

SISTEM PAKAR PENENTUAN KUALITAS AYAM PETELUR MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE

Arina Rosyida¹⁾, Amaludin Arifia²⁾, Fitroh Amaluddin³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas PGRI Ronggolawe

Info Artikel :	ABSTRACT (in English)
<p>Sejarah Artikel : Menerima : 21 Juni 2024 Revisi : 8 Juli 2024 Diterima : 10 Juli 2024 Online : 14 Juli 2024</p> <p>Keyword : Expert System, Decision Tree Method</p>	<p><i>Expert System for Determining the Quality of Layer Eggs Using the Decision Tree Method. This research aims to develop an expert system that utilizes the Decision Tree algorithm to assess and predict the quality of layer eggs. The quality of layer eggs is a crucial factor in the poultry industry, impacting the market and consumer trust. In the development of this system, we collected data from various relevant attributes such as the age of the hens, egg weight, eggshell color, and the physical condition of the hens. The Decision Tree method is employed to build a classification model that categorizes eggs into various quality categories. This expert system is designed to provide quick and accurate decisions in determining the quality of layer eggs. It is expected to assist farmers and producers in improving production efficiency, reducing waste, and ensuring that only high-quality eggs reach consumers. The results of this study indicate that the implementation of the Decision Tree method in the expert system for determining the quality of layer eggs has significant potential to enhance production management in the poultry industry. This system also provides a foundation for the development of similar applications in other livestock industries that require efficient product quality assessment.</i></p>
	INTISARI (in Indonesia)
<p>Kata Kunci : Sistem pakar, kualitas ayam petelur,decision tree</p>	<p><i>Sistem Pakar Penentuan Kualitas Ayam Petelur Menggunakan Metode Decision Tree. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang memanfaatkan algoritma Decision Tree dalam menilai dan memprediksi kualitas ayam petelur. Kualitas telur ayam petelur adalah faktor penting dalam industri peternakan, yang mempengaruhi pasar dan kepercayaan konsumen. Dalam pengembangan sistem ini, kami mengumpulkan data dari berbagai atribut yang relevan seperti umur ayam, bobot telur, warna kulit telur, serta kondisi fisik ayam. Metode Decision Tree digunakan untuk membangun model klasifikasi yang dapat mengklasifikasikan telur menjadi berbagai kategori kualitas. Sistem pakar ini dirancang untuk memberikan keputusan cepat dan akurat dalam menentukan kualitas telur ayam petelur. Hal ini diharapkan dapat membantu peternak dan produsen dalam meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi pemborosan, dan memastikan bahwa hanya telur berkualitas tinggi yang mencapai konsumen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Decision Tree dalam sistem pakar penentuan kualitas ayam petelur memiliki potensi besar untuk meningkatkan pengelolaan produksi dalam industri peternakan. Sistem ini juga memberikan landasan untuk pengembangan aplikasi serupa dalam industri peternakan lainnya yang membutuhkan penilaian kualitas produk secara efisien.</i></p>

1. PENDAHULUAN

Ayam petelur merupakan jenis ayam betina yang dipelihara khusus untuk menghasilkan telur dengan kuantitas dan kualitas yang tinggi. Biasanya, ayam petelur dihasilkan melalui program pemuliaan selektif guna menciptakan ayam yang mampu memproduksi telur dalam jumlah besar dan konsisten dalam jangka waktu yang cukup lama. Kelebihan produksi telur ayam petelur umumnya melebihi ayam biasa. Ayam petelur memasuki periode produktif sekitar usia 16-20 minggu dan tetap produktif selama 1-2 tahun, tergantung pada jenis ayam dan kondisi lingkungan yang diberikan. Setelah periode ini, produksi telur akan secara bertahap menurun, dan umumnya peternak akan menggantinya dengan ayam yang lebih muda dan produktif. Pentingnya kualitas bibit ayam petelur menjadi faktor utama, terutama jika tujuan utamanya adalah menghasilkan telur konsumsi. Jika bibit ayam petelur tidak memiliki kualitas yang baik, maka proses pemeliharaan akan dihadapkan pada berbagai masalah yang dapat menghambat tujuan produksi. Oleh karena itu, para pembudidaya ayam petelur perlu berhati-hati dalam memilih bibit ayam petelur yang berkualitas agar produksi yang diharapkan dapat tercapai dengan baik (Reichenbach et al., 2019).

Masalah yang muncul dari kualitas ayam petelur dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti kurangnya perhatian dalam pemeliharaan, kondisi lingkungan yang kurang ideal, kekurangan nutrisi, berat badan, usia, dan ancaman penyakit. Tanda-tanda kualitas ayam ras petelur dapat dikenali melalui karakteristik fisik, seperti keadaan mata, kondisi kaki saat berdiri, kondisi bulu, keadaan hidung, dan suara. Dalam industri peternakan unggas, perannya sangat krusial dalam memberikan pasokan protein hewani untuk masyarakat, diemban oleh usaha peternakan ayam petelur yang menghasilkan telur konsumsi (Lase, 2017).

