

Penilaian Prestasi Pekerja Pada Bidang Penanganan Prasarana Dan Sarana Umum Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5

I Gusti Ngurah Adytya^{1*}
Budi Sudrajat²

^{1,2}Teknik Informatika, Teknik dan Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika, Kampus Kramat 98 Jl. Kramat Raya No.98, Kec. Senen, Jakarta Pusat 10450, Jakarta, Indonesia
¹ ign.adytya@gmail.com, ² budi.bst@bsi.ac.id

*Penulis Korespondensi:

I Gusti Ngurah Adytya
ign.adytya@gmail.com

Abstrak

Salah satu cara yang harus dilakukan untuk menentukan pelaksanaan yang representatif adalah dengan menentukan nilai yang diperoleh secara adil berdasarkan ukuran kedisiplinan partisipasi, kewajiban penyelesaian pekerjaan, dan konsistensi terhadap komitmen dan penolakan, dengan menggunakan perhitungan pohon pilihan C4.5. Data yang diteliti yaitu Formulir Penilaian Prestasi Pekerja dengan total 108 pekerja, pada tahun 2023-2024 berdasarkan kriteria tertentu dengan data yang dipilih adalah Pekerja yang masih aktif sebanyak 96 pekerja. Data tersebut memiliki beberapa kriteria adalah disiplin kehadiran, tanggung jawab penyelesaian pekerjaan, dan kepatuhan terhadap kewajiban dan larangan. Tujuan utama penulisan ini adalah untuk menentukan prestasi pekerja dari masing-masing kriteria. Algoritma decision tree C4.5 dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan terkait peningkatan kinerja dan pelatihan pekerja di bidang penanganan prasarana dan sarana umum, dapat dilihat hasil penelitian yang telah dilakukan sebagai data *training* telah dihitung nilai *gain* dan *entropy*. Pada partisi pertama didapat nilai *gain* tertinggi Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan dengan nilai sebesar 0,489943 serta yang terkecil ialah Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan dengan nilai 0,172824. Algoritma ini dapat digunakan untuk menentukan prestasi pekerja sebagai kandidat pekerja prestasi yang akan ditentukan pada Instansi terkait.

Kata Kunci: C4.5; Decision Tree; Prestasi Pekerja

Abstract

One way that should be finished to decide representative execution is to decide the worth that has been gotten equitably founded on the discipline measures of participation, obligation regarding finishing work, and consistence with commitments and denials, utilizing the C4.5 choice tree calculation. The data studied was the Worker Performance Evaluation Form with a total of 108 workers, in 2023-2024 based on certain criteria with the data selected being 96 active workers. This data has several criteria, namely attendance discipline, responsibility for completing work, and compliance with obligations and prohibitions. The main aim of this writing is to determine employee performance from each criterion. The C4.5 decision tree algorithm can assist in the decision-making process regarding improving the performance and training of workers in the field of handling public infrastructure and facilities. You can see the results of the research that has been carried out as training data, the gain and entropy values have been calculated. In the first partition, the highest gain value was obtained for Compliance with Obligations and Prohibitions with a value of 0.489943 and the smallest was Responsibility for Completion of Work with a value of 0.172824. This algorithm can be used to determine employee performance as a candidate for employee performance which will be determined by the relevant agency.

Keywords: C4.5; Decision Trees; Worker Performance

1. Pendahuluan

Suku Dinas Sumber Daya Air (SDA) Jakarta Barat dan PPSU telah selesai mengerjakan perbaikan saluran di Jalan Lingkar Luar, RT 06/06, Kelurahan Cengkareng Timur, Kecamatan Cengkareng. Kasatpel SDA Kecamatan Cengkareng, Jhon Tarigan, menjelaskan perbaikan turap saluran bentuk mengerucut lebar bawah 1,20 sentimeter dan lebar atas 1,5 meter dan tinggi 1,5 meter dilakukan sepanjang 30 meter. Menurutnya, perbaikan telah rampung pekan lalu. Diungkapkan, pengerjaan dilakukan hampir dua bulan. Selain menjadi rapi diharapkan air dapat mengalir lancar ke Kali Apuran sehingga dapat mencegah terjadinya genangan di lingkungan wilayah RW 06 Cengkareng Timur [1].

Kelurahan Cengkareng Timur (Cengtlim) melakukan penataan kawasan di sepanjang Jalan Jakarta Outer Ring Road (JORR) RW 06, Cengkareng, Jakarta Barat. Kawasan itu akan 'disulap' menjadi taman. Lurah Cengkareng Timur, Boy Raya Purba mengatakan bahwa penataan kawasan III kelurahan Cengkareng Timur dilaksanakan pada jalur hijau JORR RW 06, sepanjang 100 meter dengan lebar 2-4 meter. Kawasan tersebut ditata karena kondisinya kumuh dan becek serta menjadi tempat parkir liar kendaraan. Dijelaskan Boy, penataan kawasan III tersebut dilakukan secara bertahap. Mulai dengan penataan kanstin jalan yang dilakukan petugas Sudin Bina Marga Jakbar dan pengurukan lahan setinggi 30 sentimeter. Tahapan selanjutnya, lanjut Boy Raya Purba, lokasi itu akan ditanami berbagai jenis tanaman hias dan pembuatan tali air sehingga air hujan tidak menggenangi jalan dan lahan yang ditata. Ia berharap kawasan tersebut nantinya terlihat lebih rapih, bersih dan hijau. Masyarakat juga diminta untuk membantu melakukan perawatan kawasan tersebut. Sementara itu, Nilawati (51) warga RT 03/06, Kelurahan Cengkareng Timur mengaku senang sekaligus mendukung upaya aparat kelurahan menata kawasan [1].

PPSU adalah pekerjaan yang perlu segera dilakukan dan tidak dapat ditunda karena dapat mengakibatkan kerugian, bahaya, dan mengganggu kepentingan publik/masyarakat di wilayah Kelurahan. Partisipasi masyarakat dalam PPSU meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan program. Kebijakan penanganan PPSU seringkali berdasarkan peraturan gubernur yang menetapkan standar dan prosedur pelaksanaan. Contohnya adalah Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 2331 Tahun 2016. Implementasi dan Evaluasi, Proses implementasi kebijakan ini melibatkan persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi, yang harus disesuaikan dengan kondisi lokal dan dukungan dari pemerintah serta Masyarakat. PPSU merupakan singkatan dari Penanganan Prasarana dan Sarana Umum [2].

Menurut Barbieri, Micacchi, Vidè dan Valotti (2023) Sistem penilaian kinerja (PA) mewakili fungsi khusus manajemen sumber daya manusia (SDM), yang digunakan untuk mengukur kinerja individu sepanjang serangkaian dimensi tertentu[3]. Hal ini secara khusus mengacu pada penilaian pekerjaan karyawan dengan tujuan untuk menguraikan dan mendorong kinerja mereka dengan mendefinisikan kekuatan dan kelemahan individu, dan diakui sebagai salah satu alat yang paling ampuh untuk mengelola sumber daya manusia.

Ada beberapa alasan penting mengapa penilaian prestasi pekerja perlu dilakukan, antara lain dapat memberikan evaluasi kinerja menyajikan gambaran obyektif tentang kemampuan seorang karyawan dalam melaksanakan tanggung jawabnya. Hal ini mencakup aspek-aspek seperti disiplin kehadiran, tanggung jawab dalam penyelesaian pekerjaan, dan kepatuhan terhadap kewajiban dan larangan. Perusahaan dapat mengidentifikasi area di mana karyawan memerlukan pelatihan atau pengembangan tambahan dengan melakukan penilaian kinerja. Hal ini membantu dalam meningkatkan keterampilan yang berkaitan dengan pekerjaan mereka, sehingga meningkatkan efisiensi secara umum. Dapat menentukan hasil evaluasi kinerja yang digunakan untuk memutuskan apakah akan menawarkan promosi, menaikkan gaji, atau insentif. Pekerja yang menunjukkan prestasi yang tinggi pasti mempunyai kesempatan untuk maju ke jabatan yang lebih tinggi atau mendapat hibah. Pelaksanaan ujian yang diarahkan dengan baik dan lugas dapat meningkatkan inspirasi pekerja. Mereka merasa dihargai dan diperhatikan atas komitmen mereka, yang pada akhirnya meningkatkan kepuasan kerja dan dedikasi terhadap organisasi. Dengan mengevaluasi kinerja karyawan, manajemen dapat mengambil keputusan yang lebih baik mengenai pengelolaan sumber daya manusia, seperti menempatkan karyawan pada posisi yang sesuai dengan keterampilan dan potensinya. Siklus evaluasi memungkinkan organisasi untuk menetapkan tujuan dan prinsip kerja yang jelas yang harus dicapai oleh para spesialis. Hal ini membantu menjamin bahwa semua spesialis memahami asumsi-asumsi yang diperlukan dari mereka. Pemeriksaan eksekusi juga berfungsi sebagai alat untuk mengidentifikasi masalah atau hambatan yang mungkin memperlambat pelaksanaan eksekutif. Dengan mengatasi masalah ini sejak dini, organisasi dapat mengambil langkah perbaikan yang penting. Secara keseluruhan, perusahaan dapat menggunakan tinjauan kinerja karyawan untuk mendukung pertumbuhan profesional karyawannya dan memastikan bahwa mereka memberikan kontribusi yang

maksimal. Perusahaan dapat meningkatkan kinerja individu dan tim melalui penilaian yang efektif, yang pada akhirnya bermanfaat bagi pencapaian tujuan organisasi.

Penilaian kinerja karyawan adalah alat strategis untuk pertumbuhan dan kelangsungan organisasi mana pun. Penilaian kinerja diyakini menciptakan sistem di mana perusahaan mengenali seberapa baik karyawan dalam mencapai tujuan strategis secara keseluruhan. Pada beberapa perusahaan yang sedang berkembang, dorongan utama untuk membendung gelombang rendahnya turnover adalah prospek pertumbuhan karier. Kemajuan karir memberikan peluang untuk pencapaian jangka panjang, kenaikan gaji, keamanan kerja, dan kepuasan kerja [4]. Kinerja karyawan adalah hasil kerja karyawan yang dilihat dari segi kualitas, kuantitas, waktu pengerjaan, kerja sama, serta kesesuaian hasil akhir yang dapat dinilai atau dievaluasi berdasarkan indikator atau tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya untuk memastikan strategi dan tujuan organisasi dapat tercapai dengan baik [5]. Pada penelasan berikut, penulis melakukan penelitian yang berjudul Penilaian Prestasi Pekerja Pada Bidang Penanganan Prasarana Dan Sarana Umum Menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5. Pada proses penilaian prestasi pekerja, peneliti mengidentifikasi beberapa masalah, antara lain data yang diberikan terbatas, pengolahan dan pekerja tersebut masih menggunakan Micsrosoft Excel, sehingga membutuhkan waktu yang tidak sedikit, dan data masih belum akurat, karena penilaian masih diberikan manual.

Penelitian ini dibatasi dengan batasan bahwa data yang digunakan terbatas pada data yang tersedia dari penilaian yang dilakukan selama periode tertentu. Pendataan pekerja dan sistem operasi yang digunakan adalah Windows. Menggunakan program RapidMinner

Permasalahan penelitian ini adalah bagaimana cara menentukan penilaian pekerja menggunakan metode *Algoritma Decision Tree*? Bagaimana algoritma decision tree C4.5 dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan terkait peningkatan kinerja dan pelatihan pekerja di bidang penanganan prasarana dan sarana umum?

Data Mining adalah proses yang bertujuan untuk mengekstraksi nilai tambah dari kumpulan data dalam format informasi yang sebelumnya tidak diketahui. Data Mining adalah teknik dasar untuk mengubah data menjadi informasi yang bermakna [6]. Data mining disebut juga dengan pattern recognition yang merupakan algoritma yang digunakan untuk mengetahui pengetahuan baru yang berasal dari data lama, hasil pengolahan data guna menemukan pola tersembunyi dari data yang diolah [7].

Decision Tree adalah struktur yang mirip dengan diagram alur yang menggunakan model keputusan seperti pohon dan kemungkinan hasil dari keputusan tersebut. Itu dibangun menggunakan data pelatihan yang tersedia, dengan setiap node daun mewakili label atau keputusan kelas, setiap cabang mewakili hasil pengujian, dan setiap node internal mewakili pengujian pada atribut tertentu [8], [9].

Decision Tree merupakan alat yang sangat diperlukan untuk mendeskripsikan, mengklasifikasikan, dan menggeneralisasi data [10]. Karena Decision Tree mudah dipahami, pohon keputusan sangat menarik untuk menyediakan model yang dapat diinterpretasikan untuk data yang diwakilinya. Aspek ini telah ditekankan dalam beberapa tahun terakhir [11].

Algoritma Decision Tree (DT) yang merupakan bagian dari kelas algoritma pembelajaran terbimbing biasanya digunakan untuk menyelesaikan masalah klasifikasi. Namun, ini juga dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah regresi dan klasifikasi. Ini terdiri dari hub mendalam yang menangani struktur cabang, indeks informasi, menangani pilihan yang diberikan oleh penghitungan, dan setiap hub daun menangani hasil. Ada dua node: node keputusan, yang digunakan untuk mengambil keputusan dan memiliki sejumlah cabang, dan node daun, yang merupakan keluaran dari node keputusan dan tidak memiliki cabang lagi. Karena kemiripan bentuknya, maka nama tersebut diambil dari nama pohonnya. Titik awalnya adalah simpul akar, yang meluas ke berbagai cabang hingga membentuk struktur mirip pohon. Jawaban atas

pertanyaan, seperti “ya” atau “tidak”, adalah semua yang diperlukan untuk membagi pohon keputusan menjadi subpohon [12].

C4.5 digunakan sebagai algoritma yang menentukan hubungan dinamika keluarga dan hasil tes psikologi terhadap kinerja akademik. Ini adalah algoritma berbasis pohon keputusan yang populer digunakan untuk melakukan tugas penambangan data. Hal ini dirancang terutama untuk mengklasifikasikan kumpulan data berdasarkan aturan yang ditentukan dalam pohon keputusan, yang dapat berisi atribut kategorikal dan numerik. Teknik dalam keluarga pohon keputusan dapat menghasilkan pohon keputusan dan kumpulan aturan. Modelnya mudah dipahami karena aturan yang diturunkan dari teknik tersebut memiliki interpretasi yang lugas [13].

Tahapan Penggunaan C4.5 dalam penilaian prestasi pekerja di bidang penanganan prasarana dan sarana umum, algoritma C4.5 dapat digunakan untuk mengolah data kinerja pekerja berdasarkan kriteria seperti disiplin kehadiran, tanggung jawab penyelesaian pekerjaan, dan kepatuhan terhadap kewajiban dan larangan. Berdasarkan nilai gain, algoritma C4.5 membentuk pohon keputusan dengan mempartisi data secara berulang-ulang hingga semua data terklasifikasi atau hingga tidak ada lagi atribut yang dapat memberikan informasi tambahan [14]. Pohon keputusan ini berfungsi sebagai model yang dapat digunakan untuk menilai atau memprediksi prestasi pekerja berdasarkan input kriteria. Setelah pohon keputusan terbentuk, model tersebut dievaluasi untuk mengukur akurasi. Data yang belum digunakan dalam pelatihan dapat diterapkan pada pohon keputusan untuk melihat seberapa baik model dalam memprediksi prestasi pekerja. Penggunaan C4.5 memungkinkan instansi terkait untuk secara sistematis menilai prestasi pekerja dan mengambil tindakan yang tepat, seperti pemberian penghargaan, promosi, atau penetapan program pelatihan yang sesuai. Dengan demikian, algoritma decision tree C4.5 tidak hanya membantu dalam menilai prestasi pekerja secara obyektif tetapi juga memberikan dasar yang kuat bagi pengambilan keputusan strategis di instansi terkait [10].

Masalah yang akan diteliti dalam konteks ini adalah bagaimana menentukan prestasi pekerja di bidang penanganan prasarana dan sarana umum secara objektif dan efisien, dengan menggunakan algoritma decision tree C4.5. Dengan menggunakan algoritma pohon keputusan C4.5, perolehan informasi banyak digunakan. Awalnya, atribut information gain diperiksa dan atribut terbesar ditemukan untuk membangun node baru, dan seterusnya, kategori cabang ditentukan oleh information gain. Melalui konstruksi lapisan node, pohon keputusan yang lengkap akhirnya terbentuk. Ada banyak jalur di pohon keputusan, dan aturan klasifikasi berbeda untuk jalur yang berbeda. Pohon keputusan yang telah selesai mewakili model klasifikasi. Pada node di atas pohon keputusan, perolehan informasi digunakan untuk menentukan variabel uji. Perolehan informasi digunakan untuk mengklasifikasikan sampel pelatihan, mencerminkan kemampuan sampel pelatihan, memilih variabel dengan perolehan informasi tertinggi, dan menggunakannya sebagai alasan segmentasi node. Menurut data yang berbeda, perolehan informasi akan meminimalkan jumlah data untuk mencerminkan ketidakstabilan dan ketidakakuratan data [15].

2. Metode Penelitian

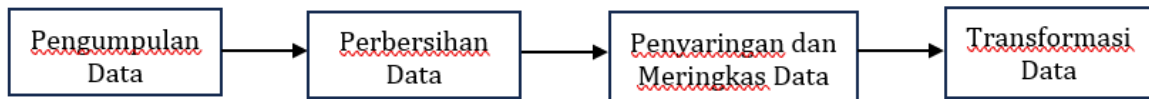
Data yang dikumpulkan mencakup informasi tentang pekerja, seperti disiplin kehadiran, tanggung jawab penyelesaian pekerjaan, dan kepatuhan terhadap kewajiban dan larangan. Data ini berasal dari formulir penilaian prestasi pekerja dan mencakup 96 pekerja yang masih aktif. Data dapat berasal dari sistem catatan kehadiran, dan laporan kinerja.

Identifikasi dan Penanganan Missing Values seperti dengan mengisi data yang hilang atau menghapus entri yang tidak lengkap. Memastikan bahwa data yang dikumpulkan konsisten dan dalam format yang dapat diolah. Misalnya, memastikan bahwa semua nilai berada dalam rentang yang sesuai dan tidak ada kesalahan pengetikan.

Fokus pada kriteria yang paling relevan untuk penilaian prestasi pekerja, yaitu disiplin kehadiran, tanggung jawab penyelesaian pekerjaan, dan kepatuhan terhadap kewajiban dan larangan. Data

dapat dikelompokkan berdasarkan kategori tertentu untuk mempermudah analisis, misalnya berdasarkan departemen atau jenis pekerjaan.

Jika diperlukan, data numerik dapat dinormalisasi untuk memastikan bahwa semua atribut memiliki skala yang sama. Jika beberapa atribut bersifat kontinu (misalnya, jumlah hari kehadiran), mereka dapat diubah menjadi kategori (misalnya, "sangat baik", "baik", "cukup baik") untuk mempermudah penggunaan dalam algoritma C4.5.



Gambar 1. Metode Penelitian

3. Hasil

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer. Data tersebut memiliki beberapa kriteria sebagai berikut disiplin kehadiran, tanggung jawab penyelesaian pekerjaan, dan kepatuhan terhadap kewajiban dan larangan.

Proses data dengan cara menentukan ceklis pada formulir kedalam angka yang sudah disesuaikan berdasarkan penilaian, sehingga dapat ditentukan nilai dari masing-masing kriteria (kedisiplinan kehadiran, tanggung jawab penyelesaian pekerjaan, dan kepatuhan terhadap kewajiban dan larangan) menjadi data kategorik.

Variabel yang dipilih untuk menghitung model pohon keputusan adalah kedisiplinan kehadiran, tanggung jawab penyelesaian pekerjaan, dan kepatuhan terhadap kewajiban dan larangan. Berikut perhitungan node.i.

Tabel 1. Perhitungan Node .i.

Node	Keterangan	Jumlah Kasus (S)	Prestasi	Cukup Prestasi	Entropy	Gain	
i.	Disiplin Kehadiran	Baik	40	29	11	0,848548	0,219809
		Sangat Baik	47	46	1	0,148549	
		Cukup Baik	9	2	7	0,764205	
	Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan	Baik	44	32	12	0,845351	0,172824
		Sangat Baik	43	42	1	0,159350	
		Cukup Baik	9	3	6	0,918296	
	Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan	Baik	22	10	12	0,994030	0,489943
		Sangat Baik	67	67	0	0	
		Cukup Baik	7	0	7	0	

Berdasarkan **Tabel 1. Perhitungan Node .i.** dapat diketahui Total Entropi keseluruhan adalah 0,717742 dilakukan dengan menghitung jumlah Keputusan yang “Prestasi” dan “Cukup Prestasi” dari semua kasus yang ada.

- $Entropy (Total) = ((-\frac{77}{96}) \times \log_2 (\frac{77}{96})) + ((-\frac{19}{96}) \times \log_2 (\frac{19}{96})) = 0,717742$

Entropy Total digunakan untuk menghitung nilai total pekerja yang Prestasi (77) dan pekerja yang Cukup Prestasi (19), sedangkan 96 adalah jumlah kasus.

Agar mendapatkan nilai *gain* tiap atribut, maka harus dihitung *entropy* atribut berdasarkan kriteria :

1) Entropy Disiplin Kehadiran

- $Entropy (Disiplin Kehadiran, Baik)$

$$= ((-\frac{29}{40}) \times \log_2 (\frac{29}{40})) + ((-\frac{11}{40}) \times \log_2 (\frac{11}{40})) = 0,848548$$

- $Entropy (Disiplin Kehadiran, Sangat Baik)$

$$= ((-\frac{46}{47}) \times \log_2 (\frac{46}{47})) + ((-\frac{1}{47}) \times \log_2 (\frac{1}{47})) = 0,148549$$

- $Entropy (Disiplin Kehadiran, Cukup Baik)$

$$= ((-\frac{2}{9}) \times \log_2 (\frac{2}{9})) + ((-\frac{7}{9}) \times \log_2 (\frac{7}{9})) = 0,764205$$

2) Entropy Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan

- $Entropy (Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan, Baik)$

$$= ((-\frac{32}{44}) \times \log_2 (\frac{32}{44})) + ((-\frac{12}{44}) \times \log_2 (\frac{12}{44})) = 0,845351$$

- $Entropy (Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan, Sangat Baik)$

$$= ((-\frac{42}{43}) \times \log_2 (\frac{42}{43})) + ((-\frac{1}{43}) \times \log_2 (\frac{1}{43})) = 0,159350$$

- $Entropy (Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan, Cukup Baik)$

$$= ((-\frac{3}{9}) \times \log_2 (\frac{3}{9})) + ((-\frac{6}{9}) \times \log_2 (\frac{6}{9})) = 0,918296$$

3) Entropy Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan

- $Entropy (Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan, Baik)$

$$= ((-\frac{10}{22}) \times \log_2 (\frac{10}{22})) + ((-\frac{12}{22}) \times \log_2 (\frac{12}{22})) = 0,994030$$

- $Entropy (Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan, Sangat Baik)$

$$= ((-\frac{67}{67}) \times \log_2 (\frac{67}{67})) + ((-\frac{0}{67}) \times \log_2 (\frac{0}{67})) = 0$$

- $Entropy (Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan, Cukup Baik)$

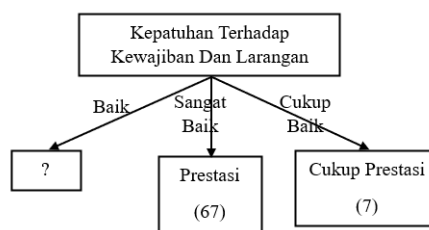
$$= ((-\frac{0}{7}) \times \log_2 (\frac{0}{7})) + ((-\frac{7}{7}) \times \log_2 (\frac{7}{7})) = 0$$

Setelah *Entropy* atribut sudah dapat maka Langkah berikutnya menghitung *gain* dari semua nilai variabel yang ada, dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

- Gain (Total, Disiplin Kehadiran) :
 $0,717742-(40/96 \times 0,848548)+(47/96 \times 0,148549)+(9/96 \times 0,764205) = 0,219809$
- Gain (Total, Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan) :
 $0,717742-(44/96 \times 0,845351)+(43/96 \times 0,159350)+(9/96 \times 0,918296) = 0,172824$
- Gain (Total, Kepatuhan Terhadap Kewajiban dan Larangan)
 $0,717742-(22/96 \times 0,994030)+(67/96 \times 0)+(7/96 \times 0) = 0,489943$

Berdasarkan Tabel 1 Perhitungan Node.i. Di peroleh nilai atribut *gain* terbesar yaitu Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan dengan nilai 0,489943. Pada kategori Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan “Sangat Baik” menghasilkan keputusan “Prestasi”. Sedangkan untuk kategori Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan “Cukup Baik” menghasilkan keputusan “Cukup Prestasi”. Pada perhitungan Node.i. menghasilkan pohon keputusan yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Decision Tree Node.i.

Dapat dilihat pada Gambar 2 bahwa pada Node i. diatas kriteria dengan nilai *gain* tertinggi adalah "Kepatuhan Terhadap Kewajiban dan Larangan" yang menjadi node akar. Terdapat kategori “Sangat Baik” mendapatkan hasil keputusan “Prestasi” dan terdapat kategori “Cukup Baik” mendapat hasil keputusan “Cukup Prestasi”, namun satu nilai kategori dari hasil pekerja yaitu “Baik” belum mendapatkan hasil keputusan., maka masih perlu dilakukan perhitungan selanjutnya.

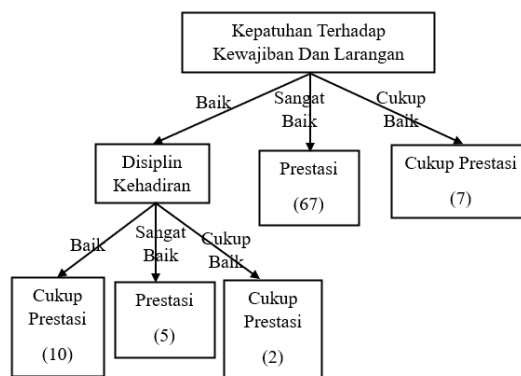
Selanjutnya menghitung kembali nilai *Entropy* dan *Gain* dari setiap kriteria hasil pekerja yaitu “**Baik**”, karena memiliki jumlah paling besar. Setelah menghitung nilainya, berikut ini adalah tabel perhitungan nilai *Entropy* dan *Gain*. Berikut ini tabel berdasarkan kategori “**Baik**” yang akan dihitung :

Tabel 2. Perhitungan Node i.i.

Node	Keterangan	Jumlah Kasus (S)	Prestasi	Cukup Prestasi	Entropy	Gain
i.i.		22	10	12	0,994030	
	Disiplin Kehadiran					0,722442
	Baik	15	5	10	0,398329	
	Sangat Baik	5	5	0	0	
	Cukup Baik	2	0	2	0	

Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan					0,145020
Baik	17	6	11	0,936667	
Sangat Baik	2	2	0	0	
Cukup Baik	3	2	1	0,918296	

Berdasarkan **Tabel 2 Node i.i.** dengan kriteria **“Disiplin Kehadiran”** memiliki nilai *gain* tertinggi, maka untuk root selanjutnya pada pohon keputusan dapat dilihat pada **Gambar 3** berikut ini :



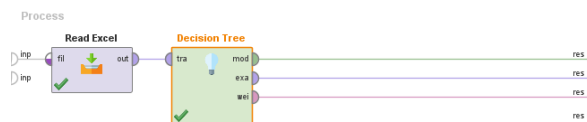
Gambar 3. Decision Tree Node i.i.

Dengan mengentikan pada **Gambar 3**, pohon keputusan tersebut merupakan keputusan terakhir yang terbentuk. Maka hasil pengetahuan atau aturan yang terbentuk yaitu :

- Jika Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan = “Sangat Baik”, maka hasil = “Prestasi”, Ket : “Prestasi” mendapatkan hasil 67 orang pekerja.
- Jika Keputusan Terhadap Kewajiban Dan Larangan = “Cukup Baik”, maka hasil = “Cukup Prestasi”, Ket : “Cukup Prestasi” mendapatkan hasil 7 orang pekerja.
- Jika Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan = “Baik”, maka hasil = “Cukup Prestasi”, Ket : “Cukup Prestasi” mendapatkan hasil 12 orang pekerja.
- Jika Disiplin Kehadiran = “Baik”, maka hasil = “Cukup Prestasi”, Ket : “Cukup Prestasi” mendapatkan hasil 10 orang pekerja.
- Jika Disiplin Kehadiran = “Sangat Baik”, maka hasil = “Prestasi”, Ket : “Prestasi” mendapatkan hasil 5 orang pekerja.
- Jika Disiplin Kehadiran = “Cukup Baik”, maka hasil = “Cukup Prestasi”, Ket : “Cukup Prestasi” mendapatkan hasil 2 orang pekerja.

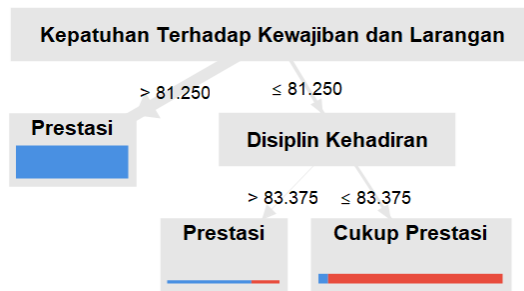
Selanjutnya dataset di eksperimen dengan menggunakan Algoritma Decision Tree C4.5 menggunakan software framework rapid miner, sebagai berikut :

1) Proses Eksperimen Decision Tree



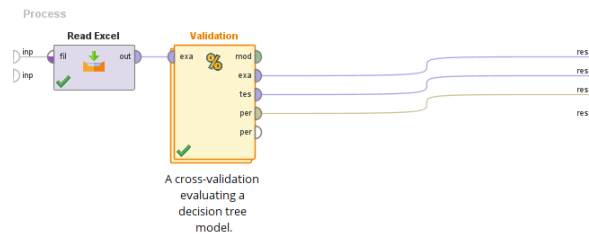
Gambar 4. Proses Experimen Decision Tree

2) Graph Decision Tree



Gambar 5. Graph Decision Tree

- Kepatuhan Terhadap Kewajiban dan Larangan : Jika nilai lebih dari 81.250, maka karyawan dikategorikan sebagai "Prestasi". Jika nilai kurang dari atau sama dengan 81.250, maka kita lanjut ke kriteria berikutnya.
 - Disiplin Kehadiran : Jika nilai lebih dari 83.375, maka karyawan dikategorikan sebagai "Prestasi". Jika nilai kurang dari atau sama dengan 83.375, maka karyawan dikategorikan sebagai "Cukup Prestasi".
- 3) Proses Validation



Gambar 6. Validation

Dari proses *cross validation* evaluation diatas menghasilkan nilai akurasi yaitu 100% dengan Gambar 6 *confusion matrix* sebagai berikut :

● Table View ○ Plot View

accuracy: 100.00% +/- 0.00% (micro average: 100.00%)

	true Prestasi	true Cukup Prestasi	class precision
pred. Prestasi	77	0	100.00%
pred. Cukup Prestasi	0	19	100.00%
class recall	100.00%	100.00%	

Gambar 7. Performance Accuracy

Berdasarkan Gambar 8 terdapat hasil dari pred. Prestasi, pred. Cukup Prestasi dan Class Recall.

- Akurasi.
Akurasi keseluruhan model adalah 100.00%, dengan margin kesalahan $\pm 0.00\%$. Ini berarti model berhasil mengklasifikasikan semua instance dalam dataset dengan benar. Rata-rata mikro, yang juga 100.00%, menunjukkan bahwa akurasi tinggi ini konsisten di semua kelas.
- Matriks Kebingungan (Confusion Matrix).
pred. Prestasi / true Prestasi: Terdapat 77 instance yang diprediksi dengan benar sebagai "Prestasi".
pred. Prestasi / true Cukup Prestasi: Tidak ada instance "Cukup Prestasi" yang diprediksi sebagai "Prestasi".
pred. Cukup Prestasi / true Prestasi: Tidak ada instance "Prestasi" yang diprediksi sebagai "Cukup Prestasi".

pred. Cukup Prestasi / true Cukup Prestasi: Terdapat 19 instance yang diprediksi dengan benar sebagai "Cukup Prestasi".

- Presisi Kelas (Class Precision).
Prestasi: Presisi untuk kelas "Prestasi" adalah 100.00%.
Cukup Prestasi: Presisi untuk kelas "Cukup Prestasi" adalah 100.00%.
 - Recall Kelas (Class Recall).
Prestasi: Recall untuk kelas "Prestasi" adalah 100.00%.
Cukup Prestasi: Recall untuk kelas "Cukup Prestasi" adalah 100.00%.
- 4) Tree

Tree

Total Skor > 79.930: Prestasi {Prestasi=77, Cukup Prestasi=0}
Total Skor ≤ 79.930: Cukup Prestasi {Prestasi=0, Cukup Prestasi=19}

Gambar 8. Tree

Hasil proses yang dilakukan peneliti pada perhitungan Algoritma C4.5 serta RapidMiner diperoleh dari hasil yang sama serta cocok. Sehingga pengujian dengan RapidMiner bisa dikatakan sukses serta bisa mendapatkan pohon keputusan pada permasalahan pekerja yang prestasi sebagai penilaian prestasi pekerja pada bidang Penanganan Prasarana Dan Sarana Umum.

5) Statistic

Keterangan	Binomial	0	Nilai Prestasi	Presisi Cukup Prestasi	Value Prestasi (77), Cukup Prestasi (19)
Disiplin Kehadira	Real	0	Min: 73.300	Max: 90	Average: 83.967
Tanggung Jawab Penyelesaian ...	Real	0	Min: 75	Max: 92.600	Average: 84.161
Kepatuhan Terhadap Kewajiban...	Real	0	Min: 75	Max: 91	Average: 85.924
Total Skor	Real	0	Min: 75	Max: 90.800	Average: 84.632

