

Implementasi Metode Naïve Bayes Pada Penentuan Mutu CPO (*Crude Palm Oil*)

¹Rusdi Efendi, ²Ruvita Faurina, ³Tiya Suci Hamimmah

^{1,2,3}Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu, Indonesia

rusdi.efendi@unib.ac.id; ruvita.faurina@unib.ac.id; tiyahammah07@gmail.com;

Article Info

Article history:

Received, 2023-06-28

Revised, 2023-10-23

Accepted, 2023-11-20

Kata Kunci:

CPO

Naïve Bayes

Mutu

Data

Klasifikasi

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan sumber minyak nabati yang sangat produktif dan menghasilkan minyak nabati tertinggi dibandingkan tanaman perkebunan lainnya menjadikan latar belakang penelitian ini. PT. BIO NUSANTARA TEKNOLOGI merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi kelapa sawit. Produksi minyak CPO (*Crude Palm Oil*) bisa mencapai lebih dari 2 juta Ton/bulan. Pada saat ini PT. BIO NUSANTARA TEKNOLOGI masih menggunakan perhitungan secara manual untuk mengklasifikasikan mutu CPO (*Crude Palm Oil*). Data hasil uji laboratorium tersebut dianalisis satu persatu dan disimpan didalam buku, sehingga hal tersebut tentunya membutuhkan banyak waktu dan juga tidak dapat menutup kemungkinan bahwa akan terjadinya *human error*. Tujuan penelitian ini melakukan klasifikasi mutu CPO (*Crude Palm Oil*) kedalam 2 kelas klasifikasi menggunakan metode Naïve Bayes. Dengan adanya klasifikasi ini diharapkan dapat mengurangi *human error* dalam dalam penentuan mutu CPO. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadar asam lemak bebas, kadar air dan kadar kotoran yang sangat berpengaruh terhadap mutu CPO. Dengan menggunakan teknik split data pada saat validasi, data dibagi menjadi data latih dan data uji sebesar 70:30. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *confusion matrix*, penggunaan metode Naïve Bayes terhadap data yang telah diambil pada objek penelitian diperoleh tingkat akurasi sebesar 97.7 % atau termasuk dalam kategori *excellent*. Sementara nilai Spesifisitas sebesar 95.8 %, nilai *recall* sebesar 100% dan Presisi sebesar 95.4%.

ABSTRACT

Palm oil is a very abundant source of vegetable oil and produces the highest vegetable oil compared to other plantation crops, which is the background of this research. PT. BIO NUSANTARA TEKNOLOGI is a company engaged in palm oil production. CPO (Crude Palm Oil) oil production can reach more than 2 million tons/month. At this time PT. BIO NUSANTARA TEKNOLOGI still uses manual calculations to classify the quality of CPO (Crude Palm Oil). The data from laboratory tests are analyzed one by one and stored in a book, so this of course takes a lot of time and also cannot rule out the possibility that human error will occur. This study aimed to classify the quality of CPO (Crude Palm Oil) into two classification classes using the Naïve Bayes method. This classification is expected to reduce human error in determining CPO quality. The parameters used in this research are free fatty acid content, moisture content and impurities which greatly affect the quality of CPO. By using the split data technique at the time of validation, the data is divided into training data and test data by 70:30. Based on the results of testing using the confusion matrix, the use of the Naïve Bayes method for data collected on research objects obtained an accuracy rate of 97.7% or included in the excellent category. While the specificity value is 95.8%, the recall value is 100%, and the precision is 95.4%.

Keywords:

CPO

Naïve Bayes

Quality

Data

Classification

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Rusdi efendi,

Program Studi Informatika,

Universitas Bengkulu,

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan sumber minyak nabati yang sangat produktif dan memiliki peran yang signifikan dalam perekonomian Indonesia. Hal ini dikarenakan oleh produktivitas minyak per unit area yang unggul dibandingkan dengan tanaman yang lainnya. Jenis minyak berasal dari kelapa sawit sangat diminati di pasar global. Menurut statistik BPS Provinsi Bengkulu pada tahun 2020, kelapa sawit memiliki area perkebunan terluas, mencapai 211,98 hektar, dan merupakan tanaman perkebunan dengan produksi tertinggi, mencapai 234,83 ribu ton per tahun [1]. Sementara itu, Pada tahun 2020, Provinsi Bengkulu menghasilkan sekitar 1.063.404 ton CPO (Crude Palm Oil), sementara pada tahun 2021, produksinya meningkat menjadi sekitar 1.093.456 ton CPO (Crude Palm Oil).

Minyak kelapa sawit, juga dikenal sebagai crude palm oil (CPO), diperoleh dari bagian mesocarp buah kelapa sawit dan harus melalui serangkaian proses pengolahan agar memenuhi standar mutu yang ditetapkan. Ekspor minyak kelapa sawit Indonesia telah mengalami fluktuasi yang disebabkan oleh perubahan mutu. Kualitas minyak kelapa sawit (CPO) sangat dipengaruhi oleh persentase air, kotoran, dan asam lemak bebas. [2].

PT. BIO NUSANTARA TEKNOLOGI merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi kelapa sawit. Produk kelapa sawit yang dihasilkan berupa minyak sawit mentah (CPO) dan inti buah sawit atau yang biasa disebut dengan kernel. Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak manajemen PT. BIO NUSANTARA TEKNOLOGI, Produksi minyak CPO (*Crude Palm Oil*) bisa mencapai lebih dari 2 juta Ton/bulan. Namun, PT. BIO NUSANTARA TEKNOLOGI masih menggunakan perhitungan secara manual untuk mengklasifikasikan mutu CPO (*Crude Palm Oil*). Proses penyimpanan data hasil uji laboratorium berupa kadar air, kadar asam lemak bebas, dan kadar kotoran (*Dirty*) yang dihasilkan masih disimpan secara manual dan disimpan didalam buku. Data hasil uji laboratorium tersebut dianalisis satu persatu, untuk melihat mutu CPO (*Crude Palm Oil*) yang dihasilkan telah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan atau belum [3], sehingga hal tersebut tentunya membutuhkan banyak waktu dan juga tidak dapat menutup kemungkinan bahwa akan terjadinya *human error*. Tentunya *human error* tersebut dapat mengakibatkan kesalahan dalam mengklasifikasikan penentuan mutu CPO (*Crude Palm Oil*).

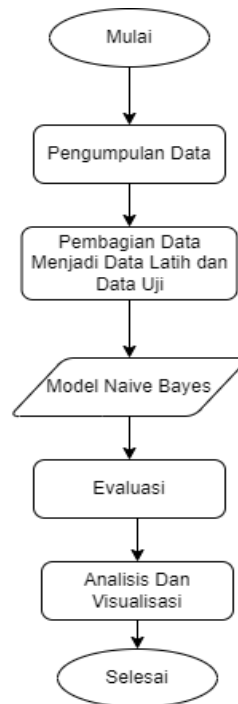
Berdasarkan hal tersebut diperlukan suatu sistem yang dapat melakukan klasifikasi mutu dari CPO. Klasifikasi mengasumsikan bahwa ada satu set objek - ditandai dengan beberapa atribut atau fitur - yang termasuk dalam kelas yang berbeda [4]. Klasifikasi penentuan mutu CPO (*Crude Palm Oil*) ini juga dapat membantu perusahaan kecil maupun perusahaan yang baru bergerak dalam produksi minyak Kelapa Sawit yang masih menentukan mutu secara manual. Dalam penelitian ini, klasifikasi mutu CPO ini menggunakan metode *Naïve Bayes* dengan pengujian ketepatan data menggunakan *Confussion Matrix*.

Naïve Bayes adalah salah satu algoritma pembelajaran mesin yang menggunakan probabilitas dan statistik. Model ini melakukan klasifikasi dengan memperkirakan probabilitas bahwa data akan termasuk dalam kelas tertentu. Algoritma ini dipilih karena memiliki keunggulan seperti akurasi tinggi, kemudahan pemahaman, dan kecepatan dalam mengklasifikasikan data [5]. Salah satu keunggulan dalam menggunakan metode *Naïve Bayes* adalah kebutuhan akan jumlah data pelatihan yang relatif kecil untuk menetapkan parameter-parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Selain itu, metode ini memerlukan varian yang rendah dari variabel dalam suatu kelas untuk melakukan klasifikasi.

Penelitian terkait dengan penentuan mutu kelapa sawit pernah dilakukan sebelumnya antara lain: pada penelitian [6] klasifikasi mutu kelapa sawit menghasilkan 3 kelas klasifikasi yakni sangat baik, baik dan kurang baik. Penelitian selanjutnya yang terkait dengan *Naïve Bayes* adalah pada penelitian [7] mendapatkan hasil akurasi sebesar 87,22%. Penelitian selanjutnya [8], hasil akurasi model algoritma *Naïve Bayes* tergolong *excellent* yaitu sebesar 80% nilai *recall* rata-rata kedua label adalah 80,61%, dan nilai *precision* dari algoritma ini sebesar 80,401%.

2. METODE PENELITIAN

Klasifikasi penentuan mutu CPO dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yang dapat dilihat pada gambar 1:



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

A. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data diperoleh dari Laboratorium di PT. Bio Nusantara Teknologi, berupa data mutu CPO yang diperoleh dari bulan Maret hingga Agustus 2021 sebanyak 2095 data berdasarkan beberapa parameter seperti terlihat pada tabel 1:

Tabel 1 Data Mutu CPO

No	Parameter	Tipe Data
1	Kd Analisa	Varchar
2	Tanggal Produksi	Date
3	Jam	Time
4	NKOH	Decimal
5	Berat Sampel	Decimal
6	Volume Titrasi	Decimal
7	Kadar ALB	Decimal
8	Kadar Air	Decimal
9	Kadar Kotoran	Decimal
10	Mutu	Label (Varchar)

Berdasarkan parameter pada tabel 1 di atas, dilakukan proses *preprocessing* pada tahapan *feature selection* data untuk menyeleksi parameter yang berpengaruh. Berdasarkan hasil tahapan tersebut, untuk memperoleh menentukan mutu CPO terdapat 4 parameter yaitu: kadar air, kadar ALB, kadar kotoran dan mutu sebagai label kelas tinggi ataupun rendah.

B. Pembagian Data

Data yang diperoleh sebanyak 2095 data. Data tersebut dibagi (*split*) menjadi dua bagian yaitu data latih dan data uji dengan rasio data latih : data uji sebesar 70:30. Rasio pembagian ini

didasarkan pada penelitian [9] yang menghasilkan performa terbaik. Performa hasil pengujian terbaik pada *dataset* dengan 3 komposisi berbeda diperoleh dari data uji 30% [10].

C. Metode Naïve Bayes

Algoritme *naive bayes* berdasarkan penerapan teorema bayes dimana nilai suatu parameter tidak berkaitan dengan parameter lainnya [11]. *Naïve Bayes* adalah sebuah model pembelajaran yang digunakan dalam teknik klasifikasi, dan masuk dalam daftar sepuluh algoritma teratas untuk klasifikasi. Model Naïve Bayes menunjukkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan model klasifikasi lainnya [12]. Klasifikasi adalah proses untuk menemukan model dari sekumpulan data ke dalam kelas-kelas yang ditentukan. Berdasarkan model yang dihasilkan diharapkan dapat digunakan untuk memprediksi kelas yang belum diketahui dari suatu objek pengamatan pada tahapan *testing* [13].

Permasalahan didalam perhitungannya terdapat algoritma *naive bayes* dapat diselesaikan dengan beberapa langkah. Berikut tahapan penyelesaian *Naïve Bayes* [14]:

Menghitung nilai *mean* mutu CPO dan standar deviasi mutu CPO.

$$\mu = \frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

μ = rata-rata hitung

x = nilai sampel

n = jumlah seluruh sampel

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i-\mu)^2}{n-1}} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

σ = Standar Deviasi

μ = Rata-rata hitung

x_i = nilai sampel ke-i

n = jumlah seluruh sampel

Menghitung probabilitas mutu CPO (*Crude Palm Oil*) dirumuskan:

$$P(E) = \frac{x}{n} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

P = Probabilitas

E = Event (Kejadian)

x = nilai sampel

n = jumlah seluruh sampel

Menghitung Distribusi normal (Persamaan Densitas Gauss)

Perhitungan *Naïve Bayes* dari parameter-parameter penentuan mutu CPO (*Crude Palm Oil*) menggunakan Densitas Gauss berikut:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\mu\sigma}} \cdot \exp \frac{-(x-\mu)^2}{2\sigma^2} \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

μ = mean atau nilai rata-rata (dari nilai kontinu)

σ = Standar deviasi

x = nilai dari variable pada inputan tertentu

exp = 2.71828

D. Evaluasi

Dalam evaluasi kinerja model pembelajaran pada proses klasifikasi dalam penelitian ini, peneliti menggunakan confusion matrix sebagai alat pengukuran. Pengujian ini membandingkan

klasifikasi aktual dengan klasifikasi yang dilakukan oleh sistem. [15]. Dalam pengujian *confusion matrix* dapat menghitung nilai akurasi, presisi, recall, dan specificity.

Tabel 2 Pengujian Confusion Matrix

<i>Actual</i>	<i>Prediction</i>	
	<i>Positive</i>	<i>Negative</i>
<i>Actual Positive</i>	<i>True Positive (TP)</i>	<i>False Positive (FP)</i>
<i>Actual Negative</i>	<i>False Negative (FN)</i>	<i>True Negative (TN)</i>

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \dots\dots\dots (5)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \dots\dots\dots (6)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \dots\dots\dots (7)$$

$$Specificity = \frac{TN}{TN+FP} \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

TP = *True Positive*

TN = *True Negative*

FP = *False Positive*

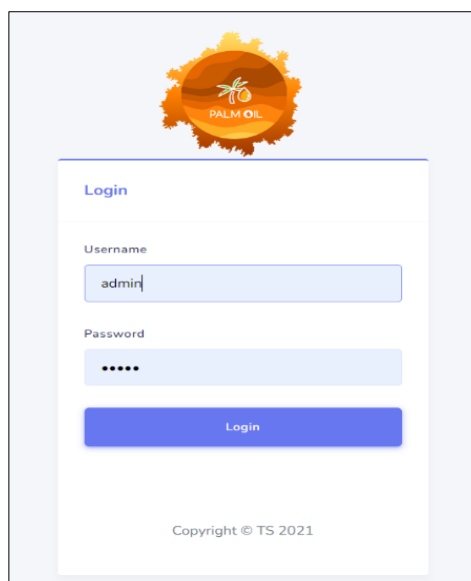
FN = *False Negative*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari sistem penentuan mutu CPO menampilkan klasifikasi mutu CPO berupa kelas tinggi ataupun rendah berdasarkan perhitungan metode Naïve Bayes. Tampilan antarmuka sistem dapat dilihat sebagai berikut:

IMPLEMENTASI ANTARMUKA

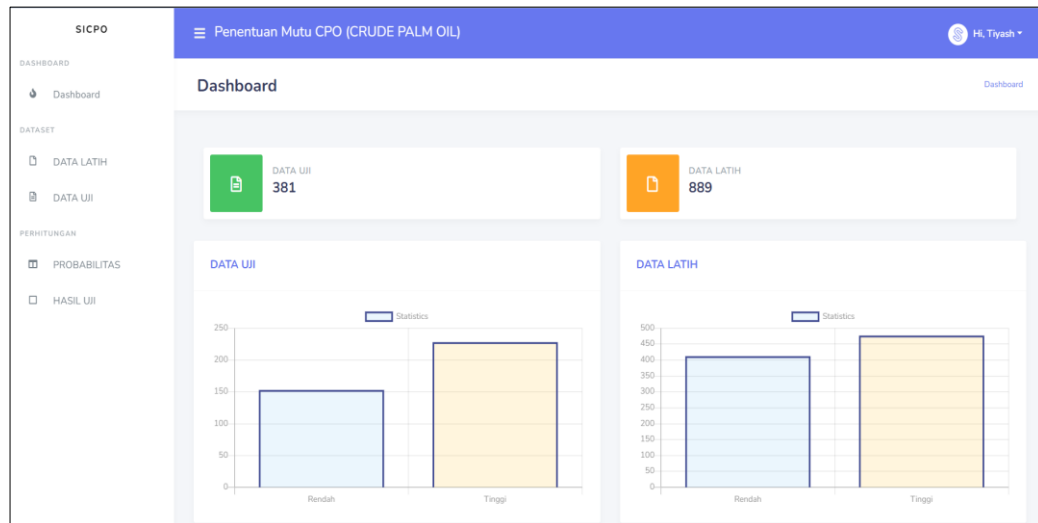
1. Tampilan Halaman Login



Gambar 2 Tampilan Halaman Login

Gambar 2 diatas merupakan gambaran masuk kedalam sistem dengan kode yang didapatkan dari *database*, kemudian admin dapat menekan tombol *login*.

2. Tampilan Dashboard



Gambar 3 Tampilan Dashboard

Gambar 3 diatas menunjukkan tampilan *dashboard*. Dari tampilan *dashboard* tersebut, data yang digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian dengan menggunakan rasio 70:30 sehingga jumlah data latih sebanyak 1466 data dan jumlah data uji sebesar 629 data. Selain itu, dalam tampilan *dashboard* ini menampilkan perbandingan data mutu tinggi dan data mutu rendah baik data data latih maupun data uji dalam bentuk grafik bar. Perbandingan mutu tinggi dan rendah data uji yaitu 295 mutu tinggi dan 334 mutu rendah, sedangkan perbandingan mutu tinggi dan rendah data latih yaitu 743 mutu tinggi dan 723 mutu rendah.

3. Tampilan Halaman Data Latih

No	Kode Analisa	Tanggal Produksi	Jam	N KOH	Berat Sampel	Volume Titrasi	Kadar ALB	Kadar Air	Kadar Kotoran	Mutu
1	CPO-P01	2022-12-21	06:00:00	0.1087	5	6.2	3.32	0.15	0.02	Tinggi
2	CPO-P02	2022-12-22	06:00:00	0.1087	5	6.4	3.32	0.1	0.02	Tinggi
3	CPO-P03	2022-12-22	10:00:00	0.1087	5	6.2	4.5	0.37	0.21	Rendah

Gambar 4 Tampilan Halaman Data Latih

Gambar 4 tampilan datalatih ini menampilkan tabel yang berisikan atribut berupa: no, kode analisa, tanggal produksi, jam, nkoh, berat sampel, volume titrasi, kadar: alb, kotoran, air serta mutu. Tampilan datalatih ini terdapat 4 *button* yaitu tambah data latih, *import* data, mulai perhitungan dan hapus data. *Button* tambah data latih berfungsi untuk menambah data latih satu persatu secara manual, *button import* data untuk mengimport data dalam format excel, *button* mulai perhitungan digunakan untuk perhitungan probabilitas mutu CPO, *mean* mutu CPO dan

standar deviasi mutu CPO nantinya akan ditampilkan dihalaman probabilitas, sedangkan *button* hapus data yang berguna menghapus seluruh data yang terdapat di tabel data latih. Pada gambar diatas terdapat 1466 data latih yang telah diinputkan dengan mutu tinggi sebanyak 743 data dan mutu rendah 723 data.

4. Tampilan Halaman Hasil Uji

No	Kode Analisa	Tanggal Produksi	Jam	N KOH	Berat Sampel	Volume Titrasi	Kadar ALB	Kadar Air	Kadar Kotoran	Mutu
1	CPO-PO1	2022-12-18	08:00:00	0.1087	5	6.4	3.32	0.1	0.07	Tinggi
2	CPO-PO2	2022-12-21	11:32:00	0.1087	5	6.2	4.51	0.37	0.15	Rendah
3	CPO-PO3	2022-12-20	19:00:00	0.1087	5	6.3	3.11	0.08	0.02	Tinggi
4	CPO-PO4	2022-12-23	19:00:00	0.1087	5	6.4	3.5	0.15	0.03	Tinggi

Gambar 5 Tampilan Halaman Data Uji

Gambar 5 diatas menampilkan tabel yang berisikan atribut berupa: no, kode analisa, tanggal produksi, jam, nkoh, berat sampel, volume titrasi, kadar: alb, kotoran dan air serta mutu. Tampilan ini terdapat 3 tombol yaitu tambah data uji, *import* data, dan mulai perhitungan. tombol tambah data uji berfungsi untuk menambah data uji satu persatu secara manual, tombol *import* data untuk mengimport data dalam format excel, dan tombol mulai perhitungan digunakan untuk menghitung nilai dari data uji yang nantinya akan ditampilkan dihalaman hasil uji. Pada gambar diatas terdapat sebanyak 629 data uji yang telah diinputkan dengan mutu tinggi sebanyak 295 data dan mutu rendah sebanyak 334 data.

5. Tampilan Halaman Probabilitas

Kelas Mutu	Nilai Probabilitas
Tinggi	0.5
Rendah	0.5

Kelas Mutu	Mean	Standar Deviasi
Tinggi	3.246667	0.103709
Rendah	4.613333	0.133

Kelas Mutu	Mean	Standar Deviasi
Tinggi	0.113333	0.026247
Rendah	0.336667	0.04714

Kelas Mutu	Mean	Standar Deviasi
Tinggi	0.036667	0.02357
Rendah	0.203333	0.009428

Gambar 6 Tampilan Halaman Probabilitas

Gambar 6 diatas merupakan gambaran dari halaman probabilitas. Halaman probabilitas menampilkan tabel probabilitas kelas, probabilitas atribut kadar yang berasal dari perhitungan data latih. Pada halaman ini admin dapat melihat nilai probabilitas mutu tinggi dan rendah, *mean* mutu CPO dan standar deviasi mutu CPO. Nilai probabilitas mutu CPO, *mean mutu CPO* dan nilai standar deviasi mutu CPO ini yang nantinya akan digunakan untuk menghitung data uji sehingga menghasilkan data hasil uji.

6. Tampilan Hasil Uji

No	Kode Analisa	Tanggal Produksi	Jam	N KOH	Berat Sampel	Volume Titrasi	Kadar ALB	Kadar Air	Kadar Kotoran	Mutu	Klasifikasi
1	CPO-P01	2022-12-18	08:00:00	0.1087	5	6.4	3.32	0.1	0.07	Tinggi	Tinggi
2	CPO-P02	2022-12-21	11:32:00	0.1087	5	6.2	4.51	0.37	0.15	Rendah	Rendah
3	CPO-P03	2022-12-20	19:00:00	0.1087	5	6.3	3.11	0.08	0.02	Tinggi	Tinggi
4	CPO-P04	2022-12-23	19:00:00	0.1087	5	6.4	3.5	0.15	0.03	Tinggi	Tinggi
5	CPO-P05	2022-12-22	06:00:00	0.1087	5	6.2	4.7	0.31	0.27	Rendah	Rendah
6	CPO-P07	2022-12-22	18:00:00	0.1087	5	6.2	4.5	0.33	0.23	Tinggi	Rendah
7	CPO-P08	2022-12-22	06:00:00	0.1087	5	6.4	3	0.04	0.02	Rendah	Tinggi

Gambar 7 Tampilan Hasil Uji

Gambar 7 diatas merupakan gambaran dari halaman hasil uji. Halaman hasil uji menampilkan tabel hasil data uji, *confussion matrix*, dan hasil performansi sistem. Data hasil uji pada kolom klasifikasi berasal dari perhitungan masing-masing mutu dari atribut alb, air maupun kotoran. Tabel *confussion matrix* menampilkan nilai TP (*True Positif*) sebanyak 295 data, TN (*True Negatif*) sebanyak 320 data, FP (*False Positif*) sebanyak 14 data dan FN (*False Negatif*) sebanyak 0 data. Pada tabel hasil performansi sistem menampilkan nilai *accuracy*, *precision*, *recall* dan *specificity*.

PENGUJIAN SISTEM

Pengujian menggunakan *confussion matrix* dilakukan untuk menguji label yang telah ada dengan label yang dihasilkan oleh sistem berdasarkan perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes*. Evaluasi pada model *machine learning* banyak caranya, salah satunya menggunakan *confussion matrix*. Jumlah data yang digunakan sebanyak 2095 data.

Proses *training* dan *testing* menggunakan kumpulan data yang berbeda. Pembagian data mutu CPO sebesar 70% atau 1466 data dan 30% sekitar 629 data. Penggunaan data uji sebesar 629 data dengan kelas mutu tinggi sebesar 295 data dan mutu rendah sebesar 334 data. Setelah data uji diklasifikasikan, data tersebut akan dibandingkan label hasil uji dari sistem dengan pelabelan secara manual. Berikut merupakan tabel *confussion matrix* data uji untuk klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes*:

Tabel 3 *Confussion Matrix* Data Uji

Aktual	Prediksi	
	Mutu Tinggi	Mutu Rendah
Mutu Tinggi	295	0
Mutu Rendah	14	320

Tabel 3 merupakan hasil perhitungan *confussion matrix* dengan data mutu cpo yang tinggi sebanyak 295 data dan mutu cpo yang rendah sebanyak 320 data.

Tabel 4 Pengujian Performansi Sistem

<i>Accuracy</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>	<i>Specificity</i>
97,7%	95,4%	100%	95,8%

Tabel 4 diatas merupakan hasil dari pengujian performansi sistem yang didapatkan dengan rumus sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} = \frac{295+320}{295+320+14+0} = 0.977 = 97,7\%$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} = \frac{295}{295+14} = 0.954 = 95,4\%$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} = \frac{295}{295+0} = 100\%$$

$$Specificity = \frac{TN}{TN+FP} = \frac{320}{320+14} = 0.958 = 95,8\%$$

Sehingga didapatkan nilai akurasi dari sistem klasifikasi mutu CPO menggunakan metode *Naïve Bayes* ini sebesar 97,7%, nilai *precision* sebesar 95,4%, nilai *recall* sebesar 100%, dan nilai *specificity* sebesar 95,8%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan hasil yang telah dilakukan dapat disimpulkan algoritma *Naïve Bayes* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan mutu CPO menjadi 2 kelas yakni tinggi dan rendah. Berdasarkan uji coba diperoleh klasifikasi data mutu tinggi sebanyak 1.038 data dan jumlah keseluruhan data mutu rendah sebanyak 1.057 data. Pengujian dari sistem ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 97,7% yang dapat terbilang tinggi, dengan menggunakan jumlah data sebanyak 2095 data, dimana data tersebut terbagi menjadi 1466 data latih dan 629 data uji dengan perbandingan 70:30. Data uji mutu rendah yang dihasilkan sebanyak 334 dan data uji mutu tinggi sebanyak 295 data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT. Bio Nusantara Teknologi di Bengkulu Tengah yang telah turut membantu dan memwadahi sehingga penelitian ini dapat terwujud dan terlaksana.

