

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*) adalah salah satu komoditas berkebunan yang sangat unggul. Indonesia menjadi salah satu Negara penghasil kelapa sawit terbesar. Direktorat Jenderal Perkebunan mencatat produksi kelapa sawit mengalami peningkatan. Produksi kelapa sawit tahun 2014 mencapai 29.344.480 ton dan tahun 2015 mengalami peningkatan 30.948.93 (Ditjenbun, 2016)

Nama data *mining* sebenarnya mulai dikenal pada tahun 1990, ketika pekerjaan pemanfaatan data menjadi suatu yang penting dalam berbagai bidang ,mulai dari bidang akademik,bisnis,hingga medis. Data mining dapat diterapkan pada berbagai bidang yang mempunyai data, tetapi karena wilayah penelitian dengan sejarah yang belum lama, dan belum melewati masa ‘remaja’, maka data mining masih diperdebatkan posisinya bidang pengetahuan yang memiliki. Maka, Darly Pegibon menyatakan bahwa “Data *mining* adalah campuran dari statistik kecerdasan buatan , dan riset basis data “yang masih berkembang(Gonunescu, 2011).

*Algoritma K-Means* merupakan *algoritma* pengolahan *interatis* yang dilakukan partisi set data kedalam sejumlah k cluster yang sudah ditetapkan di awal. *Algoritma K-Means* sederhana untuk diimplementasikan dan dijalankan, *relative* mudah beradaptasi umum penggunaannya dalam praktek. Secara historis, *K-Means* menjadi

salah satu algoritma yang paling penting dalam bidang data *mining* (Wu dan Kumar, 2009)

Mutu buah kelapa sawit pada umur yang masih muda memiliki kualitas yang rendah, hal ini dilihat dari kandungan minyak kelapa sawit yang masih rendah, ukuran buah kelapa sawit yang masih kecil dan produksi buah yang kecil. Rendahnya mutu buah kelapa sawit akan mempengaruhi kualitas dari minyak sawit (CPO), kandungan asam lemak bebas (ALB), ketebalan mesokarp dan kondisi dari buah itu sendiri (Simanjuntak, 1994).

Di Perusahaan PT SAI, masih mengalami kesulitan dalam pembagian waktu dalam menangani status mutu produksi terhadap buah kelapa sawit. sistem terdapat kelemahan yaitu susahnya dalam melakukan penilaian status mutu produksi terhadap kelapa sawit yang dihasilkan. Produksi minyak kelapa sawit yang dilakukan setiap hari pada PT SAI. menyebabkan terjadinya status mutu produksi terhadap kelapa sawit tidak bagus dikarenakan kurangnya perhatian terhadap status mutu produksi kelapa sawit mulai dari buah kelapa sawit yang tidak layak di produksi, buah kelapa sawit yang layak di produksi dan sangat tidak layak di produksi memiliki kriteria kadar minyak, Kadar air dan kadar inti buah.

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin pesat nantinya, proses hasil produksi penentuan status mutu produksi buah kelapa sawit pada PT SAI. Dapat digantikan dengan pendekatan data mining menggunakan metode *Metode K-Means Clustering* yang digunakan dalam mengelompokan status mutu produksi buah kelapa

sawit berdasarkan bobot yang telah ditetapkan yaitu pengelompokan antara tidak layak di produksi , layak di produksi dan sangat tidak layak di produksi dengan melakukan pembagian data kedalam kelas atau cluster berdasarkan nilai jarak terpendek. Sehingga Data yang diolah dengan menggunakan data mining menghasilkan, pengetahuan atau dapat menilai interaksi yang tepat, dengan bersumber dari data lama hasil status mutu produksi terhadap kelapa sawit. Sistem yang digunakan pada saat ini masih menggunakan sistem manual berupa data pengetahuan dari buku dan berbagai sumber. Sistem aplikasi penerapan metode *Metode K-Means Clustering* untuk mengetahui mutu produksi terhadap tanaman kelapa sawit dapat memberikan pengetahuan *system* terkomputerisasi kepada para petani. dan mampu mengetahui status mutu produksi terhadap kelapa sawit, agar mengurangi kerusakan pada tanaman kelapa sawit di PT SAI dan mengurangi gagal produksi.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan maka akan dilakukan penelitian dengan judul ,“**Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Status Mutu Produksi Buah Kelapa Sawit Pada PT Sawit Asahan Indah (SAI)**”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimanakah mengimplementasikan metode *K-Means* clustering dalam penentuan status mutu produksi buah kelapa sawit ?

2. Bagaimana membuat aplikasi dengan status mutu produksi buah kelapa sawit dengan menggunakan metode *K-Means* clustering ?

### **1.3 Ruang Lingkup Permasalahan**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan dalam penentuan status mutu produksi terhadap tanaman kelapa sawit adalah dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*.
2. *Clustering* untuk penentuan status mutu produksi tanaman kelapa sawit adalah dari pengelompokan tidak layak di produksi, layak di produksi dan sangat tidak layak di produksi memiliki kriteria kadar minyak, Kadar air dan kadar inti buah .
3. *Tool* yang digunakan untuk membuat dan menguji system ini adalah bahasa PHP dan database MYSQL

### **1.4 Tujuan Penelitian**

- 2 untuk mengimplementasikan metode *K-Means* clustering dalam penentuan status mutu produksi buah kelapa sawit ?
- 3 untuk membuat aplikasi dengan status mutu produksi buah kelapa sawit dengan menggunakan metode *K-Means* clustering ?

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui implementasi metode *K-Means* clustering dalam penentuan status mutu produksi buah kelapa sawit ?
2. Mengetahui pembuatan aplikasi dengan status mutu produksi buah kelapa sawit dengan menggunakan metode *K-Means* clustering ?

### **1.6 Metode Pengumpulan Data**

1. Pengamatan (*Observasi*)

Observasi adalah suatu metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan langsung pada objek yang teliti. Metode ini bertujuan untuk dapat langsung bagaimana alur kerja pada objek yang teliti.

2. Wawancara (*Interview*)

Proses wawancara dilakukan langsung kepada kariawan pengurus tanaman kelapa sawit untuk dapat jenis mutu produksi kelapa sawit yang bagus dan tidak bagus.

3. Studi Pustaka (*Libray Research*)

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Hal yang di pelajari dalam studi pustaka antara lain defenisi data mining menggunakan metode *K-Means Clustering* pada mutu produksi terhadap tanaman kelapa sawit dengan membaca buku-buku ,jurnal-

jurnal, artikel-artikel dan referensi yang terkait sehingga memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri dari lima bagian utama sebagai berikut:

### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir.

### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian. Teori-Teori untuk membangun *system* penerapan metode *Metode K-Means Clustering* untuk penentuan status mutu produksi buah kelapa sawit.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini membahas langkah-langkah yang dilaksanakan dalam proses penelitian, yaitu pengamatan pendahuluan dan pengumpulan data, tahapan identifikasi masalah, perumusan masalah, analisa aplikasi, perancangan aplikasi dan implementasi.

## **BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi pembahasan mengenai kebutuhan sistem, yang terdiri dari: *K-Means Clustering*, perancangan aplikasi, rancangan database *Flowchart*, *UML (Unified Model Language)*, *Use Case*, *Statistic Diagram / Class Diagram* dan *Activity Diagram*.

## **BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi yang terdiri dari: batasan implementasi, lingkungan implementasi, hasil implementasi, pengujian sistem dan kesimpulan pengujian.

## **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini berisi kesimpulan yang dihasilkan dari pembahasan tentang penerapan metode *Metode K-Means Clustering* untuk pemilihan penentuan mutu produksi terhadap tanaman kelapa sawit beserta saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Data Mining**

Nama data *mining* sebenarnya mulai dikenal pada tahun 1990, ketika pekerjaan pemanfaatan data menjadi suatu yang penting dalam berbagai bidang, mulai dari bidang akademik, bisnis, hingga medis. Data mining dapat diterapkan pada berbagai bidang yang mempunyai data, tetapi karena wilayah penelitian dengan sejarah yang belum lama, dan belum melewati masa 'remaja', maka data mining masih diperdebatkan posisinya dalam bidang pengetahuan yang memiliki. Maka, Darly Pegibon menyatakan bahwa "Data *mining* adalah campuran dari *statistic* kecerdasan buatan, dan riset basis data "yang masih berkembang (Gonunescu, 2011).

Terlepas dari 'remaja'-nya data mining, ternyata data *mining* diproyeksikan menjadi jutaan dolar di dunia industri pada tahun 2000, sedangkan pada saat yang sama, ternyata data mining dipandang sebelah mata oleh sejumlah penelitian sebagai *dirty word in statistics* (Gonunescu, 2011). Mereka adalah orang-orang yang tidak memandang data mining sebagai sesuatu yang menarik seperti mereka pada saat itu.

Munculnya data *mining* didasarkan pada sejumlah data yang tersimpan dalam basis data semakin besar. Misalnya dalam sebuah supermarket, ada beberapa transaksi pelanggan yang terjadi dalam sehari dan ada beberapa juta data yang sudah tersimpan dalam sebulan. Dalam perusahaan, ada beberapa juta data yang sudah

tersimpan dari kegiatan produksi untuk setiap produk yang dibuat dalam beberapa tahun.

## 2.2 Pengelompokan Data *mining*

Data *mining* dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, yaitu (Larose, 2005) :

- a. *Deskripsi (Description)* Terkadang penelitian analisis secara sederhana ingin mencoba mencari cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data. Sebagai contoh, petugas pengumpulan suara mungkin tidak dapat menemukan keterangan atau fakta bahwa siapa yang tidak cukup profesional akan sedikit didukung dalam pemilihan presiden. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.
- b. *Estimasi (Estimation)* Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi. Sebagai contoh, akan dilakukan estimasi tekanan darah sistolik pada pasien rumah sakit berdasarkan umur pasien, jenis kelamin, indeks berat badan, dan level sodium darah. Hubungan antara tekanan darah sistolik dan nilai variabel prediksi dalam proses pembelajaran

akan menghasilkan model estimasi. Model estimasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk kasus baru lainnya.

- c. *Prediksi (Prediction)* Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa datang. Contoh prediksi dalam bisnis dan penelitian adalah prediksi harga beras dalam tiga bulan yang akan datang, prediksi persentase kenaikan kecelakaan lalu lintas tahun depan jika batas bawah kecepatan dinaikkan. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan untuk prediksi.
- d. *Klasifikasi (Classification)* Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang dan pendapatan rendah. Contoh lain klasifikasi dalam bisnis dan penelitian adalah menentukan apakah suatu transaksi kartu kredit merupakan transaksi yang curang atau bukan, memperkirakan apakah suatu pengajuan hipotek oleh nasabah merupakan suatu kredit yang baik atau buruk, dan mendiagnosis penyakit seorang pasien untuk mendapatkan kategori penyakit apa.
- e. *Pengklusteran (Clustering)* Pengklusteran merupakan pengelompokan record , pengamatan atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Cluster adalah kumpulan record yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan record –record dalam cluster lain. Pengklusteran berbeda dengan klasifikasi yaitu tidak adanya

variabel target dalam Pengklusteran. Pengklusteran tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Akan tetapi, algoritma *Pengclusteran* mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan (homogen), yang mana kemiripan *record* dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan *record* dalam kelompok lain akan bernilai minimal. Contoh Pengklusteran dalam bisnis dan penelitian adalah melakukan *Pengklusteran* terhadap ekspresi dari gen, untuk mendapatkan kemiripan perilaku dari gen dalam jumlah besar. Mendapatkan kelompok-kelompok konsumen untuk target pemasaran dari suatu produk bagi perusahaan yang tidak memiliki dana pemasaran yang besar, dan untuk tujuan audit akuntansi, yaitu melakukan pemisahan terhadap perilaku finansial dalam keadaan baik atau mencurigakan.

- f. *Asosiasi (Assosiation)* Tugas asosiasi dalam data mining adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja. Contoh asosiasi dalam bisnis dan penelitian adalah menemukan barang dalam supermarket yang dibeli secara bersamaan dan barang yang tidak pernah dibeli secara bersamaan, dan meneliti jumlah pelanggan dari perusahaan telekomunikasi seluler yang diharapkan untuk memberikan respons positif terhadap penawaran upgrade layanan yang diberikan.

## 2.3 Teorema K-Means

### 2.3.1 Clustering K-Means

*Clustering K-Means* Algoritma *K-Means* merupakan algoritma pengelompokan iterative yang melakukan partisi set data ke dalam sejumlah  $K$  *cluster* yang sudah ditetapkan di awal. Algoritma *K-Mean* sederhana untuk diimplementasikan dan dijalankan, relative cepat, mudah beradaptasi, umum penggunaannya dalam praktek. Secara historis, *K-Means* menjadi salah satu algoritma yang paling penting dalam bidang data mining (Wu dan Kumar, 2009). *K-Means* merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster atau kelompok. Metode ini mempartisi ke dalam cluster atau kelompok sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama (*High intra class similarity*) dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan yang memiliki karakteristik yang berbeda (*Low inter class similarity*) dikelompokkan pada kelompok yang lain. Proses *clustering* dimulai dengan mengidentifikasi data yang akan dicluster,  $X_{ij}$  ( $i=1, \dots, n; j=1, \dots, m$ ) dengan  $n$  adalah jumlah data yang akan dicluster dan  $m$  adalah jumlah variabel. Pada awal iterasi, pusat setiap cluster ditetapkan secara bebas (sembarang),  $C_{kj}$  ( $k=1, \dots, k; j=1, \dots, m$ ). Kemudian dihitung jarak antara setiap data dengan setiap pusat cluster. Untuk melakukan penghitungan jarak data ke- $i$  ( $x_i$ ) pada pusat *cluster* ke- $k$  ( $c_k$ ), diberi nama ( $d_{ik}$ ), dapat digunakan formula Euclidean, seperti pada persamaan (1), yaitu:

$$dik = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_j - c_1)^2}$$

Suatu data akan menjadi anggota dari cluster ke-k apabila jarak data tersebut ke pusat cluster ke-k bernilai paling kecil jika dibandingkan dengan jarak ke pusat cluster lainnya. Hal ini dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (2) Selanjutnya, kelompokkan data-data yang menjadi anggota pada setiap cluster.

$$\text{Min } \sum_{k=1}^K dik = \sqrt{\sum_{j=1}^m (x_j - c_1)^2}$$

Nilai pusat cluster yang baru dapat dihitung dengan cara mencari nilai rata-rata dari data-data yang menjadi anggota pada *cluster* tersebut, dengan menggunakan rumus pada persamaan (3):

$$c_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^p x}{p}$$

Dimana  $X_{ij} \in \text{cluster ke } k$

$p$  = banyaknya anggota *cluster* ke  $k$

### 2.3.2 Tujuan *Clustering K-Means*

Tujuan pekerjaan pengelompokan (*clustering*) data dapat dibedakan menjadi dua, yaitu pengelompokan untuk pemahaman dan pengelompokan untuk penggunaan. Jika tujuannya untuk pemahaman, kelompok yang terbentuk harus menangkap struktur alami data, biasanya proses pengelompokan dalam tujuan ini hanya sebagai proses awal untuk kemudian dilanjutkan dengan pekerjaan inti seperti

peringkasan atau *summarization* (rata –rata, standart deviasi), pelabelan kelas pada setiap kelompok untuk kemu dian digunakan sebagai data latih klasifikasi, dan sebagainya. Sementara jika penggunaan, tujuan utama pengelompokan biasanya adalah mencari *prototype* kelompok yang paling respresentatif terhadap data, memberikan abstraksi dari setiap objek data dalam kelompok dimana sebuah data terletak di dalamnya. Contoh –contoh tujuan pengelompokan untuk pemahaman adalah sebagai berikut :

- a. Biologi Seperti yang sudah banyak dike tahui, bahwa hewan –hewan di alam ini dikelompokan – kelompokkan menurut karakter –karakter tertentu secara hierarkis, yaitu kerajaan, filum, kelas, ordo, suku, genus, dan spesies. Level tertinggi adalah.
- b. *Information retrieval* Situs web di internet berjumlah miliaran. Ketika di-*query*, mesin pencari akan memberikan hasil ribuan halaman. Teknik pengelompokan dapat digunakan untuk mengelompokkan hasil halaman yang diberikan mesin pencari ke dalam kelompok yang lebih kecil di mana setiap kelompok berisi halaman yang berkarakteristik sama atau mirip. Misalnya, dengan kata kunci *query* “*movie*” dapat diberikan hasil halaman yang dibedakan dalam kategori seperti “*genre*”, “*star*”, “*theaters*”, dan sebagainya. Setiap kategori dapat dipecah kembali menjadi subkategori yang membentuk *hierarki* sehingga membatu pengguna mengeksplorasi hasil *query*.

### 2.3.3 Langkah *Clustering K-Means*

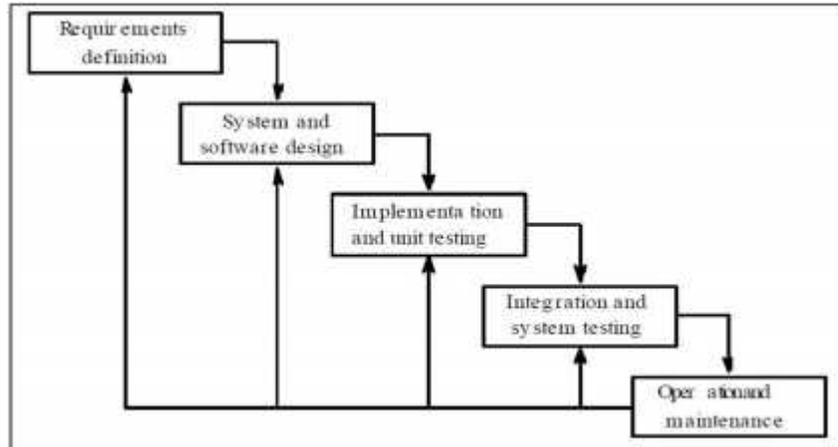
Proses clustering dengan menggunakan *algoritma K-Means* memiliki langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Inisialisasi : tentukan K sebagai jumlah *cluster* yang diinginkan dan metrik ketidak miripan (jarak) yang diinginkan. Jika perlu, tetapkan ambang batas perubahan fungsi objektif dan ambang batas perubahan *centroid*.
- b. Pilih K data baru set data X sebagai *centroid*.
- c. Alokasikan semua data ke *centroid* terdekat dengan metric jarak yang sudah ditetapkan (memperbaharui ID setiap data).
- d. Hitung kembali *centroid* C berdasarkan data yang mengikuti *cluster* masing-masing.
- e. Ulangi langkah tiga dan empat hingga kondisi *konvergen* tercapai, yaitu (a) perubahan fungsi *objektif* sudah dibawah ambang batas yang diinginkan; atau (b) tidak ada data yang berpindah *cluster* ; atau (c) perubahan posisi *centroid* sudah dibawah ambang batas yang ditetapkan.

### 2.4 Model Perancangan Sistem

Langkah awal yang dilakukan dalam membangun system adalah dengan menentukan model sistem yang akan digunakan. Dalam penelitian ini model sistem yang diginakan adalah model *system waterfall*. Model ini merupakan model

pengembangan *system informasi* yang sistematis dan *sekuensial*. Model *system waterfall* memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut:



Gambar 2.1 Tahapan *Waterfall*

### **1. Requirement Analysis and Definition**

Tahap ini merupakan tahap pertama yang menjadi dasar proses pembuatan sistem, dimana pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan data, dan mendefinisikan masalah. Tahap ini bertujuan untuk menemukan solusi yang didapat dari aktivitas-aktivitas tersebut.

### **2. System and Software Design**

Desain *system* merupakan tahap penyusunan proses, data, aliran proses, dan hubungan antar data yang paling optimal untuk menjalankan *software* dan memenuhi kebutuhan *user* sesuai dengan hasil pada tahapan analisis kebutuhan.

### **3. *Implementation and Unit Testing***

Penulisan kode program merupakan tahap penerjemahan desain sistem yang telah dibuat kedalam bentuk perintah-perintah yang dimengerti computer dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu.

### **4. *Integration and System Testing***

Pengujian *software* dilakukan untuk memastikan bahwa *software* yang dibuat sesuai dengan desain dan fungsinya. Pengujian *software* dilakukan dalam 2 tahap yang saling independen, yaitu: pengujian oleh *internal* tim pengembang dan pengujian oleh *user*.

### **5. *Operation and Maintenance***

Implementasi *software* aplikasi ini merupakan tahap dimana tim pengembang menerapkan *software* yang telah selesai dibuat dan diuji kepada *user*. Jika masa pengguna ansistem habis, maka akan kembali ketahap pertama, yaitu perencanaan.

## **2.5 PHP**

PHP adalah bahasa pemrograman *script server-side* yang didesain untuk pengembangan *web*. Selain itu ,PHP juga bias digunakan sebagai bahasa pemrograman umum . PHP di kembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarang dikelola oleh The PHP Group.

PHP disebut bahasa pemrograman *server side* karena PHP diproses pada computer *server*. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman *client-side* seperti *Java Script* yang diproses pada *web browser (client)*. PHP merupakan

*script* untuk mengolah data dari *server*, maka dalam penggunaannya dibutuhkan sebuah *web server* yang dapat menerjemahkan *script* PHP itu menjadi sebuah perintah. *Web server* ini adalah *Apache*. Selain sebuah *web server*, harus ada pula tempat data-data yang nantinya diolah oleh *script* PHP ini. Tempat data-data ini dinamakan *database* atau basis data. *Database* untuk PHP adalah *MySQL*.

## 2.6 MySQL

*MySQL* adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL* (bahasa Inggris: *data base management system*) atau DBMS yang multialur, multi pengguna, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. *MySQL* AB membuat *MySQL* tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual di bawah lisensi komersial untuk kasus-kasus di mana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Tidak sama dengan proyek-proyek seperti *Apache*, di mana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, *MySQL* dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia *MySQL* AB, di mana memegang hak cipta hampir atas semua kodes sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan *MySQL* AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius.

## 2.7 XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak system operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai *server* yang berdiri sendiri (*localhost*), yang terdiri atas program *apache*, *HTTP Server*, *MYSQL database*, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan *Perl*. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat *system* operasi apapun), *Apache*, *Mysql*, *php* dan *Perl*. Program ini tersedia dari GNU *General Public License* dan bebas, merupakan *webservice* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis. Untuk mendapatkannