan pada tahun 2020, yang mungkin tidak ada dalam penelitian sebelumnya. Hal ini mengindikasikan bahwa penelitian ini muncul sebagai respons terhadap masalah nyata yang dihadapi oleh CV Karya Abshor Pematang Siantar.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan menjelaskan bagaimana algoritma C4.5 digunakan untuk menganalisis data kepuasan rekanan dan menghasilkan wawasan yang berguna bagi



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

<http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/JMIJayakarta>

DOI: <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v4i1.1307>

perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kepuasan rekanan menggunakan algoritma C4.5. Hal ini akan membantu perusahaan dalam meningkatkan layanan mereka dan mempertahankan serta meningkatkan jumlah rekanan mereka di masa depan. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada CV. Karya Abshor Pematang Siantar untuk meningkatkan pelayanan dan evaluasi, dengan judul "Analisa Tingkat Kepuasan Rekanan Pada CV Karya Abshor Pematang Siantar Menggunakan Algoritma C4.5".

2 Tinjauan Literatur (or Literature Review)

Data Mining

Data mining merupakan proses perulangan dan memerlukan interaksi manusia dalam prosesnya untuk menemukan pola atau model baru yang dapat digeneralisasi untuk masa yang akan datang, dan bermanfaat jika digunakan untuk melakukan suatu tindakan. Ada beberapa metode yang dapat digunakan dalam data mining, yaitu *Association Rule*, *Apriori*, *Roughset*, *K- Means*, Algoritma C4.5 dan yang lain lain.

Data mining disebut juga dengan Knowledge Discovery in Database (KDD) ataupun pattern recognition digunakan untuk memanfaatkan data dalam basis data dengan mengolahnya sehingga menghasilkan informasi baru yang berguna. Sedangkan istilah pattern recognition atau disebut pengenalan pola mempunyai tujuan pengetahuan yang akan digali dari dalam bongkahan data yang sedang dihadapi [3].

Metode C4.5

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang sudah banyak digunakan untuk melakukan klasifikasi data yang memiliki atribut-atribut numerik dan kategorial. Hasil dari proses klasifikasi yang berupa aturan-aturan dapat digunakan untuk memprediksi nilai atribut bertipe diskret dari record yang baru. Algoritma C4.5 sendiri merupakan pengembangan dari algoritma ID3, dimana pengembangan dilakukan dalam hal, bisa mengatasi missing data, bisa mengatasi data kontinu dan pruning. Teknik pruning merupakan teknik yang digunakan untuk menyederhanakan struktur pohon yang telah di proses pada algoritma C4.5. Teknik pruning sesuai digunakan dalam mengantisipasi struktur tree dengan jumlah level yang banyak [4].

Secara umum, proses membangun pohon keputusan dari algoritma C4.5 adalah sebagai berikut : [1]

- a. Pilih atribut sebagai simpul akar.
- b. Buat cabang untuk tiap nilai.
- c. Bagi kasus dalam cabang.
- d. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama. Pemilihan atribut sebagai simpul, baik simpul akar (root) atau simpul internal didasarkan pada nilai gain tertinggi dari atribut yang ada.

Tahapan dari algoritma C4.5 adalah sebagai berikut :

- a. Menghitung nilai Entropy.
- b. Menghitung nilai Gain Ratio untuk masing-masing atribut.
- c. Atribut yang memiliki Gain Ratio tertinggi dipilih menjadi akar(root) dan atribut yang memiliki nilai Gain Ratio yang terendah dari akar(root) dipilih menjadi cabang(branches).
- d. Menghitung lagi nilai Gain Ratio tiap-tiap atribut dengan tidak mengikutsertakan atribut yang terpilih menjadi akar(root) ditahap sebelumnya.
- e. Atribut yang memiliki Gain Ratio tertinggi dipilih menjadi cabang(branches)
- f. Mengulangi langkah ke-4 dan ke-5 sampai dengan dihasilkan nilai Gain = 0 untuk semua atribut yang tersisa.