REFERENSI

- [1] Ditjenbun, "Produksi Kelapa sawit Menurut Provinsi di Indonesia, 2017-2021," *Artik. Online*, vol. 2021, hal. 2021, 2021, [Daring]. Tersedia pada: pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61
- [2] Maulidna dan T. Mawarni, "Perhitungan Perolehan Crude Palm Oil (CPO) Pada Proses Pemurnian Di Stasiun Klarifikasi Pabrik Kelapa Sawit (PKS) PTPN II Pagar Merbau," *Reg. Dev. Ind. Heal. Sci. Technol. Art Life*, vol. 2, hal. 85–89, 2014.
- [3] F. Afif, C. Desi Kusmindari, dan S. Hardini, "Analisis Kualitas Crude Palm Oil Menggunakan Metode Seven Tools Dan Konsep Kaizen," *J. Ilm. TEKNO*, vol. 15, no. 1, hal. 18–32, 2018.
- [4] P. C. Ncr *et al.*, "Crisp-Dm," *SPSS inc*, vol. 78, hal. 1–78, 2000, [Daring]. Tersedia pada: <http://www.crisp-dm.org/CRISPWP-0800.pdf>
- [5] F. Nurhuda, S. W. Sihwi, dan A. Doewes, "Analisis Sentimen Masyarakat terhadap Calon Presiden Indonesia 2014 berdasarkan Opini dari Twitter Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *ITSmart J. Teknol. dan Inf.*, vol. 2, no. 2, hal. 35–42, 2013.
- [6] A. Nofiar, S. Defit, dan Sumijan, "Penentuan Mutu Kelapa Sawit Menggunakan Metode K-Means Clustering," *J. KomtekInfo*, vol. 5, no. 3, hal. 1–9, 2019, doi: 10.35134/komtekinfo.v5i3.26.
- [7] A. Muhidin dan A. Burhan, "Klasifikasi Tingkat Produksi Tanaman Padi Kabupaten Karawang Menggunakan Metode Naive Bayes dan K-Fold Cross Validation," *J. Teknol. Pelita Bangsa- SIGMA*, vol. 8, no. 2, hal. 2407–3903, 2018.
- [8] F. F. Coastera, M. Yusa, N. Lediwara, dan J. P. Sari, "Analisis Performa Algoritma Naïve Bayes Untuk Penentuan Kelayakan Pendoron Darah," no. x, hal. 37–46, 2020.

- [9] F. Handayani, “Komparasi Support Vector Machine, Logistic Regression Dan Artificial Neural Network Dalam Prediksi Penyakit Jantung,” *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 7, no. 3, hal. 329, 2021, doi: 10.26418/jp.v7i3.48053.
- [10] T. Faizah, “Perbandingan Algoritma C4.5 Dan Id3 Untuk Prediksi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 2, hal. 980–990, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i2.593.
- [11] B. S. Prakoso dan G. D. Sutanto, “Penerapan Metode Decision Tree Dan Naïve Bayes Untuk,” *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 2, hal. 27–32, 2019.
- [12] D. Xhemali, C. J. Hinde, dan R. G. Stone, “Naive Bayes vs. Decision Trees vs. Neural Networks in the Classification of Training Web Pages,” *Int. J. Comput. Sci.*, vol. 4, no. 1, hal. 16–23, 2009.
- [13] S. Agarwal, *Data mining: Data mining concepts and techniques*. 2014. doi: 10.1109/ICMIRA.2013.45.
- [14] W. Ananda, M. Safii, dan M. Fauzan, “Prediksi Jumlah Hasil Panen Sawit Menggunakan Algoritma Naive Bayes,” *TIN Terap. Inform. Nusant. Vol.*, vol. 1, no. 10, hal. 513–519, 2021.
- [15] Karsito dan S. Susanti, “Klasifikasi Kelayakan Peserta Pengajuan Kredit Rumah Dengan Algoritma Naïve Bayes Di Perumahan Azzura Residencia,” *J. Teknol. Pelita Bangsa*, vol. 9, hal. 43–48, 2019.