



Implementasi Algoritma ID3 Pada Analisa Data Pengolahan Karet

Nuraini

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: nuraini181295@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: nuraini181295@gmail.com

Abstrak—Pada PT. Socfindo dalam pengolahan karet dan produksi karet salah satunya adalah risiko produksi. Hasil produksi dan produktivitas karet yang berfluktuatif menjadi salah satu akibat dari adanya risiko produksi. Produksi dan produktivitas karet alam kebun Aek Pamienke PT Socfindo mengalami fluktuasi mulai dari tahun 2009 sampai sekarang. Bahkan adanya produksi yang tidak terpenuhi diperusahaan. Ini diakibatkan oleh beberapa risiko produksi, seperti penggunaan teknologi, curah hujan, hama dan penyakit, sehingga menyebabkan total pengolahan karet setiap tahun mengalami penurunan dengan luas lahan setiap tahun yang tetap. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar. Algoritma ID3 merupakan satu algoritma data mining yang khususnya diterapkan pada teknik decision tree. Dengan menggunakan klasifikasi algoritma ID3 dapat membantu PT. Socfindo Aek Pamienke untuk memproses data pengolahan karet. Dalam algoritma ini pemilihan atribut yang akan diproses menggunakan information gain. Dalam memilih atribut untuk pemecahan obyek dalam beberapa data harus dipilih atribut yang menghasilkan information gain paling besar.

Kata Kunci: Pengolahan Karet; Data Mining; Algoritma ID3

Abstract—PT. Socfindo, rubber cultivation and production is one of the main activities, where production risks play a significant role. Fluctuating rubber production and productivity are among the consequences of production risks. The production and productivity of natural rubber at Aek Pamienke PT Socfindo have experienced fluctuations from 2009 until now. There have even been instances of unmet production targets at the company. This is attributed to several production risks, such as technological usage, rainfall, pests, and diseases, resulting in a yearly decrease in total rubber processing despite consistent land area. Data mining is a process that utilizes statistical techniques, mathematics, artificial intelligence, and machine learning to extract and identify useful information and related knowledge from various large databases. The ID3 algorithm is one data mining algorithm specifically applied to decision tree techniques. By employing the classification algorithm ID3, it can assist PT. Socfindo Aek Pamienke in processing rubber processing data. In this algorithm, the selection of attributes to be processed uses information gain. In selecting attributes for object resolution within multiple data, the attributes that produce the greatest information gain must be chosen.

Keywords: Rubber Processing; Data Mining; ID3 Algorithm

1. PENDAHULUAN

Karet adalah salah satu tanaman perkebunan yang memiliki peran penting dalam industri global[1][2]. Dihasilkan dari pohon dengan batang lurus, produk utama dari karet adalah lembaran karet yang menjadi bahan baku utama dalam berbagai industri, termasuk pembuatan ban, alat kesehatan, dan alat yang memerlukan kelenturan serta ketahanan terhadap goncangan[3]. Kehadiran karet telah memberikan kontribusi signifikan dalam menggerakkan berbagai sektor ekonomi di berbagai belahan dunia.

Dalam upaya untuk mengoptimalkan produksi karet, teknologi informasi dan data analytics menjadi semakin penting. Salah satu algoritma yang digunakan untuk analisis data adalah Iterative Dichotomizes 3 (ID3), yang merupakan salah satu algoritma dasar dalam pembelajaran pohon keputusan[4][5]. ID3 dikembangkan oleh J. Ross Quinlan dan telah diterapkan dalam berbagai konteks, termasuk analisis produksi karet di industri perkebunan.

PT. Socfindo, salah satu perusahaan perkebunan karet terkemuka, menghadapi tantangan dalam mengelola produksi karet yang optimal. Fluktuasi produksi dan produktivitas karet merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi perusahaan ini. Fluktuasi ini dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk teknologi yang digunakan, cuaca, hama, dan penyakit. Untuk mengatasi masalah ini, PT. Socfindo mencari solusi melalui penerapan algoritma ID3 untuk menganalisis data pengolahan karet sebelumnya.

Implementasi algoritma ID3 di PT. Socfindo bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor atau kriteria yang berkontribusi terhadap hasil pengolahan karet yang tinggi atau rendah. Dengan menggunakan pendekatan top-down, algoritma ID3 mengevaluasi semua atribut yang ada untuk menentukan atribut mana yang paling efektif dalam mengklasifikasikan sampel data. Dengan demikian, perusahaan dapat mengoptimalkan proses produksi karet dengan memperhitungkan faktor-faktor tersebut.

Salah satu keunggulan utama dari algoritma ID3 adalah kemampuannya untuk memberikan alternatif terbaik dalam menghadapi masalah produksi karet. Dengan menganalisis data historis pengolahan karet, perusahaan dapat mengidentifikasi pola dan tren yang mungkin tidak terdeteksi secara manual. Ini memungkinkan perusahaan untuk mengambil keputusan yang lebih tepat dalam mengelola produksi karet dan mengurangi risiko produksi yang dihadapi.

Tujuan utama dari implementasi algoritma ID3 di PT. Socfindo adalah untuk meningkatkan efisiensi produksi karet dan mengurangi fluktuasi dalam hasil produksi. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan data analytics, perusahaan dapat mengambil langkah-langkah yang lebih proaktif dalam mengelola risiko produksi dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Hal ini diharapkan akan memberikan kontribusi positif terhadap kinerja operasional dan keuangan perusahaan.