Pada algoritma C4.5, nilai entropi dapat dihitung menggunakan rumus berikut:



DOI: <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v4i1.1307>

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

Keterangan :

S = Himpunan kasus

A = Fitur

N = Jumlah partisi S

Pi = Proporsi dari Si terhadap S

Untuk menghitung informasi Gain :

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

Keterangan :

S = Himpunan kasus

A = Atribut

n = jumlah partisi atribut A

|Si| = jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| = jumlah kasus dalam S

3 Metode Penelitian (or Research Method)

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahapan penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut:

a. Identifikasi Masalah

Menganalisa tingkat kepuasan rekanan menggunakan algoritma C4.5. Hal ini adalah langkah penting untuk merumuskan tujuan penelitian dan merancang pendekatan yang tepat.

b. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data ialah teknik atau cara-cara yang dapat digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dengan cara menyebarkan kuesioner kepada rekanan CV. Karya Abshor. Data ini menjadi bahan dasar untuk analisis dan pengambilan keputusan.

c. Dataset

Data mengenai kepuasan pelanggan dikumpulkan sebelumnya melalui penyebaran kuesioner kepada rekanan CV. Karya Abshor.

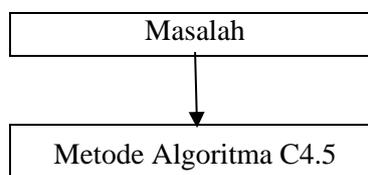
d. Pengolahan Data

Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan algoritma C4.5. Algoritma ini akan membantu mengidentifikasi pola-pola dan hubungan antara variabel yang relevan dalam data untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi kepuasan rekanan. Hasil dari analisis data menggunakan algoritma C4.5 kemudian diuji menggunakan perangkat lunak Rapidminer Versi 8.1. Rapidminer memfasilitasi analisis data dengan antarmuka pengguna yang ramah. Dengan aplikasi ini, penelitian dapat menguji sejauh mana model yang dihasilkan oleh algoritma C4.5 efektif dalam mengklasifikasikan tingkat kepuasan rekanan.

e. Hasil dan Evaluasi Penelitian

Hasil uji, dari metode Algoritma C4.5 dapat terlihat bagan pohon keputusan dan tingkat rata-rata nilai akurasi.

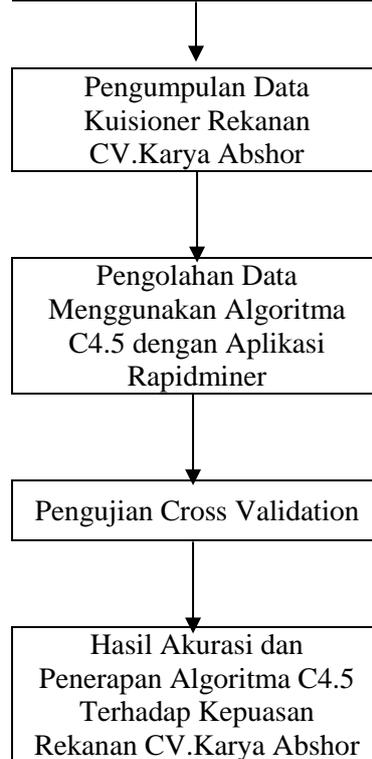
Dalam penelitian ini, diperlukan beberapa tahapan untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Tahapan penelitian yang dilakukan sebagai berikut :



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

<http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/JMIJayakarta>

DOI: <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v4i1.1307>



Gambar 2.1 Kerangka Kerja Penelitian

4 Hasil dan Pembahasan (or Results and Analysis)

Penulis menentukan hasil model aturan pertama yang menggunakan Data Mining dengan Algoritma C4.5. Algoritma C4.5 dilakukan untuk memberikan model aturan dari data yang digunakan. Berikut ini langkah-langkah dalam membentuk pohon keputusan dengan menggunakan Algoritma C4.5.

Langkah 1 : Menghitung jumlah kasus, jumlah kasus untuk kepuasan rekanan, dan jumlah kasus untuk keputusan tidak puas rekanan.

Menghitung Entrophy total :

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

$$= ((-56/73 \cdot \log_2 (56/73)) + (-17/73 \cdot \log_2 (17/73)))$$

$$= 0,78299245$$

Langkah 2 : Kemudian menghitung *Entropy* dan *Gain* untuk masing – masing atribut data.

Hasil dari perhitungan nilai *Entropy* dan nilai *Gain* untuk tiap atribut dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 Perhitungan Node 1

NODE 1		Jumlah (S)	Puas	Tidak Puas	Entropy	Gain
Total		73	56	17	0,78299245	
Pelayanan						0,366518747
	Sangat Puas	44	43	1	0,156491063	
	Puas	17	11	6	0,936667382	



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

<http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/JMIJayakarta>

DOI: <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v4i1.1307>

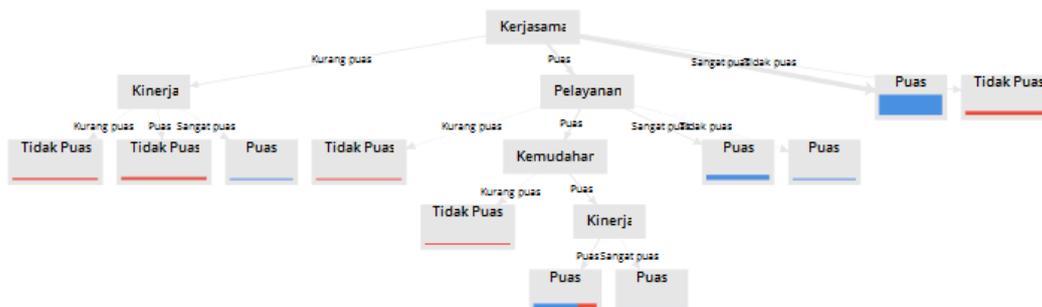
	Kurang Puas	8	1	7	0,543564443	
	Tidak Puas	4	1	3	0,811278124	
Kinerja						0,331028215
	Sangat Puas	35	35	0	0	
	Puas	29	19	10	0,929363626	
	Kurang Puas	7	2	5	0,863120569	
	Tidak Puas	2	0	2	0	
Kecepatan						0,375458405
	Sangat Puas	35	35	0	0	
	Puas	24	18	6	0,811278124	
	Kurang Puas	11	2	9	0,684038436	
	Tidak Puas	3	1	2	0,918295834	
Kemudahan						0,396399960
	Sangat Puas	34	34	0	0	
	Puas	26	20	6	0,779349837	
	Kurang Puas	8	1	7	0,543564443	
	Tidak Puas	5	1	4	0,721928095	
Kerjasama						0,493229487
	Sangat Puas	38	38	0	0	
	Puas	22	17	5	0,773226674	
	Kurang Puas	7	1	6	0,591672779	
	Tidak Puas	6	0	6	0	

Sumber: Data yang diolah 2023

Dari hasil perhitungan pada tabel 3.1 diperoleh nilai atribut tertinggi adalah Kerjasama dengan nilai *gain* sebesar 0,493229487. Dimana kategori Sangat Puas memperoleh keputusan Puas, kategori Tidak Puas memperoleh keputusan Tidak Puas sedangkan Puas dan Kurang Puas belum memperoleh keputusan maka perlu dilakukan perhitungan lebih lanjut untuk menentukan *node* akar lebih lanjut.

Proses Pengujian Menggunakan *RapidMiner 8.1*.

Hasil pengolahan data dengan model pohon keputusan sesuai dengan *software RapidMiner 8.1*, dapat dilihat pada Gambar 3.1.1 berikut ini :



Gambar 3.1.1 Decision Tree pada *RapidMiner 8.1*



DOI: <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v4i1.1307>

Gambar 3.1.1 diatas merupakan pohon keputusan yang dihasilkan pada *RapidMiner 8.1* dengan aturan atau *rule* yang dapat dilihat pada text view pada Gambar 3.1.2 berikut :

Tree

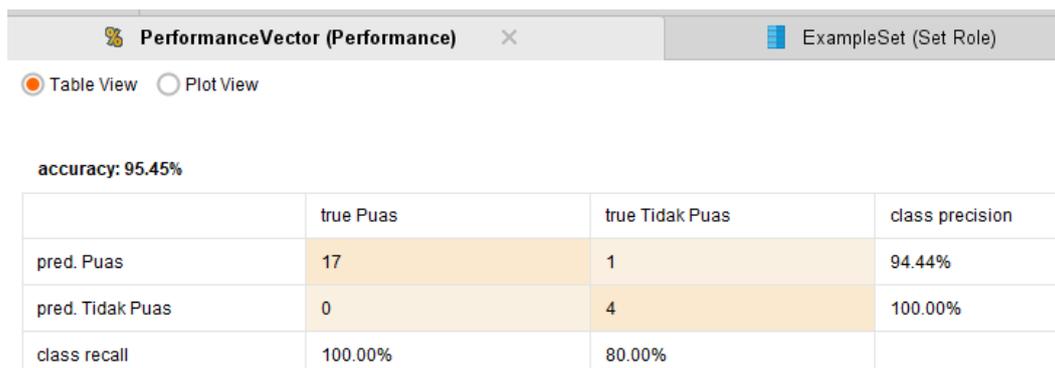
```

Kerjasama = Kurang puas
| Kinerja = Kurang puas: Tidak Puas {Puas=0, Tidak Puas=2}
| Kinerja = Puas: Tidak Puas {Puas=0, Tidak Puas=4}
| Kinerja = Sangat puas: Puas {Puas=1, Tidak Puas=0}
Kerjasama = Puas
| Pelayanan = Kurang puas: Tidak Puas {Puas=0, Tidak Puas=1}
| Pelayanan = Puas
| | Kemudahan = Kurang puas: Tidak Puas {Puas=0, Tidak Puas=1}
| | | Kemudahan = Puas
| | | | Kinerja = Puas: Puas {Puas=7, Tidak Puas=3}
| | | | Kinerja = Sangat puas: Puas {Puas=1, Tidak Puas=0}
| | | Pelayanan = Sangat puas: Puas {Puas=8, Tidak Puas=0}
| | | Pelayanan = Tidak puas: Puas {Puas=1, Tidak Puas=0}
Kerjasama = Sangat puas: Puas {Puas=38, Tidak Puas=0}
Kerjasama = Tidak puas: Tidak Puas {Puas=0, Tidak Puas=6}
    
```

Gambar 3.1.2 Rule Decision Tree pada RapidMiner 8.1

Pembahasan

Berdasarkan dari penjelasan diatas mengenai tahap-tahap penggunaan serta hasil yang telah ditampilkan maka selanjutnya membahas mengenai keterkaitan dari hasil yang didapat antara perhitungan manual algoritma dengan hasil yang ditampilkan oleh *tools RapidMiner 8.1*. Dalam melakukan validasi perhitungan manual algoritma harus menampilkan hasil akhir berupa pohon keputusan, serta data yang digunakan haruslah data yang valid dan sama dengan yang dipakai pada *tools*.



PerformanceVector (Performance) ExampleSet (Set Role)

Table View Plot View

accuracy: 95.45%

	true Puas	true Tidak Puas	class precision
pred. Puas	17	1	94.44%
pred. Tidak Puas	0	4	100.00%
class recall	100.00%	80.00%	

Tabel 3.2.1 Nilai Akurasi Algoritma C4.5

Dari hasil analisis dengan menggunakan *software RapidMiner 8.1* mendapatkan nilai akurasi sistem sebesar 95,45%, dari 22 data sebanyak 17 data diprediksi dengan tepat yaitu masuk dalam klasifikasi ya puas, dan sebanyak 1 data diprediksi ya puas tetapi ternyata masuk kedalam klasifikasi tidak puas, 0 data diprediksi tidak puas namun masuk kedalam klasifikasi ya puas, 4 data diprediksi tepat yaitu masuk kedalam klasifikasi tidak puas. Model yang terbentuk sudah diuji tingkat akurasinya dengan menggunakan data yang diuji berasal dari data training dengan *split validation* pada aplikasi *RapidMiner 8.1*.

Nilai dari *Confusion Matrix* terdapat tingkat akurasi sebesar 95,45 %, dengan nilai *precision* pada prediksi ya puas sebesar 94,44% dan nilai *precision* pada prediksi tidak puas sebesar 100,00% . *Class recall* untuk ya puas sebesar 100,00% dan *class recall* untuk tidak puas sebesar 80,00%. Dari hasil evaluasi pada tabel 3.2.1 menunjukkan bahwa tingkat akurasi yang dihasilkan adalah sebesar



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).
<http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/JMIJayakarta>

DOI: <https://doi.org/10.52362/jmijayakarta.v4i1.1307>

95,45% atau sebesar 0,9545%, yang berarti masuk pada klasifikasi sangat baik untuk data kepuasan rekanan CV. Karya Abshor.

5 Kesimpulan (or Conclusion)

Berdasarkan penelitian Analisa Kepuasan Rekanan yang dilakukan di CV.Karya Abshor dapat disimpulkan bahwa penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepuasan rekanan terhadap CV. Karya Abshor Pematang Siantar dan membantu perusahaan dalam mengambil keputusan untuk meningkatkan kepuasan rekanan. Penelitian ini menerapkan algoritma C4.5 dengan tingkat akurasi sebesar 95,45%. Hal tersebut dapat diprediksi dengan mengaplikasikan teknik *data mining* dengan *algoritma C4.5 (decision tree)*. Kepuasan pelanggan dapat di prediksi berdasarkan data training yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner. Dari pengujian yang telah dilakukan, kepuasan rekanan yang di prediksi dengan mengaplikasikan algoritma C4.5 mendapatkan hasil akurasi dengan nilai 95.45% termasuk kategori *good classification*.

Dengan adanya pengaruh yang didapatkan dari *rules dataset* kepuasan rekanan memberikan informasi baru kepada perusahaan bahwa atribut pelayanan, kinerja, kecepatan, kemudahan dan kerjasama berkaitan erat dalam menciptakan rasa puas untuk rekanan.

Referensi (Reference)

- [1] E. Prasetyaningrum and P. Susanti, "Analisa Tingkat Kepuasan Pelanggan Pada Percetakan Cv. Mega Media Menggunakan Algoritma C4.5," *Sisfotenika*, vol. 13, no. 1, pp. 65–75, 2023.
- [2] M. Turnip and C. Wijaya, "Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Penentuan Tingkat Konsumsi Konsumen Pada Medan Solusindo," *J. Senopati (Seminar Nas. Pascasarj. Tek. Inform. Vol.*, vol. 1, no. 1, pp. 34–42, 2016.
- [3] E. S. Pribadi, P. Poningsih, and H. S. Tambunan, "Analisa Tingkat Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Pengadilan Agama Pematangsiantar Menggunakan Algoritma C4.5," *Brahmana J. Penerapan Kecerdasan Buatan*, vol. 2, no. 1, pp. 33–40, 2020, doi: 10.30645/brahmana.v2i1.46.
- [4] Yusuf Maulana, Riki Winanjaya, and Fitri Rizki, "Penerapan Data Mining dengan Algoritma C.45 Dalam Memprediksi Penjualan Tempe," *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 53–58, 2022, doi: 10.47065/bulletincsr.v2i2.163.