Gambar 9. Statistic

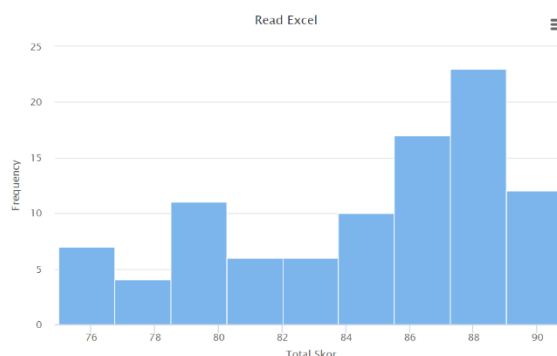
- Disiplin Kehadiran:
 - Min: 73.300
 - Max: 90
 - Average: 83.967
 - Artinya, nilai Disiplin Kehadiran berkisar antara 73.300 hingga 90 dengan rata-rata 83.967.
- Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan:
 - Min: 75
 - Max: 92.600
 - Average: 84.161
 - Artinya, nilai Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan berkisar antara 75 hingga 92.600 dengan rata-rata 84.161.
- Kepatuhan Terhadap Kewajiban:
 - Min: 75
 - Max: 91
 - Average: 85.924
 - Artinya, nilai Kepatuhan Terhadap Kewajiban berkisar antara 75 hingga 91 dengan rata-rata 85.924.
- Total Skor:
 - Min: 75
 - Max: 90.800
 - Average: 84.632
 - Artinya, nilai Total Skor berkisar antara 75 hingga 90.800 dengan rata-rata 84.632.

Prestasi (77) dan Cukup Prestasi (19): Ini menunjukkan bahwa dari total kasus, 77 kasus masuk kategori "Prestasi" dan 19 kasus masuk kategori "Cukup Prestasi".

Setiap kriteria diukur dengan nilai minimum, maksimum, dan rata-rata untuk melihat distribusi nilai dari kriteria tersebut.

Nilai-nilai ini memberikan gambaran tentang performa keseluruhan dari setiap kriteria yang dievaluasi.

1) Chart



Gambar 10. Chart

Interpretasi :

- Rentang 76-77: Ada sekitar 5 individu yang memiliki skor total dalam rentang ini.
- Rentang 78-79: Ada sekitar 2 individu yang memiliki skor total dalam rentang ini.
- Rentang 80-81: Ada sekitar 10 individu yang memiliki skor total dalam rentang ini.
- Rentang 82-83: Ada sekitar 5 individu yang memiliki skor total dalam rentang ini.
- Rentang 84-85: Ada sekitar 10 individu yang memiliki skor total dalam rentang ini.
- Rentang 86-87: Ada sekitar 15 individu yang memiliki skor total dalam rentang ini.
- Rentang 88-89: Ada sekitar 20 individu yang memiliki skor total dalam rentang ini.
- Rentang 90: Ada sekitar 8 individu yang memiliki skor total 90.

Skor total yang paling sering (modus) adalah dalam rentang 88-89, dengan frekuensi sekitar 20 individu. Rentang skor dengan frekuensi tinggi lainnya adalah 86-87 dan 80-81. Rentang skor yang paling sedikit muncul adalah 78-79. Histogram ini menunjukkan distribusi skor total dari populasi yang diteliti, dengan puncak frekuensi pada skor 88-89. Ini bisa menunjukkan bahwa mayoritas individu cenderung mendapatkan skor tinggi.

2) PerformanceVector

```

PerformanceVector
PerformanceVector:
accuracy: 100.00% +/- 0.00% (micro average: 100.00%)
ConfusionMatrix:
True:  Prestasi      Cukup Prestasi
Prestasi:      77      0
Cukup Prestasi: 0      19
Precision: 100.00% +/- 0.00% (micro average: 100.00%) (positive class: Cukup Prestasi)
ConfusionMatrix:
True:  Prestasi      Cukup Prestasi
Prestasi:      77      0
Cukup Prestasi: 0      19
recall: 100.00% +/- 0.00% (micro average: 100.00%) (positive class: Cukup Prestasi)
ConfusionMatrix:
True:  Prestasi      Cukup Prestasi
Prestasi:      77      0
Cukup Prestasi: 0      19
AUC (optimistic): 1.000 +/- 0.000 (micro average: 1.000) (positive class: Cukup Prestasi)
AUC: 0.500 +/- 0.000 (micro average: 0.500) (positive class: Cukup Prestasi)
AUC (pessimistic): 1.000 +/- 0.000 (micro average: 1.000) (positive class: Cukup Prestasi)
    
```

Gambar 11. PerformanceVector

Hasil yang dilakukan oleh peneliti dalam perhitungan Algoritma C4.5 diperoleh 3 model aturan atau rule prediksi keterangan prestasi di instansi terkait. Implementasi dalam bentuk pohon keputusan dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Berdasarkan pengolahan data menggunakan aplikasi *RapidMiner* didapat nilai akurasi sebesar 100%, artinya tidak ada kesalahan dalam prediksi untuk setiap data yang diuji-setiap prediksi yang dibuat oleh model sesuai dengan label sebenarnya, jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yaitu Penerapan *Decision Tree* (ID3) Untuk Profiling Mahasiswa dan Alumni yang dilakukan oleh Salsabila Vebi Natasya dkk. Pada penelitian tersebut mendapatkan akurasi sebesar 36%[16].

4. Pembahasan

Hasil yang dilakukan oleh peneliti dalam perhitungan Algoritma C4.5 diperoleh 2 model rule prediksi prestasi di Kelurahan Cengkareng Timur. Implementasi dalam bentuk pohon keputusan dapat dilihat pada gambar 5.

Berdasarkan pengolahan data menggunakan aplikasi *RapidMiner* di dapat nilai akurasi sebesar 100% yang berarti semua prediksi yang dibuat oleh model adalah benar, kemudian *confusion matrix* menunjukkan jumlah prediksi untuk setiap kelas, Dimana kelas “prestasi” diprediksi sebanyak 77, sedangkan kelas “cukup prestasi” diprediksi sebanyak 19, serta tidak ada kesalahan prediksi (nilai 0 di luar diagonal utama). Sedangkan untuk *precision*, *recall* dan *f1 score* memiliki nilai 100% pada setiap kelas.