Pada penelitian terdahulu oleh Eko Soediyono, Oky Dwi Nurhayati dan Juice Adiana Sidette yang berjudul Pendekatan Metode Pohon Keputusan Menggunakan Algoritma ID3 Untuk Sistem Informasi Pengukuran Kinerja PNS mengatakan algoritma ID3 digunakan untuk membangun sebuah Pohon Keputusan. Dimulai dengan mengumpulkan sampel training data kemudian mengukur entropy dan information gain. Nilai Information Gain akan digunakan sebagai Root sebuah pohon keputusan. Pohon keputusan kemudian diterjemahkan dalam aturan klasifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode pohon keputusan yang digunakan menghasilkan aturan klasifikasi kinerja pegawai kedalam kelompok bagus dan buruk.

Secara keseluruhan, implementasi algoritma ID3 pada analisis data pengolahan karet di PT. Socfindo menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas produksi karet. Dengan menggunakan pendekatan yang terarah dan berbasis data, perusahaan dapat mengidentifikasi faktor-faktor kunci yang memengaruhi hasil produksi dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk mengoptimalkan proses produksi. Hal ini tidak hanya akan meningkatkan daya saing perusahaan dalam industri karet, tetapi juga akan membantu memastikan keberlanjutan operasional dan pertumbuhan jangka panjang perusahaan.

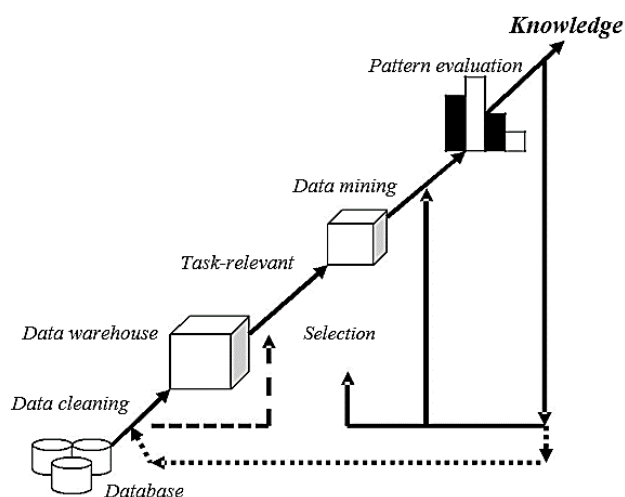
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan di dalam database[6]. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistic, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar[7]. Menurut Gartner Group data mining adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik statistic dan matematika[8]. Selain definisi di atas beberapa definisi juga diberikan seperti tertera di bawah ini. Secara garis besar data mining dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama, yaitu[9]:

1. Descriptive mining, yaitu proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam suatu basis data. Teknik data mining yang termasuk dalam descriptive mining adalah clustering, association, dan sequential mining.
2. Predictive, yaitu proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam predictive mining adalah klasifikasi.

Secara sederhana data mining bisa dikatakan sebagai proses menyaring atau menambah pengetahuan dari sejumlah data yang besar. Istilah lain untuk data mining adalah Knowledge Discovery in Database[10].



Gambar 1. Data Mining

2.2 Algoritma ID3

Algoritma ID3 atau Iterative Dichotomiser 3 (ID3) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk membangkitkan pohon keputusan[11][12]. Algoritma pada metode ini menggunakan konsep dari entropy informasi. Pemilihan atribut dengan menggunakan Information Gain. Pemilihan atribut pada ID3 dilakukan dengan properti statistik, yang disebut dengan information gain. Gain mengukur seberapa baik suatu atribut memisahkan training example ke dalam kelas target[13]. Atribut dengan informasi tertinggi akan dipilih. Dengan tujuan untuk mendefinisikan gain, pertama-tama digunakanlah ide dari teori informasi yang disebut entropy. Entropy mengukur jumlah dari informasi yang ada pada atribut dengan rumus : S adalah ruang (data) sample yang digunakan untuk training. $P+$ adalah jumlah yang bersolusi positif (mendukung) pada data sample untuk kriteria tertentu. $P-$ adalah jumlah yang bersolusi negative (tidak mendukung) pada data sample untuk kriteria tertentu. Pada algoritma ID3 pengurangan entropy disebut dengan informasi gain[14]. Pembagian sample S terhadap atribut A dapat dihitung information gain dengan rumus[15]:



$$Entropy(S) = P_+ \log_2 P_+ - P_- \log_2 P_- \quad (1)$$

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{v \in Value(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v) \quad (2)$$

Dimana :

A = Atribut V = Suatu nilai yang mungkin untuk atribut A

Value (A) = Himpunan yang mungkin untuk atribut

A |S_v| = Jumlah sampel untuk nilai

v |S| = Jumlah seluruh sampel data

Entropy (S_v) = Entropy untuk sampel-sampel yang memiliki nilai v

Pilih atribut yang memiliki nilai information gain terbesar, Atribut yang telah dipilih tidak diikuti lagi dalam perhitungan nilai information gain.

2.3 Pohon Karet

Karet adalah tanaman perkebunan tahunan berupa pohon batang lurus[16][17]. Pohon karet pertama kali hanya tumbuh di Brasil, Amerika Selatan, namun setelah percobaan berkali-kali oleh Henry Wickham, pohon ini berhasil dikembangkan di Asia Tenggara, dimana sekarang ini tanaman banyak dikembangkan sehingga sampai sekarang Asia merupakan sumber karet alami[18]. Di Indonesia, Malaysia dan Singapura tanaman karet mulai dicoba dibudidayakan pada tahun 1876. Tanaman karet pertama di Indonesia ditanam di Kebun Raya Bogor. Indonesia pernah menguasai produksi karet dunia, namun saat ini posisi Indonesia didesak oleh dua Negara tetangga Malaysia dan Thailand[19]. Lebih dari setengah karet yang digunakan sekarang ini adalah sintetik, tetapi beberapa juta ton karet alami masih diproduksi setiap tahun, dan masih merupakan bahan penting bagi beberapa industri[20].

2.4 Kerangka Kerja Penelitian

Adapun metode penelitian yang dilakukan oleh penulis didalam penyusunan skripsi ini:

1. Study Pustaka.

Study pustaka dilakukan dengan cara mempelajari, memahami, mengutip teori-teori atau konsep dari sebuah buku, jurnal, atau karya tulis dengan topik penelitian pada pengolahan karet dan produksi karet.

2. Study Literatur.

Pada metode ini penulisan akan melakukan pencarian, pembelajaran dari berbagai macam literatur dan dokumen yang menunjang pengerjaan skripsi ini, khususnya yang berkaitan dengan analisa data pengolahan karet.

3. Observasi

a. Wawancara

Melakukan pengumpulan data dengan melakukan percakapan dengan narasumber (pihak yang berhubungan dengan topik permasalahan), dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan sebelumnya.

b. Tinjau Lapangan

Pada observasi yang dilakukan langsung kelapangan, yaitu dengan melakukan pengamatan langsung terhadap sistem kerja dan pencatatan secara cermat dan sistematis guna mengumpulkan data-data dan di peroleh informasi yang di butuhkan untuk pengerjaan skripsi pada pengolahan karet.

4. Implementasi

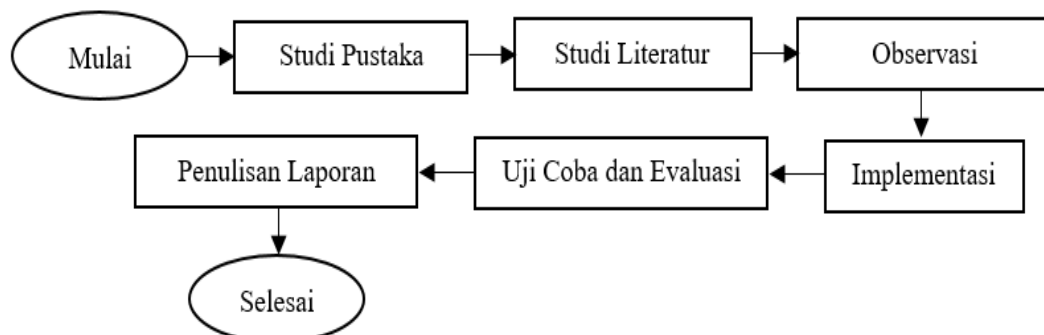
Pada tahap implementasi ini hasil analisa dan rancangan yang dilakukan pada tahap sebelumnya diimplementasikan menjadi sebuah tools dengan menggunakan proses untuk analisa pola data pengolahan karet dan produksi karet.

5. Uji Coba dan Evaluasi.

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap rancangan yang dibuat dengan menggunakan tools sebagai proses analisa. Kemudian mengevaluasi hasil analisa pada data pengolahan karet dan produksi karet.

6. Penulisan Laporan

Tahap terakhir ini merupakan dokumentasi pelaksanaan tugas akhir. Penulisan ini diharapkan bermanfaat bagi pembaca yang ingin mengembangkan sistem ini lebih lanjut.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa

Masalah yang akan di analisa adalah untuk memproses data pengolahan karet. Data selanjutnya akan dilakukan pra-proses untuk menghasilkan data kasus yang siap dibentuk untuk menjadi sebuah pohon keputusan.

Pada data mining digunakan algoritma ID3. Algoritma ID3 merupakan satu algoritma data mining yang khususnya diterapkan pada teknik decision tree. Dengan menggunakan klasifikasi algoritma ID3 dapat membantu PT. Socfindo Aek Pamienke untuk memproses data pengolahan karet. Dalam algoritma ini pemilihan atribut yang akan diproses menggunakan information gain. Dalam memilih atribut untuk pemecahan obyek dalam beberapa data harus dipilih atribut yang menghasilkan information gain paling besar.

3.2 Pembahasan

Algoritma ID3 merupakan algoritma yang digunakan untuk membangun pohon keputusan. Proses dari pohon keputusan dimulai dari simpul akar tinggi simpul daun yang dilakukan secara rekusif. Dimana saja setiap percabangan menyatakan suatu tempat yang harus disetujui dan pada ujung pohon menyatakan kelas dari suatu data.

3.2.1 Implementasi Algoritma ID3

Setelah semua sampel data telah diklasifikasikan, maka tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan algoritma ID3 dengan menghitung nilai entropy dan nilai gain pada masing-masing atribut.

Tabel 1. Sampel Data yang Digunakan

NO	Subjek	Penyakit	Hama	Curah Hujan	Musim Gugur	Dummy	Hasil Produksi
1	1/3/2016	Ada	Ada	Tinggi	Ya	Single Cut	Rendah
2	1/4/2016	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Single Cut	Sedang
3	1/5/2016	Ada	Ada	Tinggi	Tidak	Single Cut	Rendah
4	1/6/2016	Ada	Ada	Tinggi	Ya	Single Cut	Rendah
5	1/7/2016	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Double Cut	Sedang
6	1/8/2016	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Double Cut	Sedang
7	1/3/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Single Cut	Sedang
8	1/4/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Single Cut	Sedang
9	1/5/2017	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Single Cut	Sedang
10	1/6/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Single Cut	Sedang
11	1/7/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Double Cut	Sedang
12	1/8/2017	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Single Cut	Sedang
13	1/3/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Double Cut	Sedang
14	1/4/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Double Cut	Sedang
15	1/5/2018	Ada	Ada	Tinggi	Tidak	Single Cut	Rendah
16	1/6/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Rendah	Tidak	Double Cut	Tinggi
17	1/7/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Rendah	Tidak	Double Cut	Tinggi
18	1/8/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Rendah	Tidak	Double Cut	Tinggi

Tabel 2. Pengelompokan

Hasil Produksi	Keterangan
>17.000	Tinggi
14.00 s.d 16.999	Sedang
<14.000	Rendah

Tabel 3. Data Sesudah Dikelompokan

NO	Subjek	Penyakit	Hama	Curah Hujan	Musim Gugur	Dummy	Hasil Produksi
1	1/3/2016	Ada	Ada	Tinggi	Ya	Single Cut	11,628
2	1/4/2016	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Single Cut	14,493
3	1/5/2016	Ada	Ada	Tinggi	Tidak	Single Cut	13,863
4	1/6/2016	Ada	Ada	Tinggi	Ya	Single Cut	12,195
5	1/7/2016	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Double Cut	16,909
6	1/8/2016	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Double Cut	16,705
7	1/3/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Single Cut	15,127
8	1/4/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Single Cut	15,232
9	1/5/2017	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Single Cut	14,007
10	1/6/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Single Cut	15,302
11	1/7/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Double Cut	16,249
12	1/8/2017	Ada	Ada	Sedang	Tidak	Single Cut	15,408



NO	Subjek	Penyakit	Hama	Curah Hujan	Musim Gugur	Dummy	Hasil Produksi
13	1/3/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Double Cut	16,323
14	1/4/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Sedang	Tidak	Double Cut	16,649
15	1/5/2018	Ada	Ada	Tinggi	Tidak	Single Cut	13,937
16	1/6/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Rendah	Tidak	Double Cut	17,509
17	1/7/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Rendah	Tidak	Double Cut	19,295
18	1/8/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Rendah	Tidak	Double Cut	17,684

Setelah kita memperoleh data Penyakit baru yang tercantum pada Tabel 3. Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai Entropy dan Gain:

1. Nilai Entropy

a. Entropy Total

$$Entropy\ Total = \left(\left(\frac{-4}{18} \right) * \log_2 \left(\frac{4}{18} \right) + \left(\frac{-11}{18} \right) * \log_2 \left(\frac{11}{18} \right) + \left(\frac{-3}{18} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{18} \right) \right) = 1,8802$$

b. Entropy Penyakit

$$Nilai\ atribut\ "Ada" = \left(\left(\frac{-4}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{4}{9} \right) + \left(\frac{-7}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{7}{9} \right) + \left(\frac{-0}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{9} \right) \right) = 0,795996$$

$$Nilai\ atribut\ "Tidak\ Ada" = \left(\left(\frac{-0}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{9} \right) + \left(\frac{-5}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{9} \right) + \left(\frac{-3}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{9} \right) \right) = 0,9141$$

c. Entropy Hama

$$Nilai\ atribut\ "Ada" = \left(\left(\frac{-4}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{4}{9} \right) + \left(\frac{-5}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{9} \right) + \left(\frac{-0}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{9} \right) \right) = 0,9933$$

$$Nilai\ atribut\ "Tidak\ Ada" = \left(\left(\frac{-0}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{9} \right) + \left(\frac{-6}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{6}{9} \right) + \left(\frac{-3}{9} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{9} \right) \right) = 0,9141$$

d. Entropy Curah Hujan

$$Nilai\ atribut\ "Tinggi" = \left(\left(\frac{-4}{4} \right) * \log_2 \left(\frac{4}{4} \right) + \left(\frac{-0}{4} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{4} \right) + \left(\frac{-0}{4} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{4} \right) \right) = 0$$

$$Nilai\ atribut\ "Rendah" = \left(\left(\frac{-0}{4} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{4} \right) + \left(\frac{-0}{4} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{4} \right) + \left(\frac{-3}{4} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{4} \right) \right) = 0,3075$$

$$Nilai\ atribut\ "Sedang" = \left(\left(\frac{-1}{11} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{11} \right) + \left(\frac{-8}{11} \right) * \log_2 \left(\frac{8}{11} \right) + \left(\frac{-2}{11} \right) * \log_2 \left(\frac{2}{11} \right) \right) = 0,2168$$

e. Entropy Musim Gugur

$$Nilai\ atribut\ "Ya" = \left(\left(\frac{-2}{2} \right) * \log_2 \left(\frac{2}{2} \right) + \left(\frac{-0}{2} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{2} \right) + \left(\frac{-0}{2} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{2} \right) \right) = 0$$

$$Nilai\ atribut\ "Tidak" = \left(\left(\frac{-2}{16} \right) * \log_2 \left(\frac{2}{16} \right) + \left(\frac{-11}{16} \right) * \log_2 \left(\frac{11}{16} \right) + \left(\frac{-3}{16} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{16} \right) \right) = 0,715$$

f. Entropy Dummy

$$Nilai\ atribut\ "Single\ Cut" = \left(\left(\frac{-4}{10} \right) * \log_2 \left(\frac{4}{10} \right) + \left(\frac{-7}{10} \right) * \log_2 \left(\frac{7}{10} \right) + \left(\frac{-0}{10} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{10} \right) \right) = 1,7686$$

$$Nilai\ atribut\ "Double\ Cut" = \left(\left(\frac{-0}{8} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{8} \right) + \left(\frac{-5}{8} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{8} \right) + \left(\frac{-3}{8} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{8} \right) \right) = 0,1068$$

2. Nilai Gain

a. Nilai Gain Penyakit

$$= 1,8802 - \left(\left(\frac{9}{18} \right) * 0,795 \right) + \left(\left(\frac{9}{18} \right) * 0,9141 \right) = 1,02565$$

b. Nilai Gain Hama

$$= 1,8802 - \left(\left(\frac{9}{18} \right) * 0,933 \right) + \left(\left(\frac{9}{18} \right) * 0,9141 \right) = 0,305687$$

c. Nilai Gain Curah Hujan

$$= 1,8802 - \left(\left(\frac{4}{18} \right) * 0 \right) + \left(\left(\frac{4}{18} \right) * 0 \right) + \left(\left(\frac{11}{18} \right) * 0,2168 \right) = 1,3038$$

d. Nilai Gain Musim Gugur

$$= 1,8802 - \left(\left(\frac{2}{18} \right) * 0 \right) + \left(\left(\frac{16}{18} \right) * 0,715 \right) = 1,1336$$

e. Nilai Gain Dummy

$$= 1,8802 - \left(\left(\frac{10}{18} \right) * 1,7686 \right) + \left(\left(\frac{8}{18} \right) * 0,1068 \right) = 0,850173$$

Setelah di dapatkan nilai Entropy dan Gain dari sampel data yang dimiliki, berikut ini adalah rekapitulasi perhitungan nilai Entropy dan Gainnya.

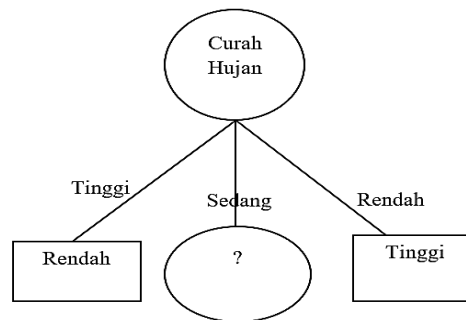
Tabel 4. Rekapitulasi Hasil

Node	Keterangan	Jlh Kasus	Rendah	Sedang	Tinggi	Entropy	Gain
1.1	Total	18	4	11	3	18,802	
	Penyakit	Ada	9	4	7	0,795	102,565



Node	Keterangan	Jlh Kasus	Rendah	Sedang	Tinggi	Entropy	Gain
Hama	Tidak Ada	9	0	6	3	0,9141	0,305687
	Ada	9	4	5	0	0,9933	
Curah Hujan	Tidak Ada	9	0	6	3	0,9141	13,038
	Tinggi	4	4	0	0	0	
	Rendah	4	0	0	3	0	
Musim Gugur	Sedang	11	1	8	2	0,2168	11,336
	Ya	2	2	0	0	0	
	Tidak	16	2	11	3	0,715	
Dummy	Single Cut	10	4	7	0	17,686	0,850173
	Double Cut	8	0	5	3	0,1068	

Tabel 4 menunjukkan bahwasanya kriteria curah hujan memiliki nilai Gain yang paling tinggi. Untuk fase selanjutnya adalah pembetulan Tree (pohon keputusannya). Berikut ini adalah Tree dari rekapitulasi nilai Entropy dan Gainnya:



Gambar 2. Node

Pohon keputusan di atas belum terlihat keputusan yang dominan dari setiap pengolahan karet yang di pilih. Maka kita harus mencari kembali nilai Entropy dan Gain dari setiap atribut (kriteria) curah hujan.

Tabel 5. Sampel Data Yang Digunakan

NO	Subjek	Penyakit	Hama	Musim Gugur	Dummy	Hasil Produksi
1	1/4/2016	Ada	Ada	Tidak	Singlet Cut	Sedang
2	1/7/2016	Ada	Ada	Tidak	Double Cut	Sedang
3	1/8/2016	Ada	Ada	Tidak	Double Cut	Rendah
4	1/3/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Singlet Cut	Sedang
5	1/4/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Singlet Cut	Sedang
6	1/5/2017	Ada	Ada	Tidak	Singlet Cut	Sedang
7	1/6/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Singlet Cut	Sedang
8	1/7/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Double Cut	Sedang
9	1/8/2017	Ada	Ada	Tidak	Singlet Cut	Tinggi
10	1/3/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Double Cut	Tinggi
11	1/4/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Double Cut	Sedang

1. Nilai Entropy

a. Entropy Total 1.1

$$Entropy\ Curah\ Hujan - Sedang\ 1.1 = \left(\left(\frac{-1}{11} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{11} \right) + \left(\frac{-8}{11} \right) * \log_2 \left(\frac{8}{11} \right) + \left(\frac{-2}{11} \right) * \log_2 \left(\frac{2}{11} \right) \right) = 0,2168$$

b. Entropy Penyakit

$$Nilai\ atribut\ "Ada" = \left(\left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) + \left(\frac{-3}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{5} \right) + \left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) \right) = 1,366$$

$$Nilai\ atribut\ "Tidak\ Ada" = \left(\left(\frac{-0}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{6} \right) + \left(\frac{-5}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{6} \right) + \left(\frac{-1}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{6} \right) \right) = 0,43086$$

c. Entropy Hama

$$Nilai\ atribut\ "Ada" = \left(\left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) + \left(\frac{-5}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{5} \right) + \left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) \right) = 0,928$$

$$Nilai\ atribut\ "Tidak\ Ada" = \left(\left(\frac{-0}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{6} \right) + \left(\frac{-5}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{6} \right) + \left(\frac{-1}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{6} \right) \right) = 0,64666$$

d. Entropy Musin Gugur

$$Nilai\ atribut\ "Ya" = \left(\left(\frac{-0}{0} \right) * \log_2 (0) + \left(\frac{-0}{0} \right) * \log_2 (0) + \left(\frac{-0}{0} \right) * \log_2 (0) \right) = 0$$



$$\text{Nilai atribut "Tidak"} = \left(\left(\frac{-1}{11} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{11} \right) + \left(\frac{-8}{11} \right) * \log_2 \left(\frac{8}{11} \right) + \left(\frac{-2}{11} \right) * \log_2 \left(\frac{2}{11} \right) \right) = 0,7965$$

e. Entropy Dummy

$$\text{Nilai atribut "Single Cut"} = \left(\left(\frac{-0}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{6} \right) + \left(\frac{-5}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{6} \right) + \left(\frac{-1}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{6} \right) \right) = 0,64666$$

$$\text{Nilai atribut "Double Cut"} = \left(\left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) + \left(\frac{-3}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{5} \right) + \left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) \right) = 1,366$$

2. Nilai Gain

a. Nilai Gain Penyakit

$$= 0,2168 - \left(\left(\frac{5}{11} \right) * 1,366 \right) + \left(\left(\frac{6}{11} \right) * 0,43086 \right) = 0,639123636$$

b. Nilai Gain Hama

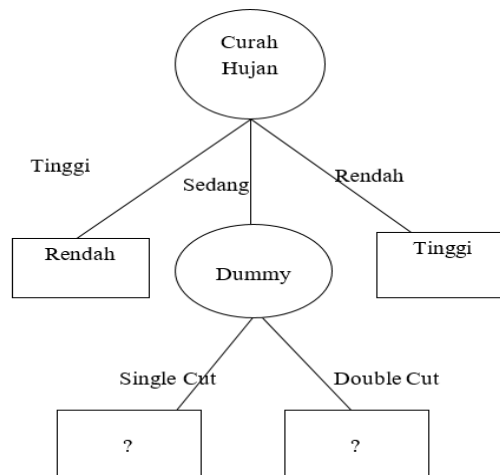
$$= 0,2168 - \left(\left(\frac{5}{11} \right) * 0,928 \right) + \left(\left(\frac{6}{11} \right) * 0,64666 \right) = 0,557741818$$

c. Nilai Gain Musim Gugur

$$= 0,2168 - \left(\left(\frac{0}{11} \right) * 0 \right) + \left(\left(\frac{11}{11} \right) * 0,7965 \right) = 0,5797$$

d. Nilai Gain Dummy

$$= 0,2168 - \left(\left(\frac{6}{11} \right) * 0,64666 \right) + \left(\left(\frac{5}{11} \right) * 0,1366 \right) = 0,756832727$$



Gambar 3. Pohon Keputusan

Karena pohon keputusan belum terlihat keseluruhan hasilnya sehingga kita perlu untuk mencari kembali Nilai Gain dan Entropy selanjutnya berikut ini adalah tabelnya.

Tabel 6. Single Cut

NO	Subjek	Penyakit	Hama	Musim Gugur	Hasil Produksi
1	1/4/2016	Ada	Ada	Tidak	Sedang
2	1/3/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Sedang
3	1/4/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Sedang
4	1/5/2017	Ada	Ada	Tidak	Sedang
5	1/6/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Sedang
6	1/8/2017	Ada	Ada	Tidak	Tinggi

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil

Node	Keterangan	Jlh Kasus	Rendah	Sedang	Tinggi	Entropy	Gain
1.2	Curah Hujan-Sedang- Single Cut	6	0	5	1	0,64666	
	Penyakit						
	Ada	3	0	2	1	0,9066	0,06899
	Tidak Ada	3	0	3	1	0,5247	
	Hama						
	Ada	3	0	2	1	0,9066	0,06899
	Tidak Ada	3	0	3	1	0,5247	
	Musim Gugur						
	Ya	0	0	0	0	0	0
	Tidak	6	0	5	1	0,64666	

1. Nilai Entropy



a. Entropy Total 1.2

$$\text{Entropy Curah Hujan – Sedang – Single Cut} = \left(\left(\frac{-0}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{6} \right) + \left(\frac{-5}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{6} \right) + \left(\frac{-1}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{6} \right) \right) = 0,64666$$

b. Entropy Penyakit

$$\text{Nilai atribut "Ada"} = \left(\left(\frac{-0}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{3} \right) + \left(\frac{-2}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{2}{3} \right) + \left(\frac{-1}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{3} \right) \right) = 0,9066$$

$$\text{Nilai atribut "Tidak Ada"} = \left(\left(\frac{-0}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{3} \right) + \left(\frac{-3}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{3} \right) + \left(\frac{-1}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{3} \right) \right) = 0,5247$$

c. Entropy Hama

$$\text{Nilai atribut "Ada"} = \left(\left(\frac{-0}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{3} \right) + \left(\frac{-2}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{2}{3} \right) + \left(\frac{-1}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{3} \right) \right) = 0,9066$$

$$\text{Nilai atribut "Tidak Ada"} = \left(\left(\frac{-0}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{3} \right) + \left(\frac{-3}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{3} \right) + \left(\frac{-1}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{3} \right) \right) = 0,5247$$

d. Entropy Musim Gugur

$$\text{Nilai atribut "Ya"} = \left(\left(\frac{-0}{0} \right) * \log_2 (0) + \left(\frac{-0}{0} \right) * \log_2 (0) + \left(\frac{-0}{0} \right) * \log_2 (0) \right) = 0$$

$$\text{Nilai atribut "Tidak"} = \left(\left(\frac{-0}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{6} \right) + \left(\frac{-5}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{5}{6} \right) + \left(\frac{-1}{6} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{6} \right) \right) = 0,64666$$

2. Nilai Gain

a. Nilai Gain Penyakit

$$= 0,64666 - \left(\left(\frac{3}{6} \right) * 0,9066 \right) + \left(\left(\frac{3}{6} \right) * 0,5247 \right) = 0,06899$$

b. Nilai Gain Hama

$$= 0,64666 - \left(\left(\frac{3}{6} \right) * 0,9066 \right) + \left(\left(\frac{3}{6} \right) * 0,5247 \right) = 0,06899$$

c. Nilai Gain Musim Gugur

$$= 0,64666 - \left(\left(\frac{0}{6} \right) * 0 \right) + \left(\left(\frac{6}{6} \right) * 0,64666 \right) = 0$$

Tabel 8. Double Cut

No	Subjek	Penyakit	Hama	Musim Gugur	Hasil Produksi
1	1/7/2016	Ada	Ada	Tidak	Sedang
2	1/8/2016	Ada	Ada	Tidak	Rendah
3	1/7/2017	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Sedang
4	1/3/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Tinggi
5	1/4/2018	Tidak Ada	Tidak ada	Tidak	Sedang

Tabel 8. Rekapitulasi Hasil

Node	Keterangan	Jlh Kasus	Rendah	Sedang	Tinggi	Entropy	Gain
1.3	Curah Hujan-Sedang-Double Cut	5	1	3	1	1,366	
	Penyakit						
	Ada	2	1	1	0	1	0,42204
	Tidak Ada	3	0	2	1	0,9066	
	Hama						
	Ada	2	1	1	0	1	0,42204
	Tidak Ada	3	0	2	1	0,9066	
	Musim Gugur						
	Ya	0	0	0	0	0	0
	Tidak	5	1	3	1	1,366	

1. Nilai Entropy

a. Entropy Total 1.3

$$\text{Entropy Curah Hujan – Sedang – Double Cut} = \left(\left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) + \left(\frac{-3}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{5} \right) + \left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) \right) = 1,366$$

b. Entropy Penyakit

$$\text{Nilai atribut "Ada"} = \left(\left(\frac{-1}{2} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{2} \right) + \left(\frac{-1}{2} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{2} \right) + \left(\frac{-0}{2} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{2} \right) \right) = 1$$

$$\text{Nilai atribut "Tidak Ada"} = \left(\left(\frac{-0}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{3} \right) + \left(\frac{-2}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{2}{3} \right) + \left(\frac{-1}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{3} \right) \right) = 0,9066$$

c. Entropy Hama

$$\text{Nilai atribut "Ada"} = \left(\left(\frac{1}{2} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{2} \right) + \left(\frac{1}{2} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{2} \right) + \left(\frac{0}{2} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{2} \right) \right) = 1$$



$$\text{Nilai atribut "Tidak Ada"} = \left(\left(\frac{-0}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{0}{3} \right) + \left(\frac{-2}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{2}{3} \right) + \left(\frac{-1}{3} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{3} \right) \right) = 0,9066$$

d. Entropy Musin Gugur

$$\text{Nilai atribut "Ya"} = \left(\left(\frac{-0}{0} \right) * \log_2 (0) + \left(\frac{-0}{0} \right) * \log_2 (0) + \left(\frac{-0}{0} \right) * \log_2 (0) \right) = 0$$

$$\text{Nilai atribut "Tidak"} = \left(\left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) + \left(\frac{-3}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{3}{5} \right) + \left(\frac{-1}{5} \right) * \log_2 \left(\frac{1}{5} \right) \right) = 1,366$$

2. Nilai Gain

a. Nilai Gain Penyakit

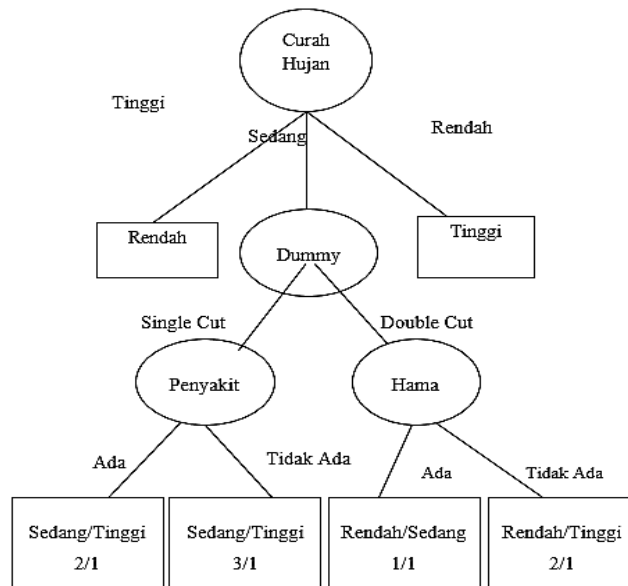
$$= 1,366 - \left(\left(\frac{2}{5} \right) * 1 \right) + \left(\left(\frac{3}{5} \right) * 0,9066 \right) = 0,42204$$

b. Nilai Gain Hama

$$= 1,366 - \left(\left(\frac{2}{5} \right) * 1 \right) + \left(\left(\frac{3}{5} \right) * 0,9066 \right) = 0,42204$$

c. Nilai Gain Musim Gugur

$$= 1,366 - \left(\left(\frac{0}{5} \right) * 0 \right) + \left(\left(\frac{5}{5} \right) * 1,366 \right) = 0$$



Gambar 4. Hasil Dari Pohon Keputusan

Berdasarkan hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa yang menjadi pohon keputusan dalam mengklasifikasi adalah curah hujan, karena nilai yang merupakan faktor utama dalam menentukan hasil.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma ID3 efektif dalam mengklasifikasi hasil data pengolahan karet terbaik. Faktor utama dalam proses klasifikasi tersebut adalah implementasi algoritma ID3 yang mampu memisahkan hasil pengolahan karet yang menerima getah berkualitas tinggi dari yang tidak.

REFERENCES

[1] G. ZHAFIRA, "ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG BERPENGARUH TERHADAP PRODUKSI GETAH KARET DI AREAL HUTAN KEMASYARAKATAN (HKm) MANGGA MULYO KABUPATEN WAY KANAN," 2019.

[2] F. Achmad, A. C. Farhani, P. Febriyanto, and J. Jerry, "Pengaruh usia tanaman karet terhadap analisa diagnosa lateks pada klon RRIM 921," J. Sci. Appl. Technol., vol. 5, no. 1, pp. 1–8, 2021.

[3] M. Irene, E. J. P. Utama, and B. Wibowo, "Perkebunan karet rakyat masyarakat dayak Desa di Kabupaten Sintang tahun 1980-2020," Hist. Didakt. J. Pendidik. sejarah, Budaya dan Sos., vol. 2, no. 1, pp. 15–29, 2022.

[4] J. Suntoro, DATA MINING: Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman php. Elex Media Komputindo, 2019.

[5] H. Hikmatulloh, A. Rahmawati, D. Wintana, and D. A. Ambarsari, "Penerapan Algoritma Iterative Dichotomiser Three (Id3) Dalam Mendiagnosa Kesehatan Kehamilan," Klik-Kumpulan J. Ilmu Komput., vol. 6, no. 2, p. 116, 2019.

[6] D. P. Utomo and M. Mesran, "Analisis komparasi metode klasifikasi data mining dan reduksi atribut pada data set penyakit jantung," J. Media Inform. Budidarma, vol. 4, no. 2, pp. 437–444, 2020.

[7] A. H. Ardiansyah, W. Nugroho, N. H. Alfiah, R. A. Handoko, and M. A. Bakhtiar, "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Clustering untuk Menentukan Status Provinsi di Indonesia 2020," in Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi), 2020, pp. 329–333.

[8] A. O. P. Dewi, "Big Data di Perpustakaan dengan Memanfaatkan Data Mining," Anuva J. Kaji. Budaya, Perpustakaan, dan Inf.,



- vol. 4, no. 2, pp. 223–230, 2020.
- [9] A. Fahreza, “Penerapan Data Mining dengan Metode Single Moving Average dalam Pengolahan Data Penerimaan Siswa Baru,” in Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNASIKOM), 2022, pp. 25–34.
- [10] Y. Irawan, “Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Data Penjualan Menggunakan Metode Clustering Dan Algoritma Hirarki Divisive Di Perusahaan Media World Pekanbaru,” *J. Teknol. Inf. Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 4, no. 1, pp. 13–20, 2019.
- [11] P. B. N. Setio, D. R. S. Saputro, and B. Winarno, “Klasifikasi Dengan Pohon Keputusan Berbasis Algoritme C4. 5,” in PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika, 2020, pp. 64–71.
- [12] S. A. Saputera, “Aplikasi Sistem Penilaian Kinerja Guru Dengan Metode Decision Tree Menggunakan Algoritma ID3 (Studi Kasus SLTP Negeri 3 Marga Sakti Bengkulu Utara),” *J. Technopreneursh. Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–7, 2019.
- [13] F. Hafidh, M. Y. Kurniawan, and R. I. Y. Anwar, “Identifikasi ketunaan anak berkebutuhan khusus dengan algoritma iterative dichotomiser 3 (id3),” *J. Buana Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 78–87, 2021.
- [14] G. Gunawan, A. C. Fauzan, and H. Harliana, “Implementasi Algoritma Decision Tree Iterative Dichotomiser 3 (ID3) untuk Prediksi Keberhasilan Pengobatan Penyakit Kutil Menggunakan Cryotherapy,” *J. Bumigora Inf. Technol.*, vol. 4, no. 1, pp. 73–82, 2022.
- [15] S. N. Afyah and W. D. A. Nabila, “Implementasi Iterative Dichotomiser 3 (ID3) Untuk Penentuan Kelayakan Pemberian Kredit Pada PT. BPR Ploso Saranaartha Jombang,” *Positif J. Sist. Dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 60–69, 2021.
- [16] S. Hutapea, E. L. Panggabean, R. Aziz, T. H. S. Siregar, and S. Suswati, “Aspek Agronomi Pohon Karet dan Masalah yang Dihadapi Petani Karet,” *J. Pengabd. Kpd. Masy. (Indonesian J. Community Engag.)*, vol. 6, no. 2, pp. 74–79, 2021.
- [17] T. Rubiyanti, W. Hidayat, I. G. Febryano, and S. Bakri, “Karakterisasi Pelet Kayu Karet (Hevea brasiliensis) Hasil Torefaksi dengan Menggunakan Reaktor Counter-Flow Multi Baffle (COMB)(Characterization of Rubberwood (Hevea brasiliensis) Pellets Torrefied with Counter-Flow Multi Baffle (COMB) Reactor),” *J. Sylva Lestari*, vol. 7, no. 3, pp. 321–331, 2019.
- [18] E. Tamala, “TEKNIK BUDIDAYA DAN PANEN KARET (Hevea brasiliensis Mull Arg.) DI KECAMATAN BULUKUMPA KABUPATEN BULUKUMBA= RUBBER (Hevea brasiliensis Mull Arg.) CULTIVATION AND HARVESTING TECHNIQUES IN BULUKUMPA DISTRICT, BULUKUMBA REGENCY.” Universitas Hasanuddin, 2022.
- [19] V. Krismawan, M. Muchtolifah, and S. Sishadiyati, “Pengaruh Nilai Tukar, Produksi Karet Indonesia dan Harga Karet Indonesia terhadap Ekspor Karet Indonesia Periode Tahun 2008-2019,” *J. Ekobis Dewantara*, vol. 4, no. 3, pp. 134–143, 2021.
- [20] A. Husaini, D. D. Fahrezi, M. A. Arbavella, and N. P. Sadewa, “Analisis Ekspor Komoditi Karet di Indonesia Terhadap Perdagangan Internasional 2016-2020,” *J. Econ.*, vol. 2, no. 2, pp. 439–445, 2023.