

**YAYASAN LEMBAGA PENDIDIKAN ISLAM DAERAH RIAU  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
FAKULTAS TEKNIK**

---

**PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENENTUKAN  
KUALITAS PRODUK MENTAH KELAPA SAWIT  
MENGUNAKAN METODE NAIVE BAYES**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Pada Fakultas Teknik  
Universitas Islam Riau Pekanbaru



**ELSA LUTFI MAGHFIROH**  
143510674

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM RIAU  
PEKANBARU  
2021**

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucap Alhamdulillahirobbil'alamin, berkat rahmat dan hidayah Allah SWT serta nikmat yang tak terhingga, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul "**Penerapan Data Mining Untuk Menerapkan Kualitas Produk Mentah Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Naive Bayes***" sebagai salah satu syarat wajib untuk mendapatkan gelar sarjana pada Fakultas Teknik Program Studi Informatika Universitas Islam Riau.

Dalam proses pembuatan laporan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak maka proposal ini sulit untuk terwujud. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Muslim, S.T., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.
2. Ibu Dr. Mursyidah, M.Sc selaku Wakil Dekan I, Bapak Dr. Anas Puri, S.T., M.T selaku Wakil Dekan II dan Bapak Akmar Efendi, S.Kom., M.Kom selaku Wakil Dekan III.
3. Bapak Dr. Apri Siswanto, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Prodi Studi Teknik Informatika.
4. Ibu Ir. Des Suryani., M.Sc selaku pembimbing yang telah banyak membantu penulis dalam memberikan arahan dan bimbingannya disela-sela kesibukan beliau dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Islam Riau yang telah memberikan ilmu selama dibangku kuliah.

6. Staf Tata Usaha Fakultas Teknik yang telah membantu dan mempermudah dalam pengurusan administrasi.
7. Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian laporan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penyusunan laporan skripsi ini telah diusahakan dengan semaksimal mungkin, namun penulis menyadari masih ada kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat disempurnakan lagi kemudian hari. Akhir kata, penulis berharap penyusunan laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut.

Pekanbaru, 10 Desember 2021

Elsa Lutfi Maghfiroh

# PENERAPAN DATA MINING UNTUK MENENTUKAN KUALITAS PRODUK MENTAH KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES

Elsa Lutfi Maghfiroh

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Riau

Email : [elsalutfi@student.uir.ac.id](mailto:elsalutfi@student.uir.ac.id)

## ABSTRAK

Sebagai salah satu produsen *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO) yang besar di Asia, Pabrik pengolahan kelapa sawit di Indonesia khususnya PT. Sari Lembah Subur (SLS) 1 dituntut untuk menghasilkan produk mentah yang berkualitas baik. Kualitas produk yang dihasilkan tergantung dari kandungan pada hasil akhir pengolahan. Kandungan tersebut terdiri dari Kadar Kotoran pada CPO (*Dirt CPO*), Kadar Air pada CPO (*Moisture CPO*), Kadar Asam Lemak Bebas pada CPO (FFA CPO), Indeks Daya Pemucatan pada CPO (DOBI CPO), Beta Karoten pada CPO (*Carotene CPO*), Kadar kotoran pada Kernel (*Dirt Kernel*), Kadar Air pada Kernel (*Moisture Kernel*), dan Kernel Rusak (*Broken Kernel*). Dari delapan kriteria tersebut kemudian akan diputuskan oleh petugas Labor apakah produk mentah yang dihasilkan dalam sehari pengolahan itu masuk ke dalam kualitas sangat baik, kualitas baik, kualitas menengah, dan kualitas buruk. Penentuan kualitas produk tersebut dilakukan dengan menelaah satu persatu dan membutuhkan waktu yang cukup Panjang. Maka dari itu, dibutuhkan suatu sistem untuk membantu petugas dalam penentuan akhir dari kualitas produk mentah agar lebih mempersingkat waktu. Salah satunya dengan cara melakukan pengolahan terhadap tambang data (*Data Mining*). Selanjutnya dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes*, akan dihitung probabilitas atau peluang pada masing-masing data *learning* untuk didapatkan nilai tertinggi yang mengarah kepada hasil berupa informasi kualitas produk mentah pada pabrik PKS tersebut. Dengan pengujian menggunakan metode *K-fold cross validation*, sistem ini memiliki tingkat akurasi tinggi dengan nilai 80,5% untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit yang paling terbaik. Dari hasil pengujian *black box* yang sudah dilakukan, setiap form dari sistem ini sudah memenuhi harapan dalam meminimalisir kesalahan, baik itu data tidak valid atau kesalahan dalam penginputan data.

**Kata kunci :** Kelapa Sawit, Kualitas, Produk, *Naive Bayes*, *Data Mining*.

# APPLICATION OF DATA *MINING* TO DETERMINE THE QUALITY OF CRUDE PALM OIL PRODUCTS USING NAÏVE BAYES METHOD

**Elsa Lutfi Maghfiroh**

Informatics Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Islamic  
University of Riau

Email : [elsalutfi@student.uir.ac.id](mailto:elsalutfi@student.uir.ac.id)

## ABSTRACT

As one of the largest *Crude Palm Oil* (CPO) and *Palm Kernel Oil* (PKO) producers in Asia, palm oil processing factories in Indonesia, especially PT. Sari Lembah Subur (SLS) 1 is required to produce good quality raw products. The quality of the resulting product depends on the content of the final processing. The content consists of Impurities in CPO ( *Dirt* CPO), Water Content in CPO ( *Moisture* CPO), Free Fatty Acid Levels in CPO (FFA CPO), Bleaching Power Index in CPO (DOBI CPO), Beta Carotene in CPO ( *Carotene* CPO). ), levels of dirt in the kernel ( *dirt* kernel), *moisture* content in the kernel ( *moisture* kernel), and damaged kernels ( *Broken* Kernels). From these eight criteria, the Labor officer will then decide whether the raw products produced in a day of processing are of very good quality, good quality, medium quality, and poor quality. Determination of product quality is done by reviewing one by one and takes a long time. Therefore, a system is needed to assist officers in the final determination of the quality of raw products in order to shorten the time. One of them is by processing the data mining ( *Data Mining* ). Furthermore, by using the *Naive Bayes* algorithm , the probability or opportunity for each *learning* data will be calculated to obtain the highest value that leads to results in the form of information on the quality of raw products at the PKS factory. By testing using the *K-fold cross validation* method , this system has a high level of accuracy with a value of 80.5% to determine the best quality of crude palm oil products . From the results of the *black box* testing that has been carried out, each form of this system has met expectations in minimizing errors, whether it is invalid data or errors in data input .

**Keywords:** Palm Oil, Quality, Product, *Nave Bayes*, *Data Mining*

## DAFTAR ISI

	<b>hal</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah .....	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>6</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	6
2.2 Landasan Teori .....	10
2.2.1 Pabrik Minyak Kelapa Sawit.....	10
2.2.2 Produk Mentah Kelapa Sawit.....	10
2.2.3 Data Mining .....	16
2.2.4 Klasifikasi .....	18
2.2.5 Naive Bayes .....	19

2.2.6 <i>Data Flow Diagram (DFD)</i> .....	23
2.2.7 Entity Relationship Diagram (ERD).....	24
2.2.8 Diagram Alur Program ( <i>Program Flowchart</i> ) .....	25
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	27
<b>3.1.1 Alat Penelitian .....</b>	<b>27</b>
3.2 Metode Pengumpulan Data .....	28
3.2.1 Data Primer.....	28
3.2.2 Data Sekunder.....	28
3.3 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan .....	28
3.4 Pengembangan dan Perancangan Sistem.....	29
3.4.1 Context Diagram.....	29
3.4.2 Hierarchy Chart .....	30
3.4.3 <i>Data Flow Diagram (DFD) Level 0</i> .....	31
3.5 Perhitungan Metode <i>Naive Bayes</i> .....	32
3.6 Desain <i>Output</i> .....	37
1.6.1 Desain <i>Output List CPO Sawit</i> .....	37
1.6.2 Desain <i>Output Data Uji (Testing)</i> .....	38
3.7 Desain Input .....	38
3.7.1 Desain <i>Input Data CPO Sawit</i> .....	38
3.7.2 Desain Input Uji (Testing) .....	39
3.8 Desain Database .....	40
3.8.1 Schema Data .....	40

3.9Desain Logika Program.....	42
3.9.1 Program <i>Flowchart</i> Login .....	42
3.9.2 Program <i>Flowchart</i> Menu Utama.....	43
<b>BAB IV .....</b>	<b>46</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	46
4.2 Pengujian <i>Black Box</i> .....	46
4.2.1 Halaman Login .....	47
4.2.2 Pengujian Data Training.....	49
4.2.3 Pengujian Data Testing.....	51
4.2.4 Pengujian Proses Perhitungan <i>Naive Bayes</i> .....	54
4.2.5 Hasil Laporan Kualitas Produk Mentah Kelapa Sawit.....	55
4.2.6Kesimpulan Pengujian <i>Black Box</i> .....	56
4.3 Pengujian Data Uji.....	56
4.3.1 Pengujian Akurasi K-Fold Cross Validation.....	56
4.3.2. Kesimpulan Hasil Pengujian Akurasi Confusion Matrix .....	56
4.4 Pengujian Menggunakan <i>User Acceptance Test</i> .....	57
4.4.1Implementasi Sistem.....	57
4.4.2Kesimpulan Implementasi Sistem .....	59
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>61</b>
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran .....	61
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>

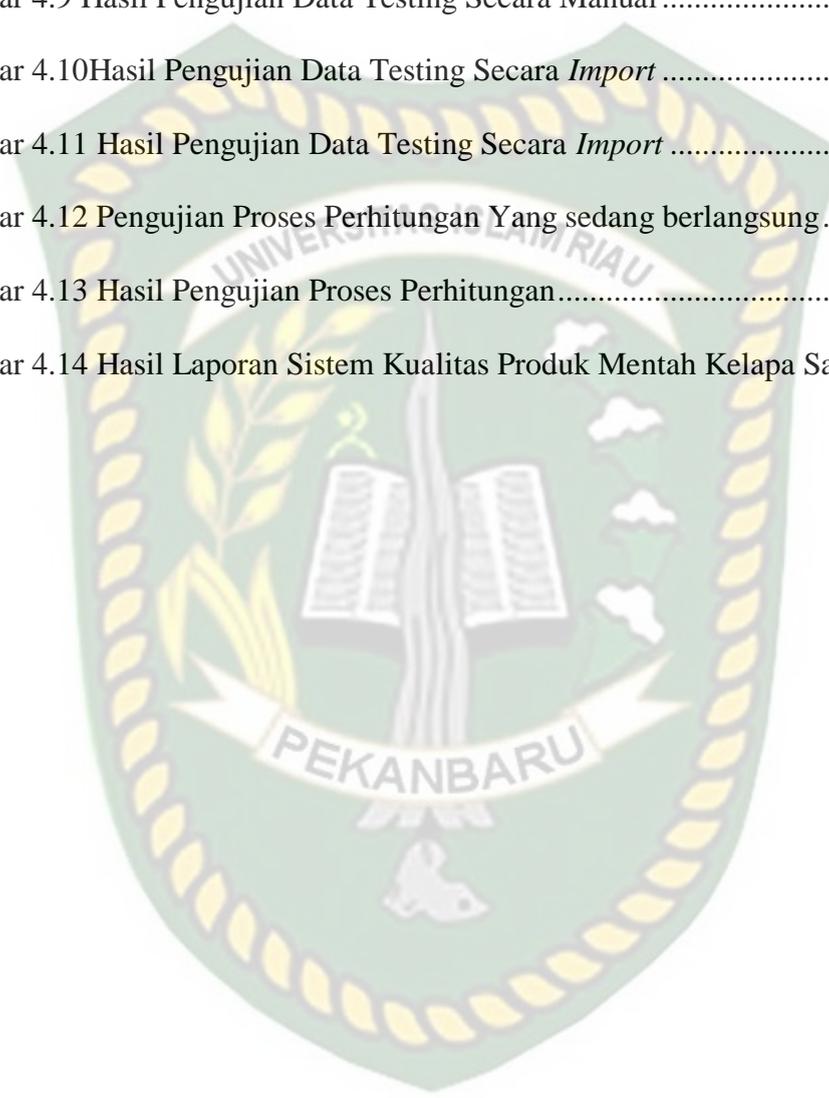
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol <i>Data Flow Diagram</i> .....	23
Tabel 2.2 Simbol <i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i> .....	24
Tabel 2.3 Simbol Program <i>Flowchart</i> (Adi Nugroho, 2005) .....	26
Tabel 3.1 Sampel Data <i>Learning</i> .....	32
Tabel 3.2 Sampel Data <i>Learning</i> Dalam Bentuk Diskret .....	33
Tabel 3.3 Contoh Data Uji .....	33
Tabel 3.4 Data Uji Dalam Bentuk Diskret .....	34
Tabel 3.5 Tabel Data Training .....	40
Tabel 3.6 Tabel Data Testing .....	41
Tabel 3.7 Tabel User .....	41
Tabel 4.1 Pengujian <i>Form Login</i> .....	48
Tabel 4.2 Pengujian Form data Training .....	51
Tabel 4.3 Pengujian <i>Black Box</i> Penambahan Data Testing .....	54
Tabel 4.4 Hasil Pengujian <i>4-Fold Cross Validation</i> .....	57
Tabel 4.5 Nilai Persentase Tiap Pernyataan Kuesioner .....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Crude Palm Oil</i> (CPO).....	14
Gambar 2.2 Kernel.....	15
Gambar 2.3 Bungkil Inti Sawit.....	16
Gambar 3.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan.....	29
Gambar 3.2 <i>Context Diagram</i> .....	30
Gambar 3.3 <i>Hirarchy Chart</i> .....	31
Gambar 3.4 DFD Level 0.....	32
Gambar 3.5 <i>Design Output</i> List Data CPO Sawit.....	38
Gambar 3.6 Desain <i>Output</i> Data Uji (Testing).....	38
Gambar 3.7 <i>Form Input</i> Data CPO Sawit.....	39
Gambar 3.8 <i>Form Input</i> Data Uji (Testing).....	39
Gambar 3.9 <i>Flowchart Login</i> .....	42
Gambar 3.10 <i>Flowchart</i> Menu Utama.....	43
Gambar 3.11 <i>Flowchart Input</i> Data CPO Sawit.....	44
Gambar 3.12 <i>Flowchart Input</i> Data Uji (Testing).....	45
Gambar 4.1 Pengujian Peringatan <i>Login</i> (1).....	47
Gambar 4.2 Pengujian Peringatan <i>Login</i> (2).....	47
Gambar 4.3 Tampilan Menu Utama ( <i>Login</i> Berhasil).....	48
Gambar 4.4 Form Data Training.....	49
Gambar 4.5 Form Tambah Data Training Secara Manual.....	50
Gambar 4.6 Form Tambah Data Training Secara <i>Import</i> .....	50

Gambar 4.7 Form Data Testing.....	52
Gambar 4.8 Proses Pengujian Data Testing Secara Manual .....	52
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Data Testing Secara Manual .....	52
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Data Testing Secara <i>Import</i> .....	53
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Data Testing Secara <i>Import</i> .....	53
Gambar 4.12 Pengujian Proses Perhitungan Yang sedang berlangsung.....	55
Gambar 4.13 Hasil Pengujian Proses Perhitungan.....	55
Gambar 4.14 Hasil Laporan Sistem Kualitas Produk Mentah Kelapa Sawit.....	56



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang sangat mendukung tumbuh suburnya tanaman perkebunan. Salah satu tanaman perkebunan yang banyak tumbuh di Indonesia adalah tanaman kelapa sawit. Mayoritas daerah di Indonesia yang terdapat perkebunan kelapa sawit terdapat di pulau Sumatera dan Kalimantan.