Sistem pakar penentuan kualitas ayam petelur merujuk pada suatu sistem yang diciptakan guna membantu peternak dalam menilai mutu ayam petelur dengan efisiensi dan akurasi (Pasca et al., n.d.). Guna menjaga kualitas ayam ras petelur, diperlukan perlakuan yang memadai. Lakukan perawatan secara berkala dengan menjalankan tindakan-tindakan seperti membersihkan kandang dan melakukan pemeriksaan rutin. Pastikan pula bahwa lingkungan di sekitar ayam petelur bersih, kering, dan nyaman. Suplai pakan yang seimbang dan berkualitas tinggi menjadi kunci untuk memastikan nutrisi yang cukup bagi ayam, terutama kalsium untuk menjaga kekuatan cangkang telur. Tetap menjaga suhu lingkungan di dalam kandang agar stabil dan optimal juga sangat penting untuk menjaga kualitas ayam ras.

Salah satu cara yang digunakan dalam sistem pakar untuk menentukan kualitas ayam petelur adalah melalui metode decision tree. Dalam metode ini, sistem mampu mengambil keputusan berdasarkan rangkaian aturan atau keputusan yang dihasilkan oleh pakar atau peternak. Ayam petelur memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan telur masyarakat dan berperan dalam memenuhi sebagian dari kebutuhan protein yang diperlukan (Nurdiansyah & Marisa, 2022). Metode decision tree akan menghasilkan pohon keputusan yang akurat dan konsisten dalam menentukan kualitas ayam petelur.

Penerapan sistem pakar untuk mengevaluasi mutu ayam petelur melalui pendekatan decision tree diharapkan bisa mendukung peternak dalam mengukur kualitas ayam petelur secara efisien dan tepat. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada peningkatan efisiensi dan hasil yang efektif dalam proses penilaian mutu ayam petelur, dengan akhirnya mendorong pertumbuhan produktivitas keseluruhan dalam operasi peternakan.

Berdasarkan kesimpulan dari latar belakang di atas, maka dibuat penelitian dengan judul "SISTEM PAKAR PENENTUAN KUALITAS AYAM PETELUR MENGGUNAKAN METODE DECISION TREE" yang akan membantu peternak ayam dalam menyeleksi ayam petelur yang berkualitas..

2. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat penelitian

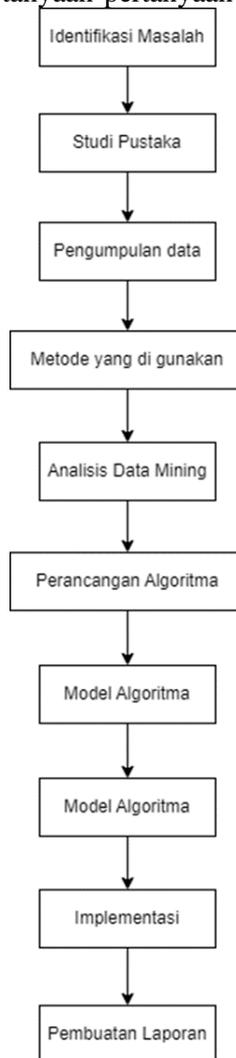
Bahan penelitian merujuk pada komponen-komponen yang digunakan dalam proses penelitian untuk mengumpulkan data, menjalankan eksperimen, menganalisis informasi, dan mencapai tujuan penelitian. Dan alat penelitiannya sebagai berikut :

Perangkat keras : Laptop Hp, Processor : AMD Ryzen 3 3250U with Radeon graphics 2.60 GHz

Pernagkat Lunak : Sistem operasi : windows 11 home 64bit, Browser (google Chrome), Notpadd++, App Weka 3.8.6.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang digunakan sebagai alat untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam penelitian.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Dari prosedur penelitian yang telah di gambarkan di atas dapat di uraikan sebagai berikut:

Identifikasi masalah, Dalam tahap identifikasi masalah merupakan langkah pertama untuk mengidentifikasi masalah yang ingin di selesaikan, yaitu menentukan kualitas ayam petelur dengan kasus yang ada menggunakan metode decision tree(Classifikasi Trees), dimana peneliti harus mengumpulkan data,mengolah data dan mengklasifikasikan data.

Studi Pustaka, Untuk mendapatkan data-data yang bersifat teoritis maka dilakukan pengumpulan data dengan cara membaca dan mempelajari buku serta jurnal-jurnal yang membahas sistem pakar.

Pengumpulan data merupakan tahap krusial dalam pengembangan sistem pakar yang memutuskan kualitas telur ayam petelur dengan bantuan metode Decision Tree Classifikasi Trees. Kualitas data yang akurat dan mewakili sangatlah vital dalam membangun model yang dapat diandalkan. Dalam konteks ini, ada beberapa metode pengumpulan data yang dapat digunakan.

Processing Data, Analisis mengolah data hingga siap di gunakan harus melalui beberapa tahap perancangan data mining terlebih dahulu. Tahap-tahap perancangan data mining merujuk pada langkah-langkah yang perlu diambil sebelum memulai proses pengolahan dan analisis data dalam rangka menciptakan proses data mining yang efektif.

C. Analisis data

Penentuan variabel data mining

Pemilihan variabel-variabel yang akan digunakan dalam proses data mining ini ditentukan berdasarkan tujuan penelitian. Keputusan tentang variabel penentuan kualitas ayam petelur akan menjadi fokus untuk pengelompokan dan klasifikasi. Ada 2 jenis variabel yang ditentukan dalam proses data mining ini.

Variabel pertama merupakan variabel dependen (Y) yang berperan sebagai output yang nilainya bergantung atau terkait dengan nilai variabel lainnya. Variabel Y yang digunakan adalah klasifikasi penentuan kualitas ayam petelur yang ditentukan berdasarkan ciri fisik.