5. Penutup

Dapat ditentukan penilaian pekerja menggunakan metode *Algoritma Decision Tree* dengan melakukan teknik pengumpulan data. Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer. Data tersebut memiliki beberapa kriteria sebagai berikut disiplin kehadiran, tanggung jawab penyelesaian pekerjaan, dan kepatuhan terhadap kewajiban dan larangan. Menentukan setiap kriteria yang dipilih berdasarkan skor serta nilai pada formulir penilaian prestasi pekerja, untuk menghitung model pohon keputusan.

Algoritma decision tree C4.5 dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan terkait peningkatan kinerja dan pelatihan pekerja di bidang penanganan prasarana dan sarana umum, dapat dilihat hasil penelitian yang telah dilakukan dari 96 data penilaian prestasi pekerja yang aktif sebagai data *training* telah dihitung nilai *gain* dan *entropy*. Pada partisi pertama didapat nilai *gain* tertinggi Kepatuhan Terhadap Kewajiban Dan Larangan dengan nilai sebesar 0,489943 serta yang terkecil ialah Tanggung Jawab Penyelesaian Pekerjaan dengan nilai 0,172824. Algoritma ini dapat digunakan untuk menentukan prestasi pekerja sebagai kandidat pekerja prestasi yang akan ditentukan pada Kantor Kelurahan Cengkareng Timur.

Referensi

- [1] Izzudin, “Jalur Hijau JORR Cengkareng Timur akan Ditata Menjadi Taman.” Accessed: Feb. 27, 2025. [Online]. Available: <https://barat.jakarta.go.id/berita/jalur-hijau-jorr-cengkareng-timur-akan-ditata-menjadi-taman#>
- [2] K. A. Mutiarasari, “PPSU Kependidikan dari Apa? Penjelasan dan Tugas Pekerja PPSU .” Accessed: Feb. 27, 2025. [Online]. Available: <https://news.detik.com/berita/d-6228605/ppsu-kepanjangan-dari-apa-penjelasan-dan-tugas-pekerja-ppsu>
- [3] M. Barbieri, L. Micacchi, F. Vidè, and G. Valotti, “The Performance of Performance Appraisal Systems: A Theoretical Framework for Public Organizations,” *Rev Public Pers Adm*, vol. 43, no. 1, pp. 104–129, Mar. 2023, doi: 10.1177/0734371X211043560.
- [4] C. J. ARIMIE and A. I. OROBOSA, “EMPLOYEE PERFORMANCE APPRAISAL AND CAREER ADVANCEMENT IN NIGERIAN PUBLIC ORGANIZATIONS: AN EXPLICATORY REVIEW,” *NIGERIAN JOURNAL OF MANAGEMENT SCIENCES*, 2023.
- [5] G. Thabrani, “Pengertian Kinerja Karyawan.” Accessed: Feb. 27, 2025. [Online]. Available: https://serupa.id/kinerja-karyawan-pengertian-penilaian-evaluasi-indikator-faktor-dsb/#google_vignette
- [6] C. L. Andesti, F. Lonanda, N. Azizah, A. Info, D. Mining, and E. Language, “Potential for Improvement of Student ’ s English Language with,” vol. 5, no. 1, 2022.
- [7] K. F. Irnanda and A. P. Windarto, “Penerapan Klasifikasi C4.5 Dalam Meningkatkan Kecakapan Berbahasa Inggris dalam Masyarakat,” in *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*, 2020, pp. 304–308.
- [8] Z. Azam, Md. M. Islam, and M. N. Huda, “Comparative Analysis of Intrusion Detection Systems and Machine Learning-Based Model Analysis Through Decision Tree,” *IEEE Access*, vol. 11, pp. 80348–80391, 2023, doi: 10.1109/ACCESS.2023.3296444.

- [9] S. V. Natasya, R. M. Awangga, and M. Y. H. Etyawan, "Penerapan Decision Tree (ID3) Untuk Profiling Mahasiswa dan Alumni," *Smatika Jurnal*, vol. 13, no. 02, pp. 250–259, 2023, doi: 10.32664/smatika.v13i02.898.
- [10] A. Schidler and S. Szeider, "SAT-based Decision Tree Learning for Large Data Sets," *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, vol. 35, no. 5, pp. 3904–3912, May 2021, doi: 10.1609/aaai.v35i5.16509.
- [11] Adnan Darwiche and Auguste Hirth, *On the Reasons Behind Decisions*, vol. 352. 2020.
- [12] M. Bansal, A. Goyal, and A. Choudhary, "A comparative analysis of K-Nearest Neighbor, Genetic, Support Vector Machine, Decision Tree, and Long Short Term Memory algorithms in machine learning," *Decision Analytics Journal*, vol. 3, p. 100071, Jun. 2022, doi: 10.1016/j.dajour.2022.100071.
- [13] R. Balontong and J. Pomperada, "C4.5 Decision Tree Algorithm and Linear Regression in Guidance and Counseling Decision Support System," *Journal of Innovative Technology Convergence*, vol. 6, no. 1, pp. 115–128, Apr. 2024, doi: 10.69478/JITC2024v6n2a12.
- [14] M. Ahmad, N. A. Al-Shayea, X.-W. Tang, A. Jamal, H. M. Al-Ahmadi, and F. Ahmad, "Predicting the Pillar Stability of Underground Mines with Random Trees and C4.5 Decision Trees," *Applied Sciences*, vol. 10, no. 18, p. 6486, Sep. 2020, doi: 10.3390/app10186486.
- [15] J. Zhou *et al.*, "Decision tree models for the estimation of geo-polymer concrete compressive strength," *Mathematical Biosciences and Engineering*, vol. 21, no. 1, pp. 1413–1444, 2023, doi: 10.3934/mbe.2024061.
- [16] S. V. Natasya, R. M. Awangga, and M. Y. H. Etyawan, "Penerapan Decision Tree (ID3) Untuk Profiling Mahasiswa dan Alumni," *SMATIKA JURNAL*, vol. 13, no. 02, pp. 250–259, Dec. 2023, doi: 10.32664/smatika.v13i02.898.