Sebagai salah satu produsen Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO) yang besar di Asia, pabrik pengolahan kelapa sawit di Indonesia dituntut untuk menghasilkan bahan mentah yang berkualitas baik sehingga nantinya akan menghasilkan produk yang baik pula. Disamping itu, kualitas Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO) yang diolah di dalam negeri maupun yang diekspor ke luar negeri juga mempengaruhi harga jual bahan mentah tersebut. Untuk menghasilkan bahan baku dengan kualitas baik, setiap pabrik Pengolahan Kelapa Sawit (PKS) harus selalu memperhatikan hasil kualitas produk yang diolah setiap waktu.

Hasil kualitas produk tergantung dari kandungan pada hasil akhir pengolahan. Kandungan tersebut terdiri dari Kadar Kotoran pada *Crude Palm Oil* (*Dirt CPO*), Kadar Air pada *Crude Palm Oil* (*Moist CPO*), Kadar Asam Lemak Bebas *Crude Palm Oil* (*Ffa CPO*), Indeks Daya Pemucatan (*Dobi CPO*), Beta Karoten (*Carotin CPO*), Kadar Kotoran pada Kernel (*Dirt Kernel*), Kadar Air

pada Kernel (*Moisture Kernel*), dan juga Kernel Rusak (*Broken Kernel*).

Dari delapan kriteria tersebut kemudian akan diputuskan oleh petugas labor apakah kualitas produk mentah yang dihasilkan dalam sehari pengolahan itu masuk ke dalam kualitas sangat baik, kualitas baik, kualitas menengah, dan kualitas buruk. Penentuan kualitas produk tersebut dilakukan dengan menelaah satu persatu hasil uji labor yang telah dilakukan sebelumnya.

Berdasarkan uraian tersebut, pada proses penentuan kualitas produk mentah yang dilakukan membutuhkan waktu yang cukup panjang, mulai dari proses pengujian sampel hingga menelaah masing-masing kadar komponen pada kandungan bahan mentah tersebut. Maka dari itu, dibutuhkan suatu sistem untuk membantu petugas labor dalam penentuan akhir dari kualitas produk mentah agar lebih mempersingkat waktu.

Usulan sistem yang akan dibangun akan dibuat dalam bentuk penelitian yaitu dengan judul “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Kualitas Produk Mentah Kelapa Sawit Menggunakan Metode *Naive Bayes*”. Dengan melakukan pengolahan terhadap tambang data (*Data Mining*) yang dimiliki sebelumnya untuk menghasilkan informasi mengenai kualitas produk mentah yang dihasilkan. Cara kerja sistem ini adalah dengan memanfaatkan data-data sebelumnya untuk dijadikan pembelajaran (*Learning*) dan acuan dalam perolehan informasi mengenai kualitas produk.

Pengklasifikasian atau pengelompokan data dilakukan terhadap data-data uji labor sebelumnya. Selanjutnya dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes*, akan dihitung probabilitas atau peluang pada masing-masing data *learning* untuk

kemudian didapatkan nilai tertinggi yang mengarah kepada hasil berupa informasi kualitas produk mentah pada pabrik PKS tersebut.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dapat diambil berdasarkan objek yang diteliti adalah sebagai berikut :

1. Pengelola pabrik pengolahan kelapa sawit masih belum memaksimalkan pengolahan data kualitas produk yang dihasilkan oleh pabrik, sehingga penentuan kualitas produk masih terfokus pada hasil uji labor saja.
2. Data-data hasil pengolahan produk mentah tidak tersimpan dalam suatu *database* khusus, karena penyimpanan dan pengolahan data di lapangan belum terstruktur dengan baik, maka dari itu kita perlu menyimpan di dalam suatu database khusus agar datanya lebih terstruktur, aman dan lebih mudah melakukan evaluasi terhadap kualitas produk mentah dalam pabrik pengolahan kelapa sawit.

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya meneliti data hasil kualitas produk mentah di pabrik pengolahan kelapa sawit.
2. Data yang digunakan adalah data hasil penentuan kualitas produk mentah yang terdiri dari 8 (Delapan) kriteria, yaitu :
  - a. Kadar Kotoran pada *Crude Palm Oil (Dirt CPO)*
  - b. Kadar Air pada *Crude Palm Oil (Moist CPO)*
  - c. Asam Lemak Bebas *Crude Palm Oil (FFA CPO)*

- d. Indeks Daya Pemucatan (*Dobi CPO*)
  - e. Beta Karoten (*Carotin CPO*)
  - f. Kadar Kotoran pada Kernel (*Dirt Kernel*)
  - g. Kadar Air pada Kernel (*Moisture Kernel*)
  - h. Kernel Rusak (*Broken Kernel*)
3. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah *Naive Bayes* dengan menggunakan teknik klasifikasi.

#### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana sistem yang dibuat mampu melakukan klasifikasi dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes* untuk menentukan hasil kualitas produk mentah sesuai dengan standar perusahaan?
2. Bagaimana sistem yang akan dibangun dapat menghasilkan pengetahuan (*knowledge*) dari kualitas produk mentah kelapa sawit?

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah untuk menerapkan algoritma *Naive Bayes* dalam pengkajian data kualitas produk mentah kelapa sawit. Selain itu, sistem yang dibuat ini bertujuan untuk menentukan hasil pengetahuan yang diperoleh berdasarkan data kualitas produk mentah dan melakukan kajian spesifik pada data-data hasil pengolahan pabrik kelapa sawit untuk dimaksimalkan guna menghasilkan informasi berupa kualitas produk mentah dari pengolahan kelapa sawit.

## 1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu perusahaan agar data-data kualitas hasil produk yang dihasilkan oleh perusahaan setiap harinya dapat disimpan dengan lebih teratur dan aman dalam sebuah *database* yang khusus.
2. Menerapkan bidang ilmu teknologi informasi ke dalam bidang lain untuk menghasilkan wawasan baru.
3. Menghasilkan kualitas jenis produk mentah kelapa sawit pada pabrik pengolahan kelapa sawit.

## BAB II

### 1 LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Studi kepustakaan yang pertama adalah berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nobertus Krisandi, Helmi, Bayu Prihandono (2013) tentang Algoritma k-nearest neighbor dalam klasifikasi data hasil produksi kelapa sawit di PT. Minamas, Kecamatan Parindu yang mengkaji Algoritma k-NN lalu mengaplikasikan Algoritma k-NN kedalam pembagian atau klasifikasi data. Data yang akan digunakan yaitu data hasil dari produksi kelapa sawit (Kg) dari 50 kelompok tani (KT) pada periode di bulan Juli-Desember tahun 2011 di PT. MINAMAS Kabupaten Sanggau. Nilai "k" yang akan digunakan yaitu k=1, k=3, k=5 dan k=7. Dari hasil penelitian tersebut, data dibagi menjadi 6 cluster berdasarkan kesamaan dari hasil produksi (Kg) atas 50 kelompok tani di KUD. HIMADO. Didapatkan pula hasil produksi (Kg) yang dominan adalah produksi dari kelompok tani (KT) yang terletak pada cluster C1 dengan 17 anggota dengan persentase 34% yaitu kelompok 1, 2, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, dan 50 untuk nilai k=7.

Berdasarkan masalah dan solusi tersebut, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian tersebut yaitu Algoritma k-NN dapat dipakai dalam pembagian atau klasifikasi data Hasil Produksi (Kg) Kelapa Sawit pada PT. Minamas Kec. Parindu. Berdasarkan kesimpulan penelitian, data diklasifikasikan ke dalam 6 cluster.

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat dilihat kesamaan hasil produksi (Kg) dari 50 kelompok tani (KT) yang ada di KUD. HIMADO. Nilai "k" yang digunakan sebagai hasil pengamatan yaitu  $k=7$ , dikarenakan jarak minimum pada cluster C1 memiliki persentase yang lebih besar yaitu 34%. Pada penelitian ini, hasil produksi (Kg) yang paling dominan yaitu produksi dari kelompok tani yang terletak pada cluster C1. Dengan beberapa kelompok tani yaitu kelompok 1, 2, 33, 34, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49,50.

Dari penelitian ini, dapat dilihat hubungan kesamaan hasil produksi (Kg) antar kelompok tani (KT). Dengan begitu dapat diperkirakan hasil produksi (Kg) kelapa sawit dimasa yang akan datang, berkisar pada hubungan kesamaan hasil produksi (Kg) antar kelompok-kelompok tani (KT) berdasarkan cluster-clusternya masing-masing. Selain itu dapat diselidiki akibat-akibat dari perbedaan yang mencolok atas hasil produksi (Kg) kelompok-kelompok tani pada Cluster tersebut dengan cara melakukan perbandingan hasil produksi kelompok-kelompok tani berdasarkan keanggotan clusternya masing-masing. Hal ini tentunya berguna bagi peningkatan hasil produksi (Kg) kelompok-kelompok tani dimasa yang akan datang.

Orisinalitas pada penelitian ini dengan penelitian tersebut yaitu sistem yang dikembangkan untuk menentukan kualitas produk yang dihasilkan oleh perusahaan kelapa sawit namun dengan metode yang berbeda yakni pada penelitian ini mengangkat masalah klasifikasi data hasil produksi dengan metode k-NN.

Studi kepustakaan yang kedua adalah mempelajari penelitian yang

dilakukan oleh Khairil Mustaqim (2013), tentang Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Naive Bayes. Pada penelitian ini, dibuat sebuah sistem pakar untuk menganalisa dan mendiagnosa hama atau penyakit pada tanaman kelapa sawit dengan cara memberikan kesimpulan terhadap jenis hama penyakit yang diidap, nilai probabilitasnya, dan bagaimana cara memberantasnya. Untuk menentukan nilai dari probabilitas setiap gejala, maka dalam penelitian ini dipakai metode Naive Bayes dengan mengalikan kemungkinan atau probabilitas semua gejala untuk setiap hama penyakit, lalu mengalikan dengan probabilitas setiap hama, maka akan didapat nilai probabilitas maksimum setiap hama penyakit. Dalam penerapannya digunakan VB.Net dan database Ms. Access 2007. Dari uji coba tersebut, dapat diperoleh bahwa sistem ini 90% dapat menyimpulkan jenis hama penyakit yang diidap pada tanaman kelapa sawit menggunakan metode Naive Bayes.

Berdasarkan penelitian tersebut, maka dapat diambil kesimpulan yaitu, Sistem pakar untuk mendiagnosa hama dan penyakit kelapa sawit ini telah berhasil dibangun dengan menerapkan metode naive bayes dan dapat memberikan informasi hama penyakit, probabilitasnya dan pemberantasannya berdasarkan gejala-gejala yang ada pada tanaman kelapa sawit. Berdasarkan pengujian pakar dapat diambil kesimpulan bahwa hasil yang direkomendasikan oleh sistem pakar telah cocok dan sesuai serta memiliki kesamaan sebesar 90% dengan hasil pakar.

Orisinalitas pada penelitian ini dengan penelitian tersebut yaitu sistem yang dikembangkan sama dengan penelitian tersebut menggunakan metode naive bayes

dan yang menjadi perbedaan adalah pada penelitian ini mengangkat masalah diagnosa hama dan penyakit pada tanaman kelapa sawit, sedangkan penulis mengangkat masalah pada peningkatan pada kualitas produk mentah kelapa sawit.

Studi kepustakaan yang ketiga yaitu mempelajari sebuah penelitian yang dilakukan oleh Arief Jananto (2013), tentang Algoritma Naive Bayes untuk mencari Perkiraan pada Waktu Studi Mahasiswa. Dari hasil uji coba yang dilakukan, diperoleh tingkat kesalahan prediksi berkisar 20% hingga 50% dengan data training dan testing yang diambil secara acak. Dan rata-rata tingkat kesalahan berkisar 20 % hingga 34%. Tinggi ataupun rendahnya tingkat kesalahan tersebut disebabkan oleh jumlah record data dan juga tingkat konsistensi dari data training yang digunakan.

Sedangkan dari hasil prediksi ketepatan lama studi siswa angkatan 2008 yaitu sebesar 254 siswa diprediksi "Tepat Waktu" dan sisanya yaitu 4 orang diprediksi "Tidak Tepat Waktu".

Berdasarkan masalah tersebut, dapat ditarik kesimpulan yaitu Tingkat kesalahan dari fungsi klasifikasi yang digunakan untuk prediksi masih berkisar pada 20% sampai 34% yang hal ini dimungkinkan dapat dipengaruhi oleh jumlah data training ataupun testing yang digunakan serta tingkat konsisten data yang digunakan. Fungsi dari prediksi memanfaatkan teknik data mining menggunakan algoritma Naive Bayes telah dapat dibuat dan digunakan untuk memprediksi (menentukan kelas) dari masa studi atau ketepatan masa studi dari mahasiswa dengan data training dan data testing yang telah didapatkan.

Orisinalitas pada penelitian ini dengan penelitian tersebut yaitu metode yang

di gunakan sama dengan yang di gunakan oleh penulis yaitu naive bayes.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Pabrik Minyak Kelapa Sawit

Pabrik Kelapa Sawit (PKS) yaitu pabrik yang mengolah Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit menjadi produk minyak kelapa sawit mentah (Crude Palm Oil / CPO) dan Inti Sawit (Kernel). Serta produk lain seperti fibre dan shell yang dapat digunakan sebagai bahan bakar boiler.

Pabrik Kelapa sawit (PKS) dibangun dengan teknologi yang berbeda-beda dan kapasitas yang berbeda-beda sesuai dengan yang diinginkan.

### 2.2.2 Produk Mentah Kelapa Sawit

*Kualitas minyak ditentukan atas beberapa uji kandungan yang terdapat dalam produk mentah kelapa sawit yang kemudian disimpulkan menjadi hasil akhir kualitas produk pada pabrik pengolahan kelapa sawit. Kandungan yang diuji pada produk mentah kelapa sawit terdiri atas :*

#### a. Kriteria Kadar Kotoran pada *Crude Palm Oil (Dirt CPO)*

Kadar kotoran atau Dirt pada CPO, yaitu zat yang tidak larut dalam pelarut organik yang telah ditetapkan. Untuk mengetahui nikainya, maka dilakukan filtrasi dengan media (filter) dan dicuci dengan zat pelarut, setelah itu dikeringkan lalu ditimbang. Pada Kriteria Dirt CPO terdapat range sebagai penentu tingkat kualitas yaitu sebagai berikut : Jika nilai Dirt CPO =2,5 maka bernilai “Baik” dan jika nilai DOBI CPO =500 maka bernilai “Baik” dan jika nilai Carotin CPO < 500 maka bernilai “Kurang Baik”.

b. Kriteria Kadar Air pada *Crude Palm Oil* (Moist CPO)

Penentuan kadar air pada minyak produksi adalah untuk menilai kandungan zat menguap dalam minyak, yaitu jumlah zat / bahan yang menguap pada suhu 110 derajat *Celcius*, termasuk di dalamnya air serta dinyatakan sebagai berkurangnya berat apabila sampel dipanaskan pada suhu 110 derajat *Celcius*.

Pada Kriteria *Moist CPO* terdapat *range* sebagai penentu tingkat kualitas yaitu sebagai berikut : Jika nilai *Moist CPO*  $\leq 0,018$  maka bernilai “Sangat Baik” , jika nilai *Moist CPO*  $\leq 0,020$  maka bernilai “Baik” dan jika nilai *Moist CPO*  $> 0,020$  maka bernilai “Cukup” .

c. Kriteria Asam Lemak Bebas *Crude Palm Oil* (*FFA CPO*)

Asam Lemak Bebas (*Free Fatty Acid/FFA*) adalah bagian dari asam organik yang terdapat dalam minyak sawit. Analisa Asam Lemak Bebas/ALB (*Free fatty acid*) dalam minyak kelapa sawit adalah untuk menilai kadar asam lemak bebas dalam minyak tersebut.

Faktor-faktor yang mempengaruhi *FFA* adalah :

- Tingkat kematangan buah sawit
- Memperpanjang penanganan buah dari waktu panen hingga waktu proses
- Keterlambatan atau penundaan antara panen dan proses

Pada Kriteria *FFA CPO* terdapat *range* sebagai penentu tingkat kualitas yaitu sebagai berikut : Jika nilai *FFA CPO*  $\leq 2,5$  maka bernilai “Baik” dan jika nilai *FFA CPO*  $> 2,5$  maka bernilai “ Kurang Baik”.

d. Kriteria Indeks Daya Pemucatan (*DOBI CPO*)

*DOBI (Deteration Of Bleachability Index)* adalah indeks daya pemucatan yang dapat terjadi pada minyak *CPO (crude palm oil)* yang merupakan rasio kandungan karoten dan produk oksidasi sekunder pada *CPO*. Nilai *Dobi* yang rendah mengindikasikan meningkatnya kandungan produk oksidasi sekunder (produk oksidasi dari karotenoid yang dapat terjadi dari efek rantai asam lemak teroksidasi). Pada Kriteria *DOBI CPO* terdapat *range* sebagai penentu tingkat kualitas yaitu sebagai berikut : Jika nilai *DOBI CPO*  $\geq 3$  maka bernilai “Sangat Baik” , jika nilai *DOBI CPO*  $\geq 2,5$  maka bernilai “Baik” dan jika nilai *DOBI CPO*  $< 2,5$  maka bernilai “Cukup” .

e. Kriteria Beta Karoten (*Carotin CPO*)

Senyawa beta karoten adalah suatu senyawa yang larut didalam lemak, berwarna kuning sampai merah di dalam minyak *CPO*, sangat dipengaruhi oleh kematangan buah. Beta karoten merupakan pro-vitamin A dan juga sebagai antioksidan alami yang terdapat dalam minyak kelapa sawit. Pada Kriteria *Carotin CPO* terdapat *range* sebagai penentu tingkat kualitas yaitu sebagai berikut : Jika nilai *Carotin CPO*  $\geq 500$  maka bernilai “Baik” dan jika nilai *Carotin CPO*  $< 500$  maka bernilai “Kurang Baik”.

f. Kriteria Kadar Kotoran pada Kernel (*Dirt Kernel*)

Kadar kotoran pada kernel adalah sisa-sisa kotoran yang terdapat pada kernel yang telah dipisahkan dari cangkangnya, tingkat kotoran pada kernel dipengaruhi oleh efisiensi pemisahan inti kelapa sawit dengan cangkang. Pada Kriteria *Dirt Kernel* terdapat *range* sebagai penentu tingkat kualitas yaitu sebagai

berikut : Jika nilai *Dirt Kernel*  $\leq 7$  maka bernilai “Baik” , jika nilai *Dirt Kernel*  $\leq 7,5$  maka bernilai “Kurang Baik” dan jika nilai *Dirt Kernel*  $> 7,5$  maka bernilai “Tidak Baik” .

g. Kriteria Kadar Air pada Kernel (*Moisture Kernel*)

Kadar *moisture* pada kernel produksi dipengaruhi oleh efisiensi kerja kernel *drier*, artinya Kadar air pada kernel merupakan banyaknya jumlah air yang terkandung dalam kernel yang dihasilkan dalam sekali pengolahan.

Pada Kriteria *Moisture Kernel* terdapat *range* sebagai penentu tingkat kualitas yaitu sebagai berikut : Jika nilai *Moisture Kernel*  $\leq 7$  maka bernilai “Baik” , jika nilai *Moisture Kernel*  $\leq 7,5$  maka bernilai “Kurang Baik” dan jika nilai *Moisture Kernel*  $> 7,5$  maka bernilai “Tidak Baik” .

h. Kriteria Kernel Rusak (*Broken Kernel*)

*Broken Kernel* adalah kondisi kernel yang rusak, pecah atau tidak bagus yang juga dipengaruhi oleh efisiensi pemisahan inti kelapa sawit dengan cangkangnya. Pada Kriteria *Broken Kernel* terdapat *range* sebagai penentu tingkat kualitas yaitu sebagai berikut : Jika nilai *Broken Kernel*  $\leq 15$  maka bernilai “Baik” , jika nilai *Broken Kernel*  $\leq 17$  maka bernilai “Kurang Baik”, jika nilai *Broken Kernel*  $> 17$  maka bernilai “Tidak Baik” .

Produk mentah kelapa sawit merupakan hasil produksi dari pengolahan kelapa sawit yang terdiri atas 2 jenis, yaitu :

1. *Crude Palm Oil* (CPO)

*Crude Palm Oil* (CPO) atau minyak kelapa sawit adalah minyak nabati edibel yang didapatkan dari mesocarp buah pohon kelapa sawit, umumnya dari

spesies *Elaeis guineensis* dan sedikit dari spesies *Elaeis oleifera* dan *Attalea maripa* (Reeves, 1979). Minyak sawit secara alami berwarna merah karena kandungan beta-karoten yang tinggi. Minyak kelapa sawit berbeda dengan minyak kelapa yang dihasilkan dari inti buah kelapa (*Cocos Nucifera*). Perbedaannya adalah minyak sawit mengandung 41% lemak jenuh dan minyak kelapa 86%. (Harold McGee, 2004)

Minyak sawit kasar (*Crude Palm Oil*) merupakan minyak kelapa sawit mentah yang diperoleh dari hasil ekstraksi daging buah kelapa sawit dan belum mengalami pemurnian. Minyak sawit biasanya digunakan untuk kebutuhan bahan pangan, industri kosmetik, industri kimia, dan industri pakan ternak. Kebutuhan minyak sawit sebesar 90% digunakan untuk bahan pangan seperti minyak goreng, margarin, *shortening*, pengganti lemak kakao dan untuk kebutuhan industri roti, coklat, es krim, biskuit, dan makanan ringan.

Kebutuhan 10% dari minyak sawit lainnya digunakan untuk industri oleokimia yang menghasilkan asam lemak, *fatty alcohol*, *gliserol*, dan *metil ester* serta *surfaktan*. Gambar CPO dapat dilihat pada gambar 2.1.



**Gambar 1.1** *Crude Palm Oil* (CPO)

## 2. *Kernel* (Inti Sawit)

Inti kelapa sawit atau kernel palm merupakan buah tanaman kelapa sawit yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurungnya serta selanjutnya dikeringkan. Kernel merupakan bagian terpenting kedua setelah daging buah sawit, karena dari inti inilah akan dihasilkan PKO (*Palm Kernel Oil*) sebagai produk unggulan kedua setelah CPO. Adapun gambar kernel dapat dilihat pada gambar 2.2.



**Gambar 1.2 Kernel**

Inti ini mengandung minyak yang warnanya jernih, dan kualitas minyak inti lebih baik jika dibandingkan dengan kualitas minyak daging buah (*mesocarp*). Hanya saja kandungan minyaknya lebih sedikit dibanding dengan kandungan minyak daging buah. Kandungan minyak yang terkandung di dalam inti kering sekitar 44 - 53 %.

Minyak inti sawit atau PKO (*Palm Kernel Oil*) banyak digunakan sebagai bahan baku pada berbagai industri pangan dan non pangan. Minyak inti sawit sangat baik digunakan dalam industri, misalnya industri pembuatan minyak

margarin. Pada pemakaiannya, lemak yang terkandung di dalam inti sawit (disebut minyak inti sawit) di ekstraksi dan sisanya atau bungkilnya yang kaya protein dipakai sebagai bahan makanan ternak. Adapun gambar bungkil inti sawit dapat dilihat pada gambar 2.3.



**Gambar 1.3 Bungkil Inti Sawit**

Bungkil inti sawit di inginkan berwarna relatif terang dan nilai gizi serta kandungan asam aminonya tidak berubah. Pada suhu tinggi inti sawit dapat mengalami perubahan warna. Minyaknya akan lebih gelap dan sulit dipucatkan. Suhu tertinggi pada pengolahan minyak sawit adalah pada perebusan, yaitu sekitar 1300C. Suhu kerja maksimum dibatasi setinggi itu untuk menghindarkan terlalu banyak inti yang berubah.

### **2.2.3 Data Mining**

Informasi mining merupakan kombinasi dari statistik, kecerdasan buatan, serta studi basis informasi( Gonunescu, 2011 dalam Eko Prasetyo, 2014). Informasi mining mulai diketahui semenjak tahun 1990 kala pekerjaan pemanfaatan informasi jadi suatu yang berarti dalam bermacam bidang, mulai dari

bidang akademik, bisnis, sampai kedokteran. Timbulnya informasi mining didasarkan pada jumlah informasi yang tersimpan dalam basis informasi yang terus menjadi besar.

Informasi mining diucap pula *knowledge- discovery in database*( KDD). KDD bertujuan buat menggunakan informasi dalam basis informasi dengan mencernanya sehingga menciptakan data baru yang bermanfaat. Informasi mining memiliki 4 pangkal bidang ilmu selaku berikut:

1. Statistik

Statistik merupakan akar dari *data mining* yang paling tua. Dengan menggunakan statistik klasik, data yang diolah dapat diringkas dalam apa yang disebut dengan *exploratory data analysis* (EDA).

2. Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI)

Teorinya dibangun berdasarkan teknik *heuristik* sehingga AI berkontribusi terhadap teknik pengolahan informasi berdasarkan model penalaran manusia.

3. Pengenalan pola

Data yang diambil dari basis data untuk diolah bukan dalam bentuk relasi, melainkan dalam bentuk normal pertama sehingga set data dibentuk menjadi normal pertama.

4. Sistem basis data

Akar bidang ilmu keempat dari data mining yang menyediakan informasi berupa data yang akan digali menggunakan metode yang telah ada.

Secara naratif, *data mining* juga dapat diartikan sebagai pencarian otomatis pola dalam basis data besar, menggunakan teknik komputasional campuran dari statistik, pembelajaran mesin dan pengenalan pola (Eko Prasetyo, 2014).

#### 2.2.4 Klasifikasi

Klasifikasi adalah suatu pekerjaan yang melakukan pelatihan/pembelajaran terhadap fungsi target  $f$  yang memetakan setiap vektor (set fitur)  $x$  ke dalam satu dari sejumlah label kelas  $y$  yang tersedia. Pekerjaan pelatihan tersebut akan menghasilkan suatu model yang kemudian disimpan sebagai memori (Prasetyo, 2013 dalam Eko Prasetyo, 2014).

Klasifikasi data terdiri dari 2 langkah proses. Pertama adalah *learning* (fase *training*), dimana algoritma klasifikasi dibuat untuk menganalisa data *training* lalu direpresentasikan dalam bentuk rule klasifikasi. Proses kedua adalah klasifikasi, dimana data tes digunakan untuk memperkirakan akurasi dari rule.

Berdasarkan cara pelatihan, algoritma-algoritma klasifikasi dapat dibagi menjadi dua macam, yaitu *eager learner* dan *lazy learner*. Algoritma yang masuk kategori *eager learner* didesain untuk melakukan pembacaan/pelatihan pada data latih untuk memetakan dengan benar setiap vektor masukan ke label kelas keluarannya sehingga di akhir proses pelatihan, model sudah dapat melakukan pemetaan dengan benar semua data latih ke label kelas keluarannya. Algoritma klasifikasi yang masuk kategori ini adalah *Artificial Neural Network* (ANN), *Support Machine Vector* (SVM), *Decision Tree*, *Bayesian*, dan lain sebagainya.

Sedangkan algoritma yang masuk kategori *lazy learner* hanya sedikit melakukan pelatihan. Algoritma ini hanya menyimpan sebagian atau seluruh data

latih, kemudian menggunakan data latih tersebut ketika proses prediksi. Algoritma klasifikasi yang masuk kategori ini diantaranya *rote classifier*, *K-Nearest Neighbour* (K-NN), *Fuzzy K-Nearest Neighbour* (FK-NN), *regresi linear*, dan sebagainya.

### 2.2.5 Naive Bayes

*Naive Bayes/Bayes Classification* merupakan suatu bentuk pengelompokan yang berhubungan erat dengan statistik yang digunakan untuk menentukan probabilitas/peluang keanggotaan suatu kelas (Kusrini & Emha Taufiq Luthfi, 2009).

Pada *Naive Bayes*, proses penentuan probabilitas didasari oleh Teorema Bayes yang memiliki kemampuan klasifikasi serupa dengan *neural network* maupun *decision tree*. Oleh Karena itu, *Naive Bayes* dapat disimpulkan memiliki akurasi yang sama baiknya dengan kemampuan klasifikasi pada metode tersebut. Selain tingkat akurasi yang baik, *naive bayes* juga memiliki kelebihan yang lain, yaitu memiliki kecepatan yang tinggi saat diaplikasikan ke dalam *database* dengan data yang besar.

*Naive Bayes* memiliki bentuk umum sebagai berikut :

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan Persamaan (2.1) :

X : Data dengan kelas yang belum diketahui

H : Hipotesis data X merupakan suatu kelas spesifik

P(H|X) : Probabilitas hipotesis H berdasar kondisi X (*Posteriori Probability*)

$P(H)$  : Probabilitas hipotesis H (*Prior Probability*)

$P(H|X)$  : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis

$H P(X)$  : Probabilitas dari X

### 2.2.2 *K-Fold Cross Validation*

*K-Fold Cross validation* adalah suatu metode yang digunakan untuk mengetahui rata-rata keberhasilan dari suatu sistem dengan cara melakukan reduksi dengan mengacak atribut masukan sehingga sistem tersebut teruji untuk beberapa atribut input yang acak. *K-fold cross validation* diawali dengan membagi data sejumlah  $n$ -fold yang diinginkan. Dalam proses *cross validation* data akan dibagi dalam  $n$  buah partisi dengan ukuran yang sama variabel ke 1, variabel ke 2, variabel ke 3.. Dan selanjutnya proses uji dan latih dilakukan sebanyak  $n$  kali. Dalam iterasi ke- $i$  partisi  $D_i$  akan menjadi data uji dan sisanya akan menjadi data latih. Menghitung nilai akurasinya dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan :

$$Akurasi = \frac{\text{Jumlah Klasifikasi Benar}}{\text{Jumlah Data Uji}} * 100\% \dots \dots \dots (2.3)$$

### 2.2.3 *Database (Basis Data)*

Definisi database (basis data) menurut Fathansyah (2007) adalah basis data terdiri dari dua kata yaitu basis dan data. Basis yaitu sebagai gudang, sedangkan data merupakan representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek. Dalam berbagai sudut pandang, basis data dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Kumpulan data yang saling terhubung dan dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat serta mudah.
2. Kumpulan data yang saling berhubungan dan disimpan tanpa adanya redundansi data.
3. Kumpulan file yang saling berhubungan dan disimpan didalam penyimpanan elektronik.

Prinsip utama basis data adalah pengaturan data/arsip. Data yang dikumpulkan dapat berbentuk sejumlah file maupun tabel terpisah atau dalam bentuk pendefinisian kolom-kolom data dalam setiap tabel.

#### **2.2.4 PHP (*Hypertext Preprocessor*)**

Bahasa pemrograman adalah instruksi untuk memberikan perintah kepada komputer untuk melakukan suatu kegiatan/proses. Bahasa pemrograman digunakan oleh programmer untuk membangun suatu sistem agar komputer dapat melakukan suatu proses seperti yang diinginkan. Selain itu bahasa pemrograman ini juga dapat menginstruksikan kepada komputer langkah-langkah yang harus dilakukan dalam suatu keadaan.

Salah satu bahasa pemrograman yang dapat digunakan yaitu Hypertext Preprocessor (PHP). Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa script yang ditanam di sisi server (Adhi Prasetyo, 2014). Processor PHP dijalankan di server. Saat membuka halaman di browser, dan halaman tersebut mengandung kode PHP, processor itu akan mengeksekusi semua perintah dalam halaman tersebut lalu menampilkan hasilnya ke browser sebagai halaman HTML biasa. Karena eksekusi ini terjadi di server, sebuah halaman yang ditulis dengan PHP dapat

dilihat dengan menggunakan semua jenis browser maupun di sistem operasi apapun.

#### A. Sejarah PHP

Pada tahun 1994, Rasmus Lerdorf memperkenalkan PHP sebagai script freeware yang berbasis Perl dan dikenal sebagai “Personal Home Page” Tools. Paket tersebut pada akhirnya mengundang minat para developer dan profesional. Pada tahun 1995, sebuah milis *dibuat sebagai tempat diskusi termasuk memberikan feedback*, dibuat untuk menyediakan tempat diskusi termasuk memberikan *feedback*, perbaikan *bug* dan ide-ide kode *script* tersebut.

Terdorong untuk mengembangkan paket aslinya dengan fitur-fitur tambahan, Lerdorf mengeluarkan PHP-F1 (PHP2 pada tahun 1995), yang memiliki kemampuan untuk mengunduh informasi yang dikirim dari form web dan merubahnya menjadi variabel yang dapat digunakan. Salahsatu yang penting dari fungsi ini adalah bisa menangkap dan merubah variabel sehingga memungkinkan pengembangan aplikasi web yang interaktif dan lebih kompleks. Seperti halnya C dan Perl, PHP adalah bahasa pemrograman yang terstruktur dengan variabel, fungsi dan kelas (Adhi Prasetio, 2014).

emiripan PHP dengan bahasa-bahasa tersebut membuat programmer yang berpengalaman untuk pindah ke PHP. PHP sudah memiliki dukungan terhadap berbagai macam database antara lain MySQL, mSQL, ODBC, Oracle dan Sybase. Versi PHP terbaru adalah PHP5, yang memiliki fitur

baru dan dukungan yang lebih baik terhadap Object Oriented Programming.

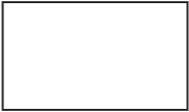
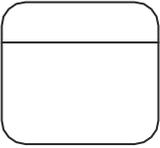
Sampai saat ini PHP masih bersifat gratis dan merupakan pelopor dalam gerakan *open source*. Namun demikian, tidak seperti kebanyakan proyek-proyek *open source* lainnya, PHP semakin menjadi penting karena semakin banyak organisasi dan bisnis yang menggunakan PHP (Adhi Prasetyo, 2014).

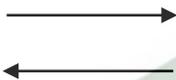
### 2.2.6 Data Flow Diagram (DFD)

*Data Flow Diagram* adalah suatu diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk membuat arus dari data sistem, yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas.

DFD ini adalah alat perancangan sistem yang orientasinya pada alur data dengan konsep dekomposisi, dan dapat dipakai untuk penggambaran analisa serta rancangan sistem yang mudah dikomunikasikan oleh profesional sistem kepada pemakai dan pembuat program. Simbol DFD ditampilkan pada tabel 2.1.

**Tabel 1.1 Simbol Data Flow Diagram**

Simbol	Nama	Fungsi
	Simbol entitas eksternal	Digunakan untuk menunjukkan tempat asal data atau sumber atau tempat tujuan data atau tujuan.
	Simbol proses	Digunakan untuk menunjukkan tugas atau proses yang dilakukan baik secara manual atau otomatis

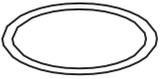
	Simbol penyimpanan data	Digunakan untuk menunjukkan gudang informasi atau data.
	Simbol arus data	Digunakan untuk menunjukkan arus dari proses.

### 2.2.7 *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Entity Relationship Diagram (ERD), adalah diagram yang memperlihatkan entitas yang terlibat dalam sistem serta hubungan antar entitas tersebut (Adi Nugroho, 2005). ERD lebih menekankan pada tabel yang terdapat dalam suatu basis data. Simbol-simbol yang terdapat di ERD dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 1.2 Simbol *Entity Relationship Diagram (ERD)***

Simbol	Nama	Keterangan
	Entitas Kuat	Entitas kuat adalah entitas yang keberadaannya tidak tergantung dengan keberadaan entitas yang lain.
	Entitas Asosiatif	Entitas Asosiatif adalah Entitas yang keberadaannya berasal dari sebuah relasi

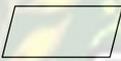
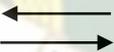
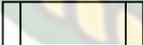
	Entitas Lemah	Entitas lemah adalah entitas yang keberadaannya bergantung kepada entitas yang lain
	Atribut	Atribut adalah suatu yang mencirikan satu entitas dengan entitas yang lainnya
	Relasi	Relasi adalah sesuatu yang menjadi penghubung entitas yang satu dengan yang lainnya
	Atribut Bernilai Banyak (Multivalue Attribute)	Atribut bernilai banyak adalah suatu atribut yang memiliki lebih dari satu nilai untuk setiap entitas
	Atribut Turunan (Derived Attribute)	Atribut turunan adalah atribut yang nilainya dapat diturunkan dari atribut yang lainnya

### 2.2.8 Diagram Alur Program (*Program Flowchart*)

Penggunaan diagram alir ini adalah untuk menggambarkan alur logika dari sebuah program (Adi Nugroho, 2005). Penggambaran alur logika digambarkan secara grafis menggunakan flowchart. Urutan-urutan proses yang

sangat rumit yang tidak bisa dibuat dengan pseudocode akan mampu digambarkan oleh diagram alir ini. Simbol-simbol yang digunakan dalam diagram alir dapat dilihat pada tabel 2.3.

**Tabel 1.3 Simbol Program *Flowchart* (Adi Nugroho, 2005)**

No	Simbol	Nama
1		Awal/akhir program
2		Pemberian nilai awal
3		Masukan/keluaran
4		Proses
5		Pengujian
6		Arah aliran proses
7		Konektor pada satu halaman
8		Konektor ke halaman lain
9		Tanda Prosedur

## BAB III

### 2 METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Alat dan Bahan Penelitian

##### 3.1.1 Alat Penelitian

Adapun kebutuhan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak untuk perancangan pada penelitian ini adalah :

##### A. Spesifikasi Kebutuhan *Hardware*

Perangkat keras (*hardware*) yang akan digunakan dalam pembuatan sistem dalam penelitian pada proposal skripsi ini adalah :

1. *Processor* : Intel Core i3-4030U
2. *Ram* : 8,00 GB
3. *Hardisk* : 500 GB
4. *Sysitem Type* : 64-bit *Operating System*

##### B. Spesifikasi Kebutuhan *Software*

Perangkat lunak (*software*) yang akan digunakan dalam pembuatan sistem dalam penelitian pada proposal skripsi ini adalah :

1. *Sistem Operasi* : *Microsoft Windows 7*
2. *Bahasa Pemograman Mobile* : *HTML, PHP, JQuery*
3. *Database ManagementSystem (DBMS)* : *MySQL*
4. *Web Browser* : *Google Chrome*
5. *Desain Logika Program* : *Microsoft Visio 2007*

### **3.2 Metode Pengumpulan Data**

Dalam membangun sesuatu sistem dibutuhkan terdapatnya informasi yang akurat cocok permasalahan yang penulis kerjakan dalam proposal skripsi ini. Tata cara pengumpulan informasi yang digunakan dalam proposal skripsi ini merupakan selaku berikut:

#### **3.2.1 Data Primer**

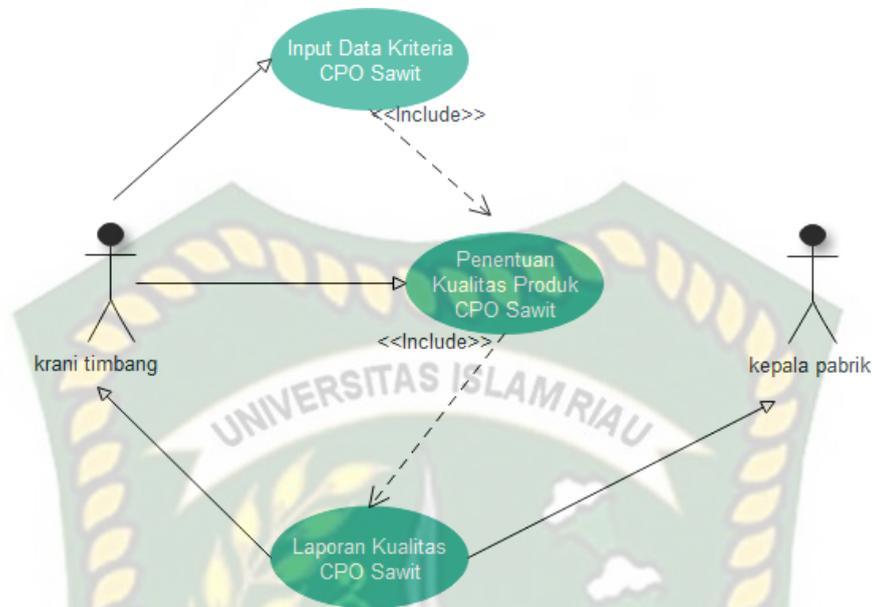
Informasi primer ialah informasi yang diperoleh secara langsung dari objek riset. Perolehan informasi primer dalam laporan skripsi ini memakai metode wawancara selaku media perizinan pengambilan informasi. Serta pengumpulan informasi secara langsung dicoba dengan pihak- pihak yang berkaitan dengan riset ini.

#### **3.2.2 Data Sekunder**

Informasi sekunder ialah informasi yang diperoleh dari buku- buku, harian, dokumentasi, serta literatur. Informasi sekunder yang diperoleh penulis dalam laporan skripsi ini ialah dengan terdapatnya riset pustaka. Riset pustaka merupakan pengumpulan informasi yang dicoba selaku acuan bahan yang menunjang permasalahan dalam laporan skripsi ini lewat buku- buku, harian, serta internet.

### **3.3 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan**

Berdasarkan latar belakang yang sudah di jelaskan pada bab sebelumnya, maka di dapatkan rancangan sistem yang sedang berjalan seperti gambar 3.1.



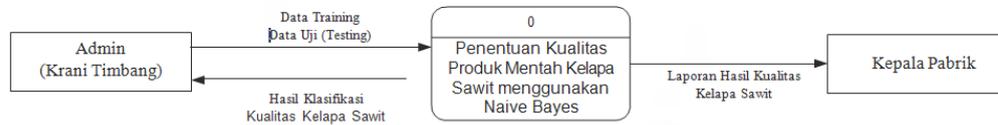
**Gambar 2.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan**

Pada Gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa krani timbang melakukan pencatatan besar kandungan dari zat-zat yang dijadikan kriteria penentu kualitas mentah kelapa sawit, kemudian krani timbang melakukan analisa untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit, setelah analisa selesai maka hasil analisa akan direkap dalam sebuah laporan yang akan diserahkan kepada kepala pabrik.

### 3.4 Pengembangan dan Perancangan Sistem

#### 3.4.1 Context Diagram

Diagram konteks terdiri dari sebuah lambang proses yang diberi nama “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Kualitas Produk Mentah Kelapa Sawit Menggunakan *Metode Naive Bayes*” dengan berlabel level 0. Diagram konteks dapat dilihat pada gambar 3.2 .

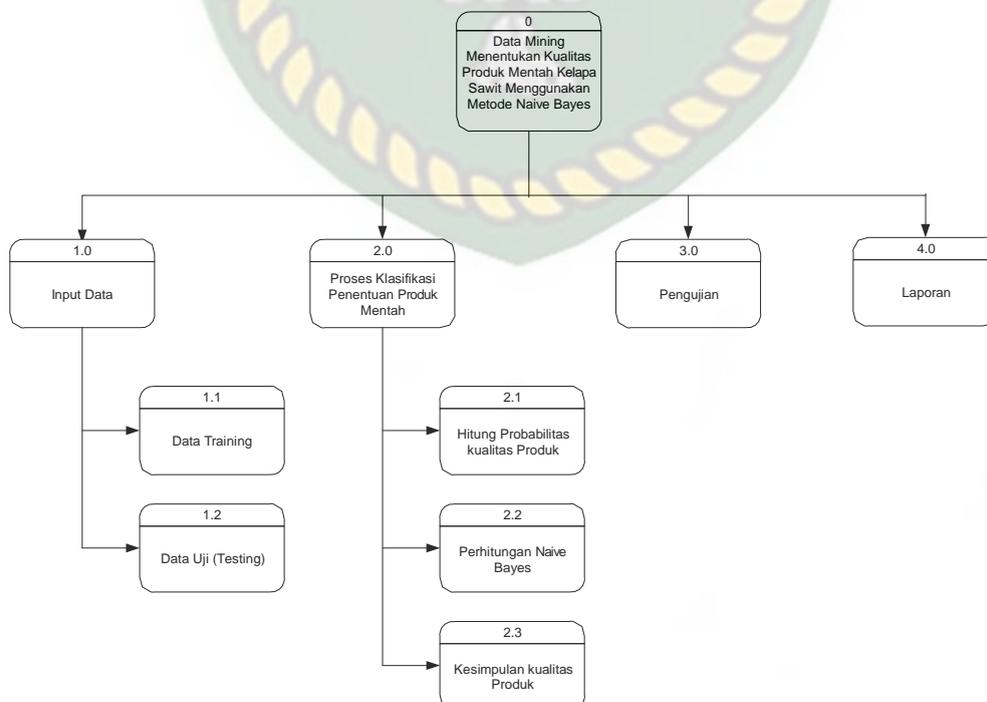


**Gambar 2.2 Context Diagram**

Pada gambar 3.2 menjelaskan bahwa Admin (Krani Timbang) akan menginputkan data berupa data training dan data uji (testing) yang kemudian akan diproses oleh sistem dan menghasilkan *output* berupa data dari hasil klasifikasi kualitas produk kelapa sawit dan hasil tersebut juga akan dijadikan sebuah laporan yang akan diberikan kepada Kepala Pabrik.

### 3.4.2 Hierarchy Chart

*Hierarchy chart* menggambarkan alur dari keseluruhan proses yang terjadi pada sebuah sistem dengan data-data lambang proses. Adapun detail dari lambang proses yang ada pada rancangan ini dapat di lihat pada gambar 3.3.

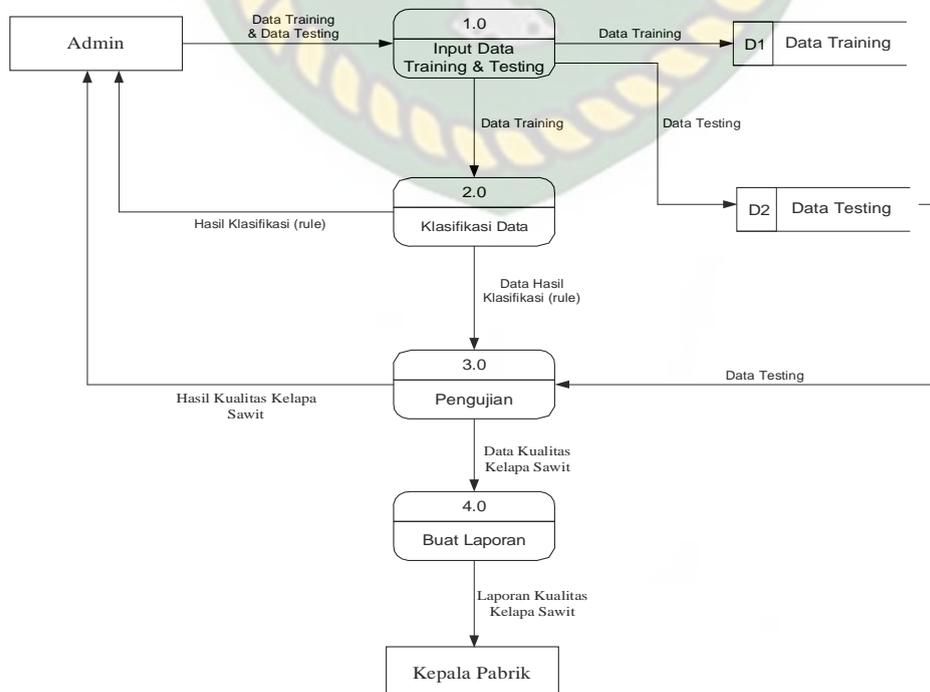


**Gambar 2.3** *Hirarchy Chart*

Pada gambar 3.3 menjelaskan tentang proses-proses yang terjadi pada *system* penentuan kualitas CPO sawit terdapat 3 proses (*module*) utama, yaitu (*module*) input data kriteria (staff Krani Timbang melakukan *input* data training dan data uji). (*module*) proses kualifikasi penentuan produk mentah dari 3 *sub module* (hitung probabilitas kualitas produk, perhitungan *naïve bayes* dan kesimpulan kualitas produk). Dan ketiga (*module*) laporan yang akan menyajikan laporan hasil penentuan kualitas produk mentah kelapa sawit dari data-data yang sudah di inputkan sebelumnya.

### 3.4.3 Data Flow Diagram (DFD) Level 0

Pada *data flow diagram* (DFD) level 0 ini menjelaskan alur proses dari sistem yang sedang dirancang meliputi 3 proses utama yang dapat dilihat pada gambar 3.4.



### Gambar 2.4 DFD Level 0

Pada gambar 3.4 dijelaskan mengenai *DFD Level 0* dengan 4 proses utama, yaitu : Admin (Krani Timbang) melakukan input data training dan data testing. Kemudian sistem akan melakukan proses kualifikasi penentuan kualitas produk mentah menggunakan metode naive bayes. Pada proses terakhir adalah penyajian laporan kualitas produk mentah kelapa sawit yang bisa dilihat oleh kepala pabrik.

### 3.5 Perhitungan Metode *Naive Bayes*

Data-data yang diperoleh selama proses pengumpulan data CPO Sawit adalah sebagai berikut.

1. Persiapan Data Sampel berupa Data *Learning*

**Tabel 2.1 Sampel Data *Learning***

No Urut Ke	PRODUCT QUALITY								KUALITAS PRODUK
	DIRT CPO	MOIST CPO	FFA CPO	DOBI CPO	CAROTIN CPO	DIRT KERNEL	MOISTURE KERNEL	BROKEN KERNEL	
1	0,019	0,15	3,76	2,19	510	7,60	7,72	14,60	Kualitas Baik
2	0,020	0,15	3,78	2,45	366	7,10	7,81	14,50	Kualitas Menengah
3	0,020	0,15	2,96	2,88	527	7,00	7,41	17,40	Kualitas Sangat Baik
4	0,020	0,18	3,41	2,95	501	7,30	7,62	15,10	Kualitas Baik
5	0,021	0,19	3,59	2,12	470	8,10	8,11	14,50	Kualitas Buruk
6	0,019	0,18	3,56	2,88	500	7,40	6,90	16,20	Kualitas Sangat Baik
7	0,020	0,16	3,26	2,99	492	7,46	7,30	15,30	Kualitas Menengah
8	0,023	0,18	3,11	2,60	460	7,80	8,05	17,10	Kualitas Menengah
9	0,021	0,16	3,26	2,75	494	7,20	7,25	16,20	Kualitas Menengah
10	0,022	0,19	3,70	2,43	423	7,75	7,35	16,40	Kualitas Buruk

Selanjutnya data *learning* tersebut diubah ke dalam bentuk data diskret berdasarkan acuan tingkat masing–masing kualitas yang telah dijabarkan pada

teori sebelumnya. Berikut sampel data learning yang telah di ubah kedalam bentuk data diskret, dapat dilihat pada tabel 3.2.

**Tabel 2.2 Sampel Data *Learning* Dalam Bentuk Diskret**

NoUrut Ke	PRODUCT QUALITY								KUALITAS PRODUK
	<i>DIRT CPO</i>	<i>MOIST CPO</i>	<i>FFA CPO</i>	<i>DOBI CPO</i>	<i>CAROTIN CPO</i>	<i>DIRT KERNEL</i>	<i>MOISTURE KERNEL</i>	<i>BROKEN KERNEL</i>	
1	Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Cukup	Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Baik	Kualitas Baik
2	Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Cukup	Kurang Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Baik	Kualitas Menengah
3	Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Baik	Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Kualitas Sangat Baik
4	Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Kurang Baik	Kualitas Baik
5	Cukup	Baik	Kurang Baik	Cukup	Kurang Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Baik	Kualitas Buruk
6	Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Baik	Baik	Kurang Baik	Baik	Kurang Baik	Kualitas Sangat Baik
7	Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kualitas Menengah
8	Cukup	Sangat Baik	Kurang Baik	Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Tidak Baik	Kualitas Menengah
9	Cukup	Sangat Baik	Kurang Baik	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kualitas Menengah
10	Cukup	Baik	Kurang Baik	Cukup	Kurang Baik	Tidak Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kualitas Buruk

## 2. Perhitungan Manual

Berikut contoh data uji untuk melakukan perhitungan *Naive Bayes* secara manual, dapat dilihat pada tabel 3.3.

**Tabel 2.3 Contoh Data Uji**

<i>DIRT CPO</i>	<i>MOIST CPO</i>	<i>FFA CPO</i>	<i>DOBI CPO</i>	<i>Carotin CPO</i>	<i>DIRT KERNEL</i>	<i>MOISTUR E KERNEL</i>	<i>Broken Kernel</i>	Kualitas Produk
0,020	0,15	3,78	2,45	366	7,10	7,81	14,50	?

Data uji diubah menjadi data diskret untuk mempermudah dalam perhitungan probabilitas sebagai langkah pertama pada perhitungan *Naive Bayes*.

Data uji dalam bentuk diskret dapat dilihat pada tabel 3.4.

**Tabel 2.4 Data Uji Dalam Bentuk Diskret**

<i>DIRT CPO</i>	<i>MOIST CPO</i>	<i>FFA CPO</i>	<i>DOBI CPO</i>	<i>Carotin CPO</i>	<i>DIRT KERNEL</i>	<i>MOISTUR E KERNEL</i>	<i>Broken Kernel</i>	Kualitas Produk
Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Cukup	Kurang Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Baik	?

- Perhitungan probabilitas prior untuk setiap kelas atau  $P(H)$ 
  - $P(\text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 2/10 = 0,2$
  - $P(\text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 2/10 = 0,2$
  - $P(\text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 4/10 = 0,4$
  - $P(\text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 2/10 = 0,2$
- Perhitungan Probabilitas masing-masing kriteria atau  $P(X|H)$ 
  - kriteria DIRT CPO
    - $P(\text{Dirt CPO} = \text{"Baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 2/2 = 1$
    - $P(\text{Dirt CPO} = \text{"Baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 2/2 = 1$
    - $P(\text{Dirt CPO} = \text{"Baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 2/4 = 0,5$
    - $P(\text{Dirt CPO} = \text{"Baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 0/2 = 0$
  - kriteria Moist CPO
    - $P(\text{Moist CPO} = \text{"sangat baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 2/2 = 1$
    - $P(\text{Moist CPO} = \text{"sangat baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 2/2 = 1$
    - $P(\text{Moist CPO} = \text{"sangat baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 4/4 = 1$
    - $P(\text{Moist CPO} = \text{"sangat baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 0/2 = 0$
  - kriteria FFA CPO
    - $P(\text{FFA CPO} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 2/2 = 1$
    - $P(\text{FFA CPO} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 2/2 = 1$

- = 1
- $P(\text{FFA CPO} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 4/4 = 1$
  - $P(\text{FFA CPO} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 2/2 = 1$
- d. kriteria DOBI CPO
- $P(\text{DOBI CPO} = \text{"cukup"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 0/2 = 0$
  - $P(\text{DOBI CPO} = \text{"cukup"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 1/2 = 0,5$
  - $P(\text{DOBI CPO} = \text{"cukup"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 1/4 = 0,25$
  - $P(\text{DOBI CPO} = \text{"cukup"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 2/2 = 1$
- e. kriteria Carotin CPO
- $P(\text{Carotin CPO} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 0/2 = 0$
  - $P(\text{Carotin CPO} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 0/2 = 0$
  - $P(\text{Carotin CPO} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 4/4 = 1$
  - $P(\text{Carotin CPO} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 2/2 = 1$
- f. kriteria Dirt Kernel
- $P(\text{Dirt Kernel} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 1/2 = 0,5$
  - $P(\text{Dirt Kernel} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 1/2 = 0,5$
  - $P(\text{Dirt Kernel} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 3/4 = 0,75$
  - $P(\text{Dirt Kernel} = \text{"kurang baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 0/2 = 0$
- g. kriteria Moisture Kernel
- $P(\text{Moisture Kernel} = \text{"tidak baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 0/2 = 0$
  - $P(\text{Moisture Kernel} = \text{"tidak baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 2/2 = 1$

- $P(\text{Moisture Kernel} = \text{"tidak baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 2/4 = 0,5$
- $P(\text{Moisture Kernel} = \text{"tidak baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 1/2 = 0,5$
- h. kriteria Broken Kernel
  - $P(\text{Broken Kernel} = \text{"baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 0/2 = 0$
  - $P(\text{Broken Kernel} = \text{"baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 0/2 = 0$
  - $P(\text{Broken Kernel} = \text{"baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 1/4 = 0,25$
  - $P(\text{Broken Kernel} = \text{"baik"} \mid \text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 1/2 = 0,5$
- 3. Perhitungan probabilitas prior dan probabilitas kriteria atau  $P(X|H)P(H)$ 
  - a.  $P(X|\text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 1 \times 1 \times 1 \times 0 \times 0 \times 0,5 \times 0 \times 0 = 0$
  - b.  $P(X|\text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 1 \times 1 \times 1 \times 0,5 \times 0 \times 0,5 \times 1 \times 0 = 0$
  - c.  $P(X|\text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 0,5 \times 1 \times 1 \times 0,25 \times 1 \times 0,75 \times 0,5 \times 0,25 = 0,01171$
  - d.  $P(X|\text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 0 \times 0 \times 1 \times 1 \times 1 \times 0 \times 0,5 \times 0,5 = 0$
- 4. Perhitungan probabilitas keseluruhan
  - a.  $P(X|\text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) P(\text{kualitas produk} = \text{"kualitas sangat baik"}) = 0 \times 0,2 = 0$
  - b.  $P(X|\text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) P(\text{kualitas produk} = \text{"kualitas baik"}) = 0 \times 0,2 = 0$
  - c.  $P(X|\text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) P(\text{kualitas produk} = \text{"kualitas menengah"}) = 0,01171 \times 0,4 = 0,004684$
  - d.  $P(X|\text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) P(\text{kualitas produk} = \text{"kualitas buruk"}) = 0 \times 0,2 = 0$

5. Kesimpulan = [ 0 : 0,0001863 : 0,0002574 : 0 ]

Langkah terakhir dalam proses perhitungan manual adalah dengan melakukan perbandingan terhadap keseluruhan hasil probabilitas. Kemudian setelah dilakukan perbandingan akan dipilih kelas yang memiliki nilai tertinggi. Pada kasus tersebut objek yang di jadikan sebagai kelas akhir adalah kualitas produk. Dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Kualitas Produk = Kualitas Sangat Baik : Kualitas Baik : Kualitas Menengah : Kualitas Buruk
- Kualitas Produk = 0 : 0 : 0,004684 : 0

Dari perbandingan tersebut, nilai tertinggi adalah 0,004684 yaitu Kualitas Menengah. Maka dapat disimpulkan bahwa kualitas produk mentah kelapa sawit yang dihasilkan adalah “ Kualitas Menengah “.

### 3.6 Desain Output

*Desain Output* yang akan dihasilkan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

#### 1.6.1 Desain Output List CPO Sawit

Pada halaman ini menampilkan data-data dari CPO sawit yang sudah di *input*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.5.

Grid Data CPO Sawit

No	Dirt C	Ffa C	Dobi C	Carotin C	Dirt Kernel	Moisture Kernel	Broken K	Kualitas
9(3)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	X (20)

**Gambar 2.5 Design Output List Data CPO Sawit**

Pada gambar diatas adalah *design output* data CPO sawit dengan data yang di tampilkan adalah dirt cpo, moist cpo, ffa cpo, dobi cpo, carotin cpo, dirt kernel, moisture kernel, broken kernel dan kualitas.

### 1.6.2 Desain Output Data Uji (Testing)

Pada halaman ini menampilkan data-data hasil uji (testing) yang sudah diproses oleh sistem. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.6.

Data Uji (Testing)								
No	Dirt C	Ffa C	Dobi C	Carotin C	Dirt Kernel	Moisture Kernel	Broken K	Kualitas
9(3)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	9(5)	X (20)

**Gambar 2.6 Desain Output Data Uji (Testing)**

Pada gambar diatas adalah *design output* Data Uji dengan data yang akan ditampilkan adalah dirt cpo, moist cpo, ffa cpo, dobi cpo, carotin cpo, dirt kernel, moisture kernel, broken kernel dan kualitas.

### 3.7 Desain Input

*Design input* yang dirancang pada sistem ini adalah sebagai berikut :

#### 3.7.1 Desain Input Data CPO Sawit

Pada halaman ini menampilkan desain *form input* data CPO sawit yang terdiri dari delapan (9) inputan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.7.

Form Input CPO Sawit	
Dirt CPO	9(5)
Moist CPO	9(5)
FFA CPO	9(5)
Dobi CPO	9(5)
Carotin CPO	9(5)
Dirt Kernel	9(5)
Moisture Kernel	9(5)
Broken Kernel	9(5)
Kualitas	x(20)
<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>	

**Gambar 2.7 Form Input Data CPO Sawit**

Pada gambar 3.7 *design form* CPO Sawit dan akan di *learning* yang terdiri dari dirt cpo, moist cpo, ffa cpo, dobi cpo, carotin cpo, dirt kernel, moisture kernel, broken kernel dan kualitas.

### 3.7.2 Desain Input Uji (Testing)

Pada halaman ini menampilkan desain *form input* Data Uji yang terdiri dari delapan (8) inputan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.8.

Form Input Data Uji (Testing)	
Dirt CPO	9(5)
Moist CPO	9(5)
FFA CPO	9(5)
Dobi CPO	9(5)
Carotin CPO	9(5)
Dirt Kernel	9(5)
Moisture Kernel	9(5)
Broken Kernel	9(5)
<input type="button" value="Proses"/> <input type="button" value="Batal"/>	

**Gambar 2.8 Form Input Data Uji (Testing)**

Pada Gambar 3.8 *design form input* Data Uji (Testing) yang akan diproses dan akan menghasilkan *output* berupa kualitas. Adapun *inputan* data yang akan diproses adalah dirt cpo, moist cpo, ffa cpo, dobi cpo, carotin cpo, dirt kernel, moisture kernel dan broken kernel.

### 3.8 Desain Database

Design database yang akan di gunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

#### 3.8.1 Schema Data

Pada schema data akan di uraikan secara rinci tentang table-table yang digunakan didalam system. Adapun tabel yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Tabel Data Training

Pada tabel ini berfungsi untuk menyimpan data-data CPO dengan id\_cpo sebagai *primary key* dan detail data yang di input seperti terlihat pada tabel 3.5.

**Tabel 2.5 Tabel Data Training**

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1	Id_cpo	Int	11	<i>Primary Key</i>
2	dirt_cpo	Float	-	
3	moist_cpo	Float	-	
4	ffa_cpo	Float	-	
5	dobi_cpo	Float	-	
6	carotin_cpo	Float	-	
7	dirt_kernel	Float	-	
8	moisture_kernel	Float	-	
9	broken_kernel	Float	-	
10	kualitas_produk	Varchar	20	
11	status_data	Varchar	30	

## 2. Tabel Data Testing

Pada tabel ini berfungsi untuk menyimpan data uji (testing) yang di inputkan dengan *id\_cpo\_testing* sebagai *primary key* dan detail data yang di input seperti terlihat pada tabel 3.6.

**Tabel 2.6 Tabel Data Testing**

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1	Id_cpo_testing	Int	11	<i>Primary Key</i>
2	dirt_cpo	Float	-	
3	moist_cpo	Float	-	
4	ffa_cpo	Float	-	
5	dobi_cpo	Float	-	
6	carotin_cpo	Float	-	
7	dirt_kernel	Float	-	
8	moisture_kernel	Float	-	
9	broken_kernel	Float	-	
10	kualitas_produk	Varchar	20	

## 3. Tabel User

Pada tabel ini berfungsi untuk menyimpan data-data akses user system dan memiliki field *id\_user* sebagai *primary key* dan detail data yang di input seperti terlihat pada tabel 3.7.

**Tabel 2.7 Tabel User**

NO	Field Name	Field Type	Field Size	Description
1	Id_user	Int	11	<i>Primary Key</i>
2	Username	Varchar	40	
3	Password	Varchar	30	
4	Nama	Varchar	25	

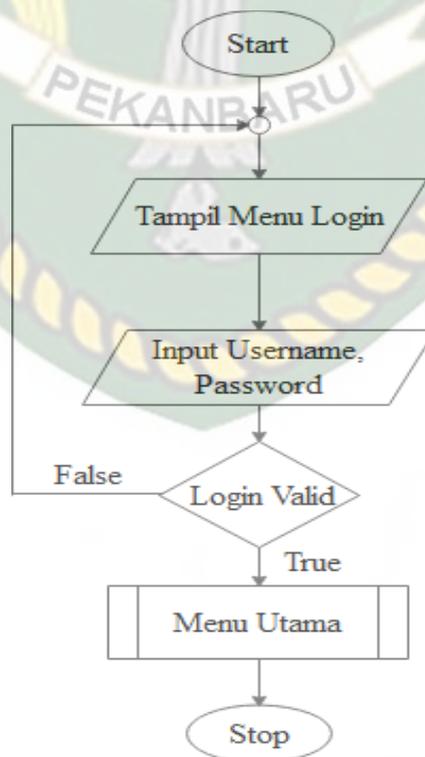
5	Level	Varchar	15	Level akses
6	Aktif	Smallint	1	1=aktif,0=tidak

### 3.9 Desain Logika Program

Program *flowchart* pada sistem ini terdiri dari beberapa program *flowchart* yaitu :

#### 3.9.1 Program *Flowchart* Login

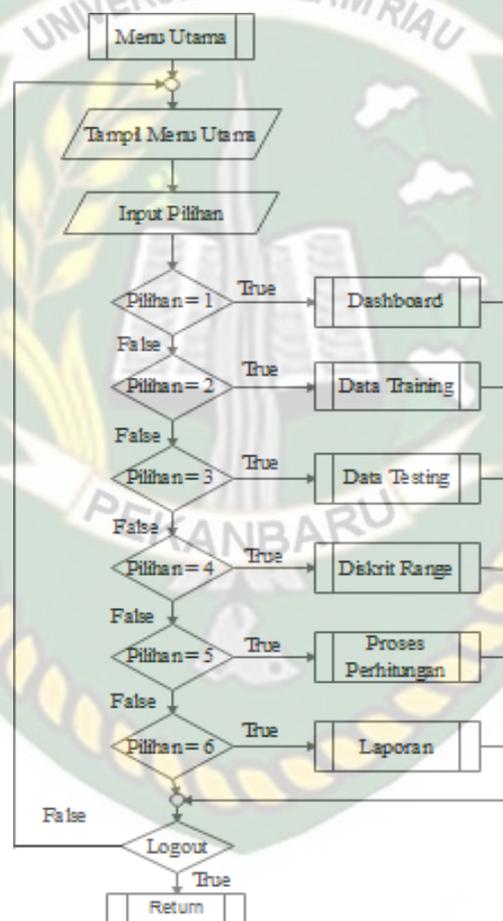
Program *flowchart* login merupakan tampilan awal sistem ini. Hal pertama yang dilakukan setelah membuka sistem ini yaitu dengan menginputkan *username* dan *password* untuk mengoperasikan sistem selanjutnya. Adapun program *flowchart* login ini dapat dilihat pada Gambar 3.9.



Gambar 2.9 *Flowchart* Login

### 3.9.2 Program *Flowchart* Menu Utama

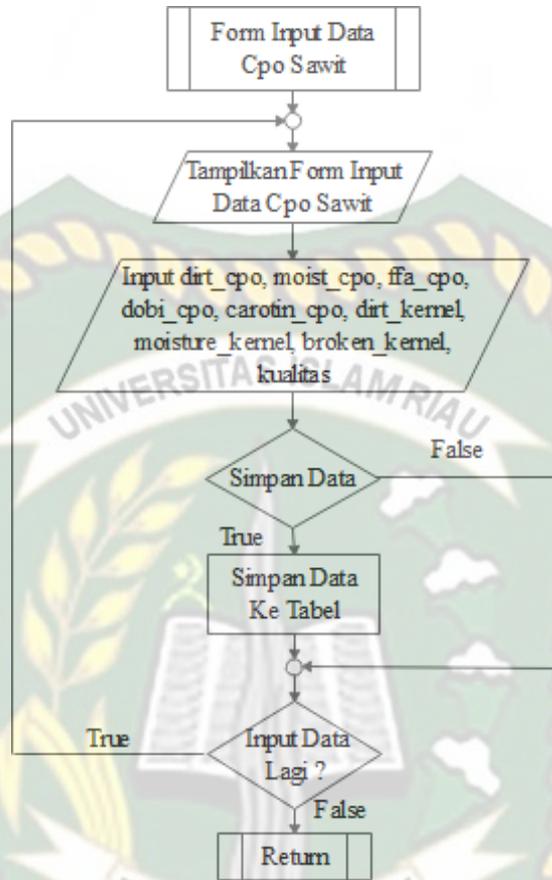
Program *flowchart* menu utama merupakan tampilan utama setelah sistem setelah berhasil login yang menggambarkan aliran secara global yang terdapat dalam menu utama. Program *flowchart* menu utama dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 2.10 *Flowchart* Menu Utama

### 3.9.3 Program *Flowchart* Input Data CPO Sawit

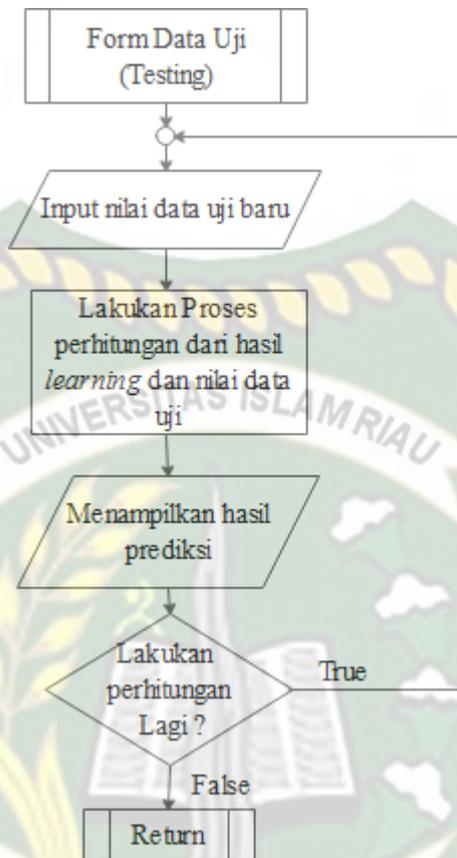
Program *flowchart* input data CPO Sawit merupakan alur data program yang merancang input data yang akan tersimpan kedalam sistem. Seperti pada Gambar 3.11.



**Gambar 2.11 Flowchart Input Data CPO Sawit**

### 3.6.1 Program Flowchart Input Data Uji (Testing)

Program *flowchart* data uji (testing) merupakan alur program yang merancang input data uji (testing) yang akan dilakukan proses perhitungan klasifikasi. Seperti pada Gambar 3.12.



**Gambar 2.12** *Flowchart Input Data Uji (Testing)*

### 3 BAB IV

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

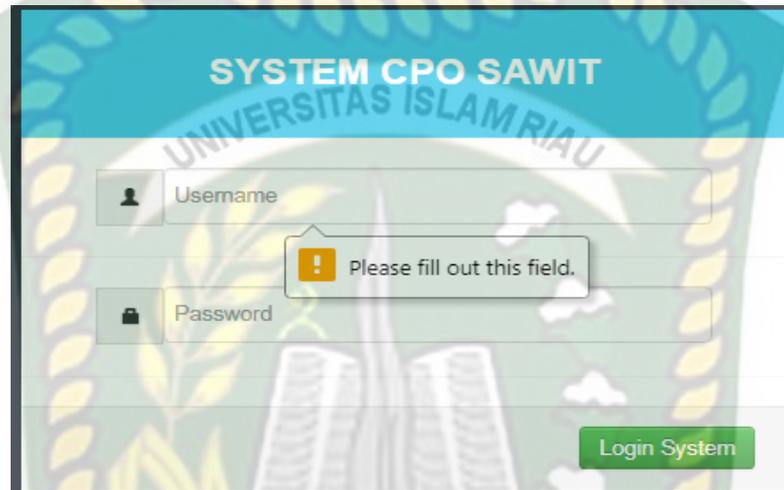
Dari penjelasan terhadap analisa dan rancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya dengan data mining menggunakan metode Naive Bayes. Maka tahapan selanjutnya adalah melakukan implementasi dan pengujian terhadap sistem, dimana terhadap beberapa pengujian yang dilakukan terhadap sistem untuk mendapatkan hasil atau kesimpulan mengenai sistem yang telah dibuat dan memastikan sistem sudah berjalan seperti yang diinginkan. Berikut beberapa pengujian yang akan dijalankan pada sistem ini.

### 4.2 Pengujian *Black Box*

Pengujian dengan menggunakan metode *black box* berfokus kepada pengujian dengan melihat fungsi-fungsi yang ada dalam sistem tanpa harus mengetahui bagaimana fungsi tersebut dibuat sistemnya. Pada sistem ini, pengujian merujuk pada fungsi-fungsi yang dimiliki. Kemudian membandingkan hasil keluaran sistem dengan hasil yang diharapkan. Jika hasil yang diharapkan sesuai dengan hasil pengujian berarti aplikasi sesuai dengan desain yang telah ditentukan sebelumnya. Jika belum sesuai maka perlu dilakukan pengecekan lebih lanjut dan perbaikan. Berikut ini pengujian *black box* terhadap sistem ini.

#### 4.2.1 Halaman Login

Pada halaman login ini pengguna akan menginputkan *username* dan *password* untuk masuk kedalam sistem. Untuk melakukan pengujian sistem form login dapat dilihat pada gambar 4.1



The screenshot shows a login form titled "SYSTEM CPO SAWIT" with a header for "UNIVERSITAS ISLAM RIAU". It features two input fields: "Username" and "Password". A red error message box is displayed over the "Password" field, stating "Please fill out this field." A green "Login System" button is located at the bottom right of the form.

**Gambar 3.1 Pengujian Peringatan Login (1)**

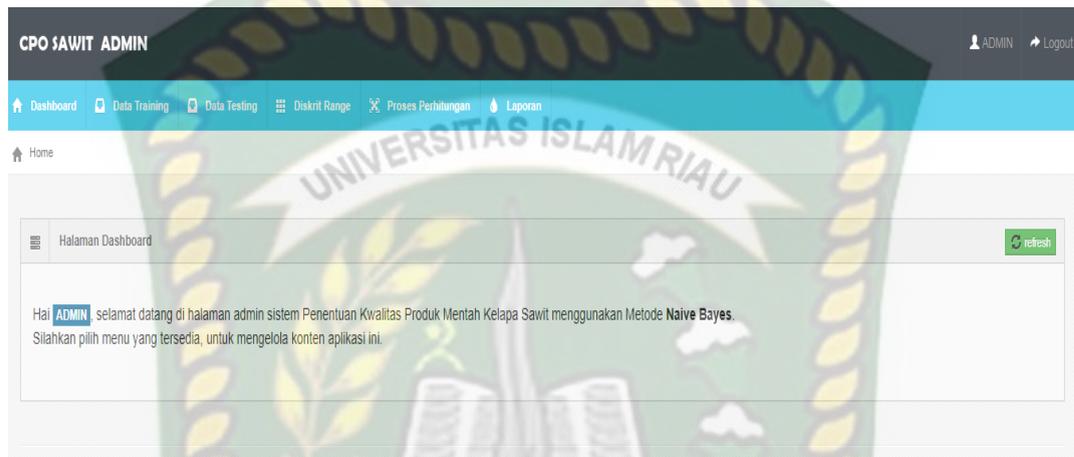
Pada gambar 4.1 dapat dijelaskan jika *username* dan *password* tidak diisi, maka pada saat klik tombol *login*, sistem akan menolak untuk login dan menampilkan pesan agar username harus diisi terlebih dahulu.



The screenshot shows the same login form as in Gambar 3.1, but now the "Username" field is filled with the text "admin". The "Password" field is empty and masked with dots. The "Login System" button remains at the bottom right.

**Gambar 3.2 Pengujian Peringatan Login (2)**

Pada gambar 4.2 dapat dijelaskan jika *username* dan *password* salah, maka pada saat klik tombol *login*, sistem akan menolak untuk *login* dan menampilkan pesan peringatan berupa gagal *login*. *Password* dan *username* salah.



**Gambar 3.3**Tampilan Menu Utama ( *Login Berhasil*)

Pada gambar 4.3 dapat dijelaskan jika *username* dan *password* diisi dengan benar, maka pada saat klik tombol *login*, sistem akan menampilkan halaman utama pada sistem.

**Tabel 3.1** Pengujian *Form Login*

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Form <i>Login</i>	<i>Username</i> : - <i>Password</i> : - Kemudian klik <i>login</i>	Sistem menolak dengan menampilkan pesan : “ <i>please fill out this field</i> ”.	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai
		<i>Username</i> : admin (benar) <i>Password</i> : 12345 (salah) Kemudian klik <i>login</i>	Sistem menolak dengan menampilkan pesan : “ <i>Login gagal! Username dan password salah</i> ”.	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai

	<p><i>Username</i> : admin</p> <p><i>Password</i> : admin</p> <p>Kemudian klik <i>login</i></p>	<p>Sistem menerima akses <i>login</i> dan kemudian akan menuju kehalaman utama</p>	<p>[ ✓ ] Sesuai</p> <p>[ ] Tidak Sesuai</p>
--	---	--	---

#### 4.2.2 Pengujian Data Training

Pada saat pengguna memilih menu data training, maka admin dapat melihat data training yang telah diinputkan. Halaman data Training dapat dilihat pada gambar 4.4

No	Dkt CPO	Moist CPO	FFA CPO	Dakt CPO	Carotin CPO	Dkt Kernel	Moisture Kernel	Beken Kernel	Kualitas	Aksi
1.	0.022	0.017	2.3	2.54	447	7.47	7.4	14.9	Kualitas Menengah	✓ B
2.	0.019	0.016	3.76	2.19	510	7.6	7.72	14.6	Kualitas Baik	✓ B
3.	0.023	0.013	3.36	2.43	477	7.2	7.76	21.2	Kualitas Buruk	✓ B
4.	0.022	0.016	3.04	2.5	530	7.9	7.35	21.5	Kualitas Menengah	✓ B
5.	0.021	0.015	3.08	2.56	525	7.5	7.35	21.2	Kualitas Menengah	✓ B
6.	0.022	0.013	3.03	2.65	494	6.75	7.92	20.7	Kualitas Menengah	✓ B
7.	0.023	0.02	2.61	2.91	470	7.4	7.8	21.6	Kualitas Menengah	✓ B
8.	0.021	0.016	3.31	2.31	603	7.5	7.84	21.2	Kualitas Menengah	✓ B
9.	0.021	0.013	3.31	2.51	476	7.05	7.93	21	Kualitas Menengah	✓ B
10.	0.024	0.02	3.49	2.44	508	7.8	7.62	21.75	Kualitas Menengah	✓ B

**Gambar 3.4 Form Data Training**

Pada gambar 4.4 dapat dijelaskan pada halaman data training, pengguna dapat menambah, mengedit, menghapus data training. Pada halaman ini memiliki 2 proses inputan yaitu inputan secara manual (satu-satu) dan inputan secara *import*(banyak).

**Gambar 3.5 Form Tambah Data Training Secara Manual**

Pada gambar 4.5 dapat dijelaskan jika pada salah satu inputan dikosongkan, maka pada saat klik tombol simpan sistem akan menampilkan pesan “*Please fill out this field*”.

**Gambar 3.6 Form Tambah Data Training Secara Import**

Pada gambar 4.6 dapat dijelaskan pada halaman tambah data training ada pilihan tambah data training secara import (banyak). Pada bagian yang ditandai ini sudah dituliskan jenis file yang dapat diupload dalam bentuk file excel yang berformat Excel/xls atau Excel.xlsx dan tidak bisa jenis format yang lain.

Tabel 3.2 Pengujian Form data Training

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Form Data Training	Mengisi data training dan secara manual tidak sesuai dengan tipe datanya	<i>Keyboard</i> tidak berfungsi	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai
		Mengisi semua field, kemudian klik simpan	Data training baru dapat ditambahkan	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai
		Mengedit data yang ada pada data training	Data training dapat di ubah	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai
		Menghapus salah satu data yang ada pada daftar data training	Data training dapat di hapus	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai
		Mengimport data training sesuai dengan format excel	Data training dapat di tampilkan	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai

#### 4.2.3 Pengujian Data Testing

Pada halaman Data Testing ini, maka pengguna dapat melakukan untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit dengan cara mengisikan beberapa kriteria yang sudah disediakan oleh sistem bisa secara manual dan secara *import*. Berikut ini halaman Data Testing seperti yang dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini.

**Gambar 3.7 Form Data Testing**

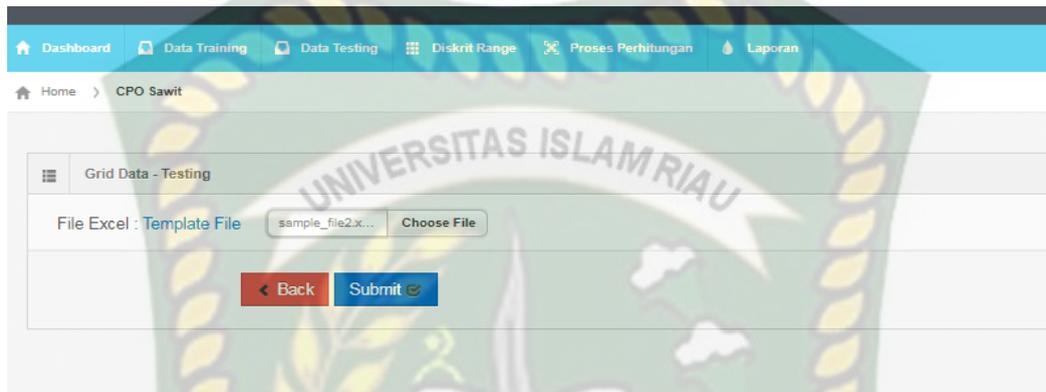
Pada gambar 4.7 dapat dijelaskan pada halaman data testing, pengguna dapat menginputkan data testing dan melihat hasil yang diperoleh.

**Gambar 3.8 Proses Pengujian Data Testing Secara Manual**

Pada gambar 4.8 dapat dijelaskan jika pada salah satu inputan dikosongkan, maka pada saat klik tombol submit, sistem akan menampilkan peringatan atau pemberitahuan berupa “*please fill out this field*”.

**Gambar 3.9 Hasil Pengujian Data Testing Secara Manual**

Pada gambar 4.9 dapat dijelaskan jika data terisi dengan benar Setelah mengisi isian *form* input data testing ini dengan lengkap dan benar, sistem akan langsung menyimpan data tersebut dengan menampilkannya disistem.



**Gambar 3.10** Hasil Pengujian Data Testing Secara *Import*

Pada gambar 4.10 dapat dijelaskan pada halaman ini pengguna dapat melakukan proses perhitungan data testing secara banyak (*import*).

The screenshot shows the 'Grid Data - Testing' interface with a table of test results. A success message 'Sukses...! data berhasil di simpan.' is displayed at the top of the table area. The table has 11 columns: No, Dirt CPO, Moist CPO, FFA CPO, Dobi CPO, Carotin CPO, Dirt Kernel, Moisture Kernel, Broken Kernel, Kualitas, and Aksi. The table contains 6 rows of data. At the bottom, there is a search bar and pagination controls showing '1' of 10 entries.

No	Dirt CPO	Moist CPO	FFA CPO	Dobi CPO	Carotin CPO	Dirt Kernel	Moisture Kernel	Broken Kernel	Kualitas	Aksi
1.	0.022	0.21	3.21	2.34	511	6.6	7.3	14.9		
2.	0.021	0.16	4.17	2.56	460	7.5	7.3	15.2		
3.	0.021	0.16	3.89	2.57	479	7.29	7	16.2		
4.	0.02	0.15	3.78	2.45	366	7.1	7.81	14.5		
5.	0.02	0.19	3.85	2.35	400	6.8	8.12	14.2		
6.	0.021	0.13	3.73	2.55	466	7.55	7.98	15.9		

**Gambar 3.11** Hasil Pengujian Data Testing Secara *Import*

Pada gambar 4.11 dapat dijelaskan jika data sesuai maka sistem akan menampilkan data yang sudah pengguna import tadi, dan sistem akan memproses dan mengeluarkan berupa hasil estimasi.

Tabel 3.3 Pengujian *Black Box* Penambahan Data Testing

No	Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Form Data Testing	Mengisi data testing secara manual dan tidak sesuai dengan tipe datanya	<i>Keyboard</i> tidak berfungsi	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai
		Mengisi semua field, kemudian klik submit	Menampilkan hasil estimasi	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai
		<i>Import</i> data testing sesuai dengan format Excel	Menampilkan hasil estimasi	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai
		Simpan hasil estimasi	Data tersimpan ke <i>Database</i>	[ <input checked="" type="checkbox"/> ] Sesuai [ <input type="checkbox"/> ] Tidak Sesuai

#### 4.2.4 Pengujian Proses Perhitungan *Naive Bayes*

Pada halaman Proses Perhitungan, pengguna akan melihat pemrosesan data yang telah diinputkan ke dalam sistem Seperti yang terlihat pada gambar 4.12.

Grid Data - Proses Perhitungan									
Dirt CPO	Moist CPO	FFA CPO	Dobi CPO	Carotin CPO	Dirt Kernel	Moisture Kernel	Broken Kernel		
0.02	0.15	3.78	2.45	366	7.1	7.81	14.5		

PRODUCT QUALITY									
Dirt CPO	Moist CPO	FFA CPO	Dobi CPO	Carotin CPO	Dirt Kernel	Moisture Kernel	Broken Kernel		
Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Cukup	Kurang Baik	Kurang Baik	Tidak Baik	Baik		

Perhitungan probabilitas prior untuk setiap kelas atau P(i)	
Kualitas Sangat Baik	: 5/200 = 0.025
Kualitas Baik	: 18/200 = 0.09
Kualitas Menengah	: 159/200 = 0.78
Kualitas Buruk	: 21/200 = 0.105

**Gambar 3.12 Pengujian Proses Perhitungan Yang sedang berlangsung**

Setelah melihat Proses Perhitungan, sistem akan langsung menampilkan hasil dari perhitungan disistem. Berikut ini halaman hasil Proses Perhitungan seperti yang dilihat pada gambar 4.13.

Grid Data - Proses Perhitungan										Kualitas		Aksi
No	Dirt CPO	Moist CPO	FFA CPO	Dobi CPO	Carotin CPO	Dirt Kernel	Moisture Kernel	Broken Kernel				
1.	0.02	0.15	3.78	2.45	366	7.1	7.81	14.5	Kualitas Menengah			
2.	0.019	0.15	3.76	2.19	510	7.6	7.72	14.6	Kualitas Baik			
3.	0.021	0.16	3.24	3.01	486	6.5	7.44	15.8	Kualitas Menengah			
4.	0.022	0.22	4.16	2.49	499	7	7.49	15.01	Kualitas Menengah			
5.	0.027	0.16	2.96	2.53	430	6.6	7.96	16.9	Kualitas Menengah			
6.	0.018	0.18	2.49	2.5	501	6.91	6	15	Kualitas Buruk			
7.	0.03	0.19	3.24	2.96	473	7.65	8.45	18.2	Kualitas Menengah			
8.	0.024	0.15	3.42	2.58	490	7.6	8.43	18.4	Kualitas Menengah			
9.	0.023	0.2	3.04	2.93	490	7.8	7.61	14.6	Kualitas Menengah			
10.	0.023	0.17	3.08	3.02	416	7.1	7.47	15.6	Kualitas Menengah			

**Gambar 3.13 Hasil Pengujian Proses Perhitungan**

#### 4.2.5 Hasil Laporan Kualitas Produk Mentah Kelapa Sawit

Pada halaman hasil laporan ini, pengguna akan mendapatkan hasil dari seluruh inputan yang ada pada sistem dan menyerahkannya kepada atasan. Seperti yang dilihat pada gambar 4.14.

No	Dit CPO	Moist CPO	FFA CPO	Dobi CPO	Carotin CPO	Dit Kernel	Moisture Kernel	Broken Kernel	Kualitas
1.	0.02	0.13	3.1	2.94	530	6.6	7.71	15.6	Kualitas Baik
2.	0.022	0.13	3.36	2.31	535	7.5	7.59	16.6	Kualitas Menengah
3.	0.02	0.18	3.47	2.41	496	7.6	7.52	15.3	Kualitas Menengah
4.	0.026	0.17	3.79	2.63	441	7.3	7.55	15	Kualitas Menengah
5.	0.025	0.18	3.47	2.7	493	7.8	7.61	14.8	Kualitas Menengah
6.	0.022	0.17	3.24	3.18	491	7.4	7.5	14.8	Kualitas Menengah
7.	0.023	0.17	3.08	3.02	416	7.1	7.47	15.6	Kualitas Menengah
8.	0.023	0.2	3.04	2.93	490	7.8	7.61	14.6	Kualitas Menengah
9.	0.024	0.15	3.42	2.58	490	7.6	8.43	18.4	Kualitas Menengah
10.	0.03	0.19	3.24	2.99	473	7.65	8.45	18.2	Kualitas Menengah

**Gambar 3.14 Hasil Laporan Sistem Kualitas Produk Mentah Kelapa Sawit**

#### 4.2.6 Kesimpulan Pengujian *Black Box*

Berdasarkan pengujian *black box* yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa setiap form dari sistem ini memenuhi harapan dalam meminimalisir kesalahan baik itu data tidak valid atau kesalahan dalam pengimputan data.

#### 4.3 Pengujian Data Uji

Data uji merupakan proses inti pada proses ini, dimana admin melakukan klasifikasi untuk mengetahui tingkat akurasi menggunakan metode *k-fold cross validation*. Pada penelitian ini digunakan 50 data testing untuk menentukan akurasi data klasifikasi. Terdapat 150 data *training*. Untuk lebih jelas data testing dapat dilihat pada lampiran 2 dan untuk data *training* pada lampiran 1.

##### 4.3.1 Pengujian Akurasi K-Fold Cross Validation

Pengujian akurasi *k-fold cross validation* pada klasifikasi data maining untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit menggunakan metode *naive bayes* menggunakan *4-fold*. Dimana seluruh data yaitu  $200/4 = 50$  data.

Hasil pengujian *4-fold cross validation* pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 3.4 Hasil Pengujian 4-Fold Cross Validation**

Pengujian	Data Testing	Data Training	Akurasi	Error Rate
1	1-50	51-200	64	36
2	51-100	1-50,101-200	92	8
3	101-150	1-100,151-200	94	6
4	151-200	1-150	72	28
Rata-rata			80.5%	19.5%

#### 4.3.2 Kesimpulan Hasil Pengujian Akurasi Confusion Matrix

Dari hasil pengujian akurasi yang telah dilakukan dengan menggunakan *K-fold cross validation* dengan nilai  $k=4$ , maka diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes sudah sesuai dengan diharapkan karena tingkat akurasi yang besar yakni 80.5%.

#### 4.1 Pengujian Menggunakan *User Acceptance Test*

User acceptance test merupakan tahap selanjutnya dalam pengujian yang akan digunakan dalam penelitian ini. Penulis membuat kuesioner dalam menyebarkannya kepada petugas PT. sari lembah subur 1 yang akan menggunakan sistem. Berikut ini detail pengujian user acceptance test terhadap sistem ini.

##### 4.4.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan membuat kuesioner yang diberikan kepada 20 responden terkait dengan tampilan dan informasi dari sistem. Adapun pernyataan yang disajikan pada kuesioner adalah sebagai berikut:

1. Apakah Tampilan sistem ini sudah menarik ?
2. Apakah Sistem ini mudah untuk digunakan ?
3. Apakah Sistem ini mempermudah pengguna dalam pekerjaannya ?
4. Apakah Sistem ini memiliki tingkat akurasi tinggi untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit di perusahaan ?

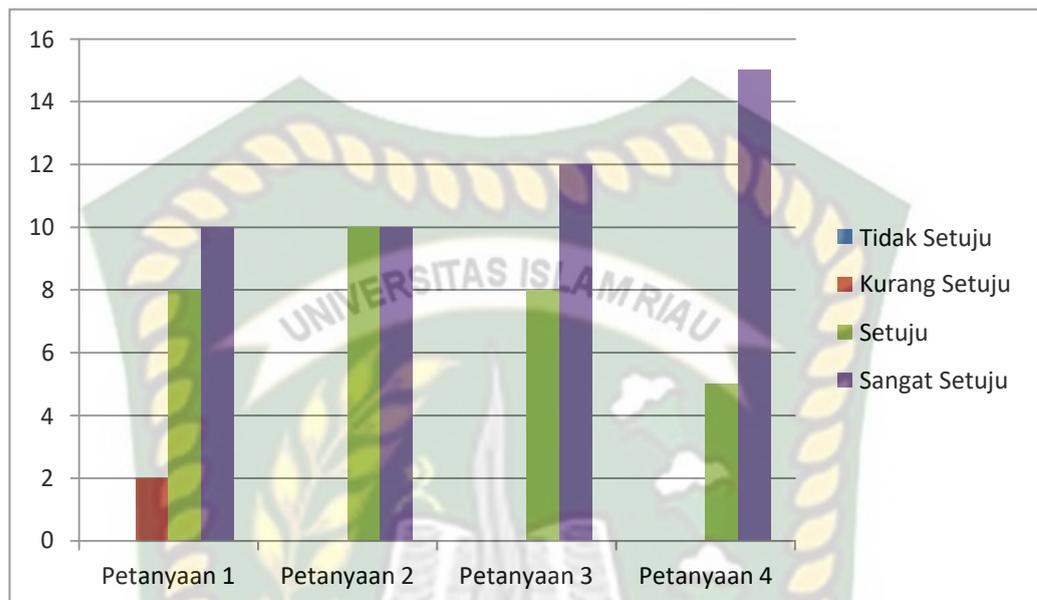
Dari hasil pernyataan pada kuesioner, terdapat 4 pilihan jawaban yang tersedia dengan bobot masing-masing, yaitu : Sangat Setuju (SS) = 80, Setuju (S) = 60, Tidak Setuju (TS) = 40, Sangat Tidak Setuju (STS) = 20. Nilai dari pernyataan- pernyataan pada kuesioner dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 3.5 Nilai Persentase Tiap Pernyataan Kuesioner**

No	Pertanyaan	Frekuensi Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Apakah tampilan ini sudah menarik ?	10	8	2	0
2	Apakah sistem ini mudah di gunakan ?	10	10	0	0
3	Apakah Sistem ini mempermudah staff Krani Timbang dalam pekerjaannya ?	12	8	0	0
4	Apakah sistem ini memiliki tingkat akurasi tinggi untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit di perusahaan?	15	5	0	0
	<b>Total</b>	47	31	2	0

Dari pernyataan-pernyataan pengujian tampilan dan informasi data mining untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit menggunakan metode *Naive Bayes*, maka telah didapat tanggapan dari responden terhadap kinerja sistem berdasarkan 4 pernyataan yang telah diajukan pada kuesioner tersebut. Hasil tanggapan tersebut diakumulasikan ke dalam sebuah grafik dan dapat dilihat pada

gambar 4.15.



Gambar 4.15 Grafik Hasil Kuesioner oleh Responden

#### 4.4.2 Kesimpulan Implementasi Sistem

Berdasarkan hasil kuesioner pengguna, maka dapat disimpulkan bahwa data mining untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit menggunakan metode *Naive Bayes* ini memiliki hasil persentase yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus tabulasi. Berdasarkan rumus ini, masing-masing kondisi di peroleh presentase sebagai berikut:

1.  $P_{\text{sangat setuju}} = (47/80) * 80 = 47 \%$
2.  $P_{\text{setuju}} = (31/80) * 60 = 23,25 \%$
3.  $P_{\text{kurang setuju}} = (2/80) * 40 = 1 \%$
4.  $P_{\text{tidak setuju}} = (0/80) * 20 = 0\%$

Kesimpulannya adalah : dengan menjumlahkan  $P_{\text{sangat setuju}} + P_{\text{setuju}} + P_{\text{kurang setuju}} + P_{\text{tidak setuju}}$

kurang setuju +  $P_{\text{tidak setuju}}$ , sehingga didapat nilai sebesar 71,25 % Berdasarkan hasil persentase yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa antarmuka dan pengaksesan data mining untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit menggunakan metode *Naive Bayes* yang dibangun, memiliki tampilan yang sederhana dan mudah digunakan oleh pengguna.



Dokumen ini adalah Arsip Milik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

## 4 BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan yang telah dilakukan pada penerapan data mining untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit menggunakan metode *Naive Bayes* dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem ini mempermudah staf atau petugas Krani Timbang PT. Sari Lembah Subur (SLS) 1 kabupaten Pelalawan untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit yang ada di dalam perusahaan.
2. Sistem ini memiliki tingkat akurasi tinggi dengan nilai 80,5 % untuk menentukan kualitas produk mentah kelapa sawit yang paling terbaik.
3. Dari hasil pengujian *black box* yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa setiap form dari sistem ini sudah memenuhi harapan dalam meminimalisir kesalahan baik itu data tidak valid atau kesalahan dalam penginputan data.

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem Penerapan data mining untuk menentukan Kualitas Produk Mentah Menggunakan Metode *Naive Bayes* ini selanjutnya adalah Penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan sistem ini dengan metode lainnya.

## 5 DAFTAR PUSTAKA

- Prasetyo Eko, 2012, *DATA MINING - Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*, Ed. Yogyakarta, Indonesia: Penerbit ANDI.
- Nobertus, Dkk, 2013, *Algoritma K-Nearest Neighbor Dalam Klasifikasi Data Hasil Produksi Kelapa Sawit Pada PT.Minimas Kecamatan Parindu, UNTAN, Pontianak.*
- Mustaqim Khairil, 2013, *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Naive Bayes*, UIN SUSKA RIAU, Pekanbaru.
- Jananto Arief, 2013, *Algoritma Naive Bayes Untuk Mencari Perkiraan Waktu Studi Mahasiswa*, Universitas Stikubank, Semarang.
- Anggriyani Lisa, 2018, *Penentuan Kadar Beta Karoten Pada Campuran Crude Palm Oil (CPO) dan Refined Bleached Deodorized Palm Olein (RBD P Olein)*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Kusrini, Emha, 2009, *Algoritma Data Mining*, Ed. Yogyakarta, Indonesia: Penerbit ANDI.
- Prasetyo Adhi, 2014, *Cara Mudah Mendesain Web Untuk Pemula*, Penerbit Mediakita.
- Nugroho Adi, 2005, *Rekayasa Perangkat Lunak Berorientasi Objek dengan Metode USDP*, Penerbit ANDI.