Variabel kedua merupakan variabel independen (X) yang berfungsi sebagai masukan, dimana nilainya tidak bergantung pada nilai variabel lainnya. Variable X yang diperlukan terdiri dari : Umur (X1) Umur ayam berpengaruh dalam hal hasil dari telurnya jika umur ayam masih muda, Nutrisi(X2) Pemberian Nutrisi harus sesuai atau seimbang agar kualitas ayam tetap terjaga, Berat (X3) Berat ayam juga merupakan sangat penting dalam menentukan kualitas ayam, Suhu (C) (X4) Suhu merupakan hal yang sangat penting harus di perhatikan dalam perkandangan ayam petelur dan, Kondisi Fisik (X5) Merupakan ciri fisik, dimana ciri yang dapat di lihat dari luar untuk mengetahui kualitas ayam.

D. Analisis masalah

Seperti yang sudah di uraikan sebelumnya, permasalahan yang timbul adalah bagaimana menentukan ayam petelur yang berkualitas. Dengan lebih memperhatikan kualitas ayam, peternak ayam petelur dapat mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang terjadi. Pada kasus ini adalah menentukan kualitas ayam petelur pada kandang ayam petelur di Kecamatan Montong.

Analisis Penyelesaian Masalah :

Dalam menerapkan algoritma C4.5 pada pohon keputusan, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi pola perubahan atau kestabilan berdasarkan pemeliharaan yang di terapkan, merupakan atribut yang telah di tentukan sebelumnya. Konsep pohon keputusan akan di ubah menjadi sejumlah aturan keputusan. Data di kumpulkan dan di catat dalam format Microsoft Excel sebagai bagian dari proses data mining. Penelitian ini didasarkan dari informasi peternak ayam Kecamatan Montong pada bulan juni-agustus 2023 sebanyak 100 data.

Tabel 1. Pengelompokkan

	Umur	Nutrisi	Berat	Suhu (C)	Kondisi Fisik	Riwayat Diagnosa
Ayam 1	16	75	1	20	MT	Baik
Ayam 2	16	75	1	20	KK	Baik
Ayam 3	20	85	1.5	15	BL	Baik
.....
Ayam 98	25	90	2	30	MT	Buruk
Ayam 99	30	95	2,5	15	BL	Buruk
Ayam 100	16	75	1	30	HD	Buruk

Berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan untuk proses klasifikasi penepatan, maka data pada table 1 dikelompokkan untuk penentuan baik buruk kualitas ayam petelur terlihat pada table 2. Tabel 2. Pengelompokkan Data

NO		Jumlah Kasus (S)	Baik (S1)	Buruk (S2)	
	TOTAL	100	52	48	
1	Umur	Umur 16	26	12	14
		Umur 20	25	14	11
		Umur 25	25	13	12
		Umur 30	24	13	11
2	Nutrisi	Nutrisi 75	26	12	14
		Nutrisi 85	25	14	11
		Nutrisi 90	25	13	12
		Nutrisi 95	24	13	11
3	Berat	Berat 1	26	12	14
		Berat 1.5	25	13	12
		Berat 2	25	12	13
		Berat 2.5	24	13	11
4	Suhu (C)	15 (C)	22	1	21
		20 (C)	30	29	1
		24 (C)	22	21	1
		30 (C)	26	1	25
5	Kondisi Fisik	MT	21	12	8
		KK	28	17	11
		BL	25	10	15
		HD	26	15	11

Langkah berikutnya melibatkan proses pengolahan data menggunakan platform Weka. Algoritma C4.5 (dalam Weka) dijalankan dengan memilih atribut. Pemilihan atribut awal dilakukan berdasarkan nilai gain tertinggi (melibatkan perhitungan nilai entropy).

Weka mudah digunakan dan diterapkan pada beberapa tingkatan yang berbeda. Weka mempunyai tools untuk pre-processing data, klasifikasi, regresi, clustering, aturan asosiasi, dan visualisasi. Metodologi mengambil keputusan data Mining pada WEKA, salah satunya adalah pohon keputusan (decision tree). Pohon keputusan adalah sebuah flowchart seperti struktur tree, dimana tiap internal node menunjukkan sebuah test pada sebuah atribut, setiap cabang menunjukkan hasil dari test dan leaf node menunjukkan kelas. Pohon keputusan dimulai dengan sebuah root node (titik awal) yang dipakai oleh user untuk mengambil tindakan. Dari node root ini, user memecahkan sesuai dengan algoritma decision tree. Hasil akhirnya adalah sebuah pohon keputusan dengan setiap cabangnya menunjukkan kemungkinan skenario dari keputusan yang diambil serta hasilnya. Hasil pengujian dan hasil analisisnya dari output aplikasi Weka kemudian digunakan untuk penentuan ketepatan klasifikasi pada perhitungan penentuan kualitas ayam.

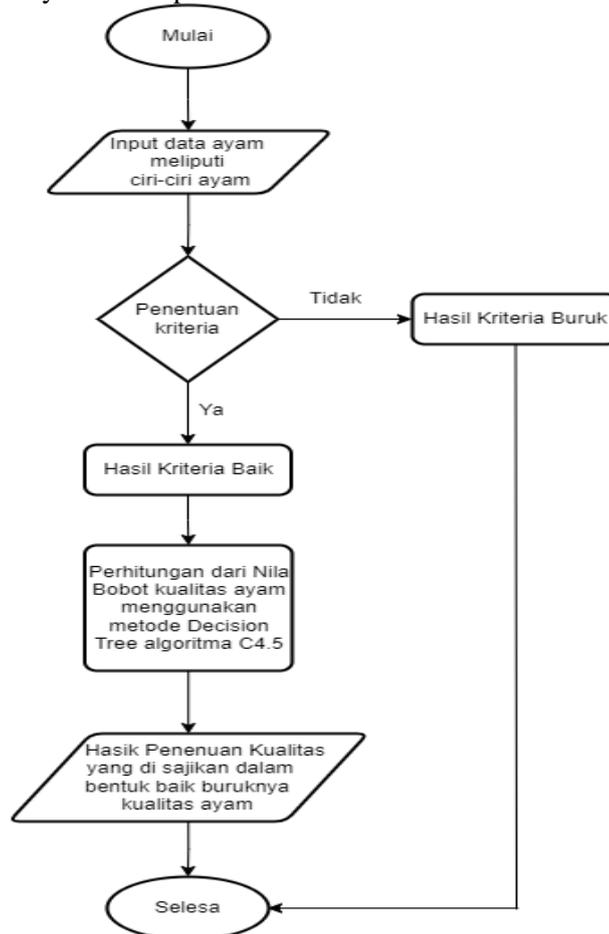
E. Implementasi dan Pengujian Data

Penentuan kualitas ayam petelur dilakukan dengan analisis data. Proses klasifikasi dalam menentukan kualitas ayam terbaik terbagi menjadi beberapa kriteria. Dari data kriteria yang telah di peroleh maka dapat di tentukan pada kualitas ayam.

Untuk melihat atribut sebagai akar, didasarkan pada nilai gain tertinggi atribut-atribut yang ada. Untuk menghitung Gain digunakan rumus (1) sedangkan untuk menghitung nilai Entropy dapat dilihat pada rumus (2). Dengan menggunakan dua persamaan tersebut maka akan didapat nilai Entropy pada Gain yang digunakan sebagai akar dalam membuat pohon keputusan.

3. HASIL DAN ANALISA

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini melibatkan Pohon Keputusan (Decision Tree Cassifikasi Trees). Proses Pohon Keputusan dimulai dengan pemilihan atribut yang akan digunakan, perhitungan total entropy dan total gain untuk setiap atribut, serta dokumentasi langkah-langkah perhitungan entropy dan gain secara keseluruhan, menciptakan simpul awal. Selanjutnya, semua atribut yang relevan diproses untuk membentuk Pohon Keputusan, dan akhirnya, langkah-langkah ini diselesaikan untuk menyelesaikan prosedur tersebut.



Gambar 2. Flowchart Decision Tree Algoritma C4.5

Sebelum menemukan gain, terlebih dahulu menghitung entropy keseluruhan dan entropy dari setiap atribut seperti menggunakan rumus berikut :

$$Entropy(S) = - \sum p_i * \log_2 p_i \tag{1}$$

Keterangan :

S : himpunan kasus 37

Pi : proporsi dari Si terhadap S.

Setelah entropy diperoleh selanjutnya menentukan gain dari setiap atribut, dan mencari gain yang tertinggi untuk dijadikan akar dari cabang pohon keputusan seperti rumus dibawah ini :

$$\text{Gain (S,A)} = \text{Entropy(S)} - \sum \text{Sis} * \text{EntropySi} \quad (2)$$

Keterangan :

S : himpunan kasus

A : atribut

n : jumlah partisi atribut A

|Si| : jumlah kasus pada partisi ke-i

|S| : jumlah kasus dalam S

Hasil perhitungan dengan aplikasi excel dibeikan pada tabel 3

Tabel 3. Hasil Perhitungan

NO			Jumlah Kasus (S)	Baik (S1)	Buruk (S2)	Entropy	Gain
	TOTAL		100	52	48	0,998846	
1	Umur	Umur 16	26	12	14	0,995727	0,004052
		Umur 20	25	14	11	0,989588	
		Umur 25	25	13	12	0,998846	
		Umur 30	24	13	11	0,994985	
2	Nutrisi	Nutrisi 75	26	12	14	0,995727	0,004052
		Nutrisi 85	25	14	11	0,989588	
		Nutrisi 90	25	13	12	0,998846	
		Nutrisi 95	24	13	11	0,994985	
3	Berat	Berat 1	26	12	14	0,995727	0,001737
		Berat 1.5	25	13	12	0,998846	
		Berat 2	25	12	13	0,998846	
		Berat 2.5	24	13	11	0,994985	
4	Suhu (C)	15 (C)	22	1	21	0,266765	0,757066
		20 (C)	30	29	1	0,210842	
		24 (C)	22	21	1	0,266765	
		30 (C)	26	1	25	0,235193	
5	Kondisi Fisik	MT	21	12	8	0,991752	0,021643
		KK	28	17	11	0,966619	
		BL	25	10	15	0,970951	
		HD	26	15	11	0,982859	

Perhitungan mencari nilai gain ratio tertinggi atribut yaitu .Proses mendapatkan nilai entropy untuk masing-masing atribut, pertama adalah mencari nilai entropy untuk keseluruhan data terlebih dahulu.

Jumlah class target = 2 (“Baik”, dan “Buruk”)

A. Perhitungan Manual

Untuk menentukan atribut yang merupakan the best classifier dan diletakkan sebagai root perlu menghitung entropy total untuk keseluruhan atribut dan information gain untuk semua atribut tersebut. Kunci pencarian entropy :

$$\text{Entropy(S) total} = \left(\left(- \frac{\text{jumlah(Baik)}}{\text{total kasus}} \right) * \log_2 \left(- \frac{\text{jumlah(Baik)}}{\text{total kasus}} \right) \right) + \left(\left(- \frac{\text{jumlah(Buruk)}}{\text{total kasus}} \right) * \log_2 \left(- \frac{\text{jumlah(Buruk)}}{\text{total kasus}} \right) \right)$$

$$\text{Entropy(S) total} = \left(\left(- \frac{52}{100} \right) * \log_2 \left(- \frac{52}{100} \right) \right) + \left(\left(- \frac{48}{100} \right) * \log_2 \left(- \frac{48}{100} \right) \right) = 0,99885$$

Umur Ayam :

$$\text{Entropy(Umur) 16} = \left(-\frac{12}{26}\right) * \log_2\left(-\frac{12}{26}\right) + \left(-\frac{14}{26}\right) * \log_2\left(-\frac{14}{26}\right) = 0,99573$$

$$\text{Entropy(Umur) 20} = \left(-\frac{14}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{14}{25}\right) + \left(-\frac{11}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{11}{25}\right) = 0,98959$$

$$\text{Entropy(Umur) 25} = \left(-\frac{13}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{13}{25}\right) + \left(-\frac{12}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{12}{25}\right) = 0,99885$$

$$\text{Entropy(Umur) 24} = \left(-\frac{13}{24}\right) * \log_2\left(-\frac{13}{24}\right) + \left(-\frac{11}{24}\right) * \log_2\left(-\frac{11}{24}\right) = 0,99498$$

Setelah semua nilai entropi di ketahui maka selanjutnya adalah mencari Nilai Gain untuk atribut Umur = Entropy(S)total

$$\begin{aligned} & - \left(\frac{\text{Umur16}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Umur)Umur 16} \\ & + \left(\frac{\text{Umur20}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Umur)Umur 20} \\ & + \left(\frac{\text{Umur25}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Umur)Umur 25} \\ & + \left(\frac{\text{Umur30}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Umur)Umur 30} \\ & = 0,99885 - \left(\frac{26}{100}\right) * 0,99573 + \left(\frac{25}{100}\right) * 0,98959 + \left(\frac{25}{100}\right) * 0,99885 + \left(\frac{24}{100}\right) * 0,99498 = 0,00405 \end{aligned}$$

Nutrisi :

$$\text{Entropy(Nutrisi)Nutrisi75} = \left(-\frac{12}{26}\right) * \log_2\left(-\frac{12}{26}\right) + \left(-\frac{14}{26}\right) * \log_2\left(-\frac{14}{26}\right) = 0,99573$$

$$\text{Entropy(Nutrisi)Nutrisi85} = \left(-\frac{14}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{14}{25}\right) + \left(-\frac{11}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{11}{25}\right) = 0,98959$$

$$\text{Entropy(Nutrisi)Nutrisi90} = \left(-\frac{13}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{13}{25}\right) + \left(-\frac{12}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{12}{25}\right) = 0,999885$$

$$\text{Entropy(Nutrisi)Nutrisi95} = \left(-\frac{13}{24}\right) * \log_2\left(-\frac{13}{24}\right) + \left(-\frac{11}{24}\right) * \log_2\left(-\frac{11}{24}\right) = 0,99498$$

Gain (Nutrisi) = Entropy(S)total

$$\begin{aligned} & - \left(\frac{\text{Nutrisi 75}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Nutrisi) Nutrisi 75} \\ & + \left(\frac{\text{Nutrisi 85}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Nutrisi) Nutrisi 85} \\ & + \left(\frac{\text{Nutrisi 90}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Nutrisi) Nutrisi 90} \\ & + \left(\frac{\text{Nutrisi 95}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Nutrisi) Nutrisi 95} \\ & = 0,99885 - \left(\frac{26}{100}\right) * 0,99573 + \left(\frac{25}{100}\right) * 0,98959 + \left(\frac{25}{100}\right) * 0,99885 + \left(\frac{24}{100}\right) * 0,99498 = 0,00405 \end{aligned}$$

Berat :

$$\text{Entropy(Berat)Berat 1} = \left(-\frac{12}{26}\right) * \log_2\left(-\frac{12}{26}\right) + \left(-\frac{14}{26}\right) * \log_2\left(-\frac{14}{26}\right) = 0,99573$$

$$\text{Entropy(Berat)Berat 1.5} = \left(-\frac{13}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{13}{25}\right) + \left(-\frac{12}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{12}{25}\right) = 0,99885$$

$$\text{Entropy(Berat)Berat 2} = \left(-\frac{12}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{12}{25}\right) + \left(-\frac{13}{25}\right) * \log_2\left(-\frac{13}{25}\right) = 0,99885$$

$$\text{Entropy(Berat)Berat 2.5} = \left(-\frac{13}{24}\right) * \log_2\left(-\frac{13}{24}\right) + \left(-\frac{11}{24}\right) * \log_2\left(-\frac{11}{24}\right) = 0,99498$$

Gain (Berat) = Entropy(S)total

$$\begin{aligned} & - \left(\frac{\text{Berat 1}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Berat) Berat 1} \\ & + \left(\frac{\text{Berat 1.5}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Berat) Berat 1.5} \\ & + \left(\frac{\text{Berat 2}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Berat) Berat 2} \\ & + \left(\frac{\text{Berat 2.5}}{\text{total kasus}}\right) * \text{Entropy(Berat) Berat 2.5} \\ & = 0,99885 - \left(\frac{26}{100}\right) * 0,99573 + \left(\frac{25}{100}\right) * 0,99885 + \left(\frac{25}{100}\right) * 0,99885 + \left(\frac{24}{100}\right) * 0,99498 = 0,00174 \end{aligned}$$

Suhu (C) :

$$\text{Entropy(Suhu(C)) 15 (C)} = \left(-\frac{1}{22}\right) * \log_2\left(-\frac{1}{22}\right) + \left(-\frac{21}{22}\right) * \log_2\left(-\frac{21}{22}\right) = 0,26676$$

$$\text{Entropy(Suhu(C)) 20 (C)} = \left(-\frac{29}{30}\right) * \log_2\left(-\frac{29}{30}\right) + \left(-\frac{1}{30}\right) * \log_2\left(-\frac{1}{30}\right) = 0,21084$$

$$\text{Entropy(Suhu(C)) 24 (C)} = \left(-\frac{21}{22}\right) * \log_2\left(-\frac{21}{22}\right) + \left(-\frac{1}{22}\right) * \log_2\left(-\frac{1}{22}\right) = 0,26676$$

$$\text{Entropy(Suhu(C)) 30 (C)} = \left(-\frac{1}{30}\right) * \log_2\left(-\frac{1}{30}\right) + \left(-\frac{25}{30}\right) * \log_2\left(-\frac{25}{30}\right) = 0,23519$$

= Entropy(S)total

$$\begin{aligned}
 & - \left(\frac{\text{Suhu } 15}{\text{total kasus}} \right) * \text{Entropy}(\text{Suhu}) \text{ Suhu } 15 \\
 & + \left(\frac{\text{Suhu } 20}{\text{total kasus}} \right) * \text{Entropy}(\text{Suhu}) \text{ Suhu } 20 \\
 & + \left(\frac{\text{Suhu } 24}{\text{total kasus}} \right) * \text{Entropy}(\text{Suhu}) \text{ Suhu } 24 \\
 & + \left(\frac{\text{Suhu } 30}{\text{total kasus}} \right) * \text{Entropy}(\text{Suhu}) \text{ Suhu } 30 \\
 & = 0,99885 - \left(\left(\frac{22}{100} \right) * 0,26676 + \left(\frac{30}{100} \right) * 21084 + \left(\frac{22}{100} \right) * 0,26676 + \left(\frac{26}{100} \right) * 0,23519 \right) = 0,75707
 \end{aligned}$$

Kondisi Fisik :

$$\text{Entropy}(\text{Kondisi Fisik}) \text{ MT} = \left(\left(- \frac{12}{21} \right) * \log_2 \left(- \frac{12}{21} \right) \right) + \left(\left(- \frac{8}{21} \right) * \log_2 \left(- \frac{8}{21} \right) \right) = 0,99175$$

$$\text{Entropy}(\text{Kondisi Fisik}) \text{ KK} = \left(\left(- \frac{17}{28} \right) * \log_2 \left(- \frac{17}{28} \right) \right) + \left(\left(- \frac{11}{28} \right) * \log_2 \left(- \frac{11}{28} \right) \right) = 0,96662$$

$$\text{Entropy}(\text{Kondisi Fisik}) \text{ BL} = \left(\left(- \frac{10}{25} \right) * \log_2 \left(- \frac{10}{25} \right) \right) + \left(\left(- \frac{15}{25} \right) * \log_2 \left(- \frac{15}{25} \right) \right) = 0,97095$$

$$\text{Entropy}(\text{Kondisi Fisik}) \text{ HD} = \left(\left(- \frac{15}{26} \right) * \log_2 \left(- \frac{15}{26} \right) \right) + \left(\left(- \frac{11}{26} \right) * \log_2 \left(- \frac{11}{26} \right) \right) = 0,98286$$

Gain (Kondisi Fisik) = Entropy(S)total

$$- \left(\frac{\text{MT}}{\text{total kasus}} \right) * \text{Entropy}(\text{kondisi Fisik}) \text{ MT}$$

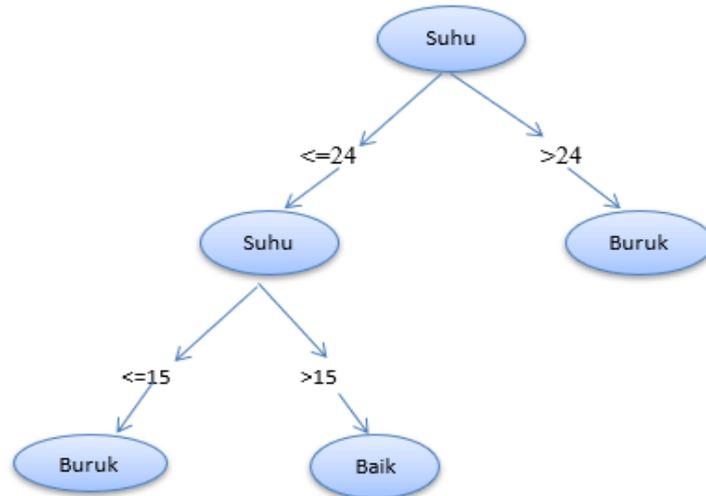
$$+ \left(\frac{\text{KK}}{\text{total kasus}} \right) * \text{Entropy}(\text{kondisi Fisik}) \text{ KK}$$

$$+ \left(\frac{\text{BL}}{\text{total kasus}} \right) * \text{Entropy}(\text{kondisi Fisik}) \text{ BL}$$

$$+ \left(\frac{\text{HD}}{\text{total kasus}} \right) * \text{Entropy}(\text{kondisi Fisik}) \text{ HD}$$

$$\begin{aligned}
 & = 0,99885 - \left(\left(\frac{21}{100} \right) * 0,99175 + \left(\frac{28}{100} \right) * 0,96662 + \left(\frac{25}{100} \right) * 0,97095 + \left(\frac{26}{100} \right) * 0,98286 + \left(\frac{30}{100} \right) * 0,987138 \right) \\
 & = 0,02164
 \end{aligned}$$

Dari hasil tersebut dipilih atribut dengan nilai gain ratio tertinggi adalah 0,75707 yaitu atribut Faktor Suhu . Selanjutnya suhu digunakan untuk mengekspansi tree atau menjadi akar (root). Dari hasil tersebut dapat digambarkan pohon keputusan berikut.



Gambar 3. Pohon Keputusan 1

B. Proses Data

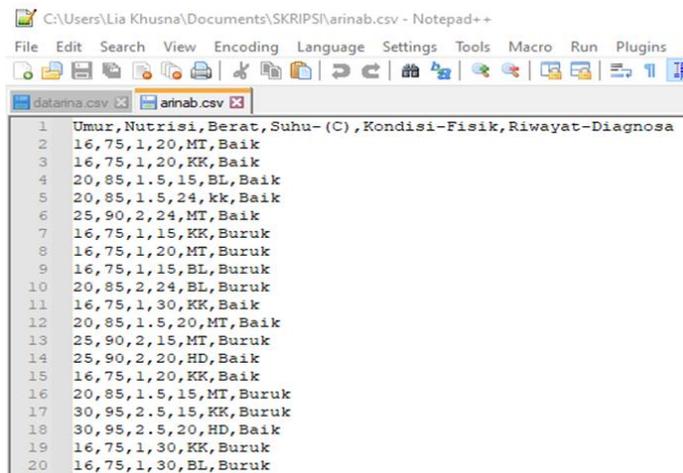
Dalam penelitian ini digunakan juga perhitungan menggunakan Weka. Data yang diproses dan diolah dengan menggunakan Microsoft Excel 2010, kemudian file ditransformasi dalam bentuk *.svc (Comma Separate Values) dan format *.arff supaya dapat dengan mudah dibaca oleh aplikasi Weka. Berikut ini implementasi perhitungan Aplikasi WEKA version 3.8.6.

Tabel 4. Seleksi Data

No	Umur	Nutrisi	Berat	Suhu (C)	Kondisi Fisik	Riwayat Diagnosa
1	16	75	1	20	MT	Baik
2	16	75	1	20	KK	Baik
3	20	85	1.5	15	BL	Baik
.....
98	25	90	2	30	MT	Buruk
99	30	95	2.5	15	BL	Buruk
100	16	75	1	30	HD	Buruk

Seleksi data pada tabel 4 merupakan proses penyelesaian data dengan memfokuskan pada atribut yang di gunakan untuk perhitungan.

Data yang ada di excel kemudian dipindah ke notepad++ kemudian di simpan dengan format csv. Agar data dapat dimasukkan kedalam tools weka, adapun bentuk data tersebut dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Konversi Data.

Hasil dari klasifikasi algoritma C4.5 menggunakan tools weka(use data trining)

```

Time taken to test model on test split: 0 seconds

=== Summary ===

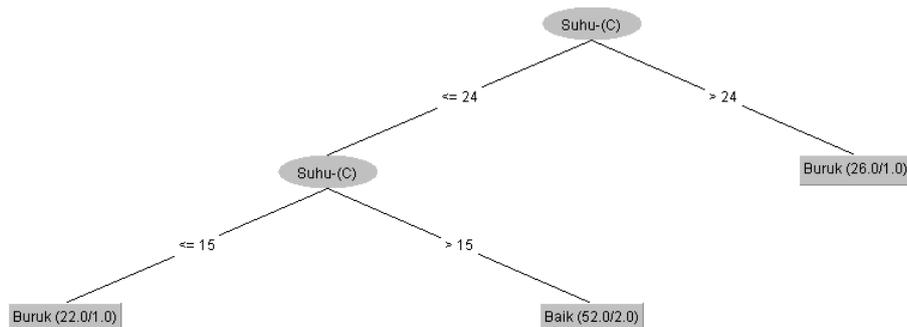
Correctly Classified Instances      19          95    %
Incorrectly Classified Instances    1           5    %
Kappa statistic                    0.8936
Mean absolute error                 0.0911
Root mean squared error             0.2283
Relative absolute error             18.0899 %
Root relative squared error         45.3147 %
Total Number of Instances          20

=== Detailed Accuracy By Class ===
    
```

Gambar 5. Klasifikasi C4.5(Use Data Training)

Gambar 5 merupakan hasil klasifikasi C5.0 pada tools WEKA dengan menggunakan use training set yang menunjukkan hasil 95 prediksi benar dengan akurarsi sebesar 95% dan 1 prediksi salah dengan presentasi 1 % dengan waktu klasifikasi selama 0 detik.

Kemudian hasil klasifikasi tersebut digambarkan dalam bentuk pohon keputusan dapat dilihat pada gambar 6 sebagai berikut :



Gambar 6. Pohon Keputusan 2

Pada pohon keputusan yang menghasilkan baik sebanyak 52.0/2.0, disini menjelaskan pada klasifikasi penentuan kualitas ayam petelur dari tabel yang sudah di tentukan baik atau buruk sebanyak 100 data dan yang menghasilkan klasifikasi baik ada 52 data dengan kriteri yang sudah ditentukan yaitu riwayat diagnosa (mt/kk).

Pada pohon keputusan yang menghasilkan Buruk sebanyak 48 dari 100 data menjelaskan pada klasifikasi penentuan kualitas ayam petelur dari tabelyang sudah di tentukan baik buruknya sebanyak 100 data.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pada sistem pakar penentuan kualitas ayam petelur menggunakan metode decision tree maka dapat di simpulkan beberapa hal yaitu Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pakar yang dibangun dengan menggunakan metode Decision Tree(Classifikasi Trees) dapat menghasilkan prediksi kualitas ayam petelur dengan tingkat akurasi yang memadai Dengan algoritma C4.5 mampu membentuk rule dan pohon keputusan yang dapat di gunakan memutuskan masalah yang lebih akurat. Dan Weka 3.8 telah menyediakan C 4.5 sehingga proses penentuan keputusan dapat dilakukan dengan cepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto, D., Wahyuningsih, R., & ... (2022). Penerapan Model Algoritma C4. 5 dengan Tool Weka Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa. ... (Jurnal Sistem Dan ..., 7(2), 87–93.
- Fadhlurrohman, R., Suarman, D. F., Umar, M. Z., & Atifah, Y. (2021). Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Reproduksi Ayam Ras Petelur. 709–714.
- Hasugian, P. M. (2017). Pengujian Algoritma Apriori Dengan Aplikasi Weka Dalam Pembentukan Asosiasi Rule. Jurnal Mantik Penusa, 1(2), 98–103.
- Komputer, J. (2013). Fakultas ilmu komputer.
- Lase, Y. Y. (2017). Analisis Rule Kualitas Ayam Petelur Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. Riau Journal Of Computer Science, 4(1), 12–19. <http://e-journal.upp.ac.id/index.php/RJOCS/article/view/1443/1155>
- Lestari, D. A. (2022). BIBIT AYAM PETELUR MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHT (SAW) (Studi Kasus : Perternakan Ayam Mas , Lampung Selatan). Jurnal Teknologi Pintar, 2(9), 1–11.
- Meilina, P. (2015). Penerapan Data Mining dengan Metode Klasifikasi Menggunakan Decision Tree dan Regresi. Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta, 7(1), 11–20. jurnal.ftumj.ac.id/index.php/jurtek
- Nurdiansyah, F., & Marisa, F. (2022). Klasifikasi Ayam Petelur Menggunakan Artificial Neural Network dan Decision Tree. JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science), 7(3), 129. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v7i3.4053>

- Pasca, M., Indonesia, P., & Padang, Y. (n.d.). PENENTUAN KUALITAS AYAM SERAMA MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING Dosen Pasca Sarjana Univ . Putra Indonesia “ YPTK ” Padang , Sumbar. 3.
- Rahayu, P., Indriati, R., & Andriyanto, T. (2019). Penentuan Kualitas Ayam Petelur Menggunakan Metode Simple Additive Weighting. Seminar Nasional Inovasi Teknologi, 169–174. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/532>
- Reichenbach, A., Bringmann, A., Reader, E. E., Pournaras, C. J., Rungger-Brändle, E., Riva, C. E., Hardarson, S. H., Stefansson, E., Yard, W. N., Newman, E. A., & Holmes, D. (2019). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN KUALITAS AYAM PETELUR. *Progress in Retinal and Eye Research*, 561(3), S2–S3.
- Ula, M., Anjani, F. T. T., Ulva, A. F., Sahputra, I., & Pratama, A. (2022). Application of Machine Learning With the Binary Decision Tree Model in Determining the Classification of Dental Disease. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 6(1), 170–179. <https://doi.org/10.31289/jite.v6i1.7341>
- Utnasari, I. (2015). Analisis Dengan Metode Klasifikasi Menggunakan Decision Tree Untuk Prediksi Penentuan Resiko Kredit Pada Bank Bukopin Batam. *Computer Based Information System Journal (CBIS)*, 3(1), 67–78.
- Li, D., Yang, H. Z., & Liang, X. F. (2013). Prediction analysis of a wastewater treatment system using a Bayesian network. *Journal of Environmental Modelling & Software*, 40, 140-150.
- Li, G., & Shi, J. (2012). Applications of Bayesian methods in wind energy conversion systems. *Journal of Renewable Energy*, 43, 1-8.
- Soria, D., Garibaldi, Jonathan M., Ambrogi, F., Biganzoli, Elia M., & Ellis, Ian O. (2011). A ‘non-parametric’ version of the naive Bayes classifier. *Journal of Knowledge-Based Systems*, 24, 775–784.
- Vallejos, M., Alvarado, Jesus M., & Puente, A. (2012). College performance prediction test. *Journal of Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 31, 846–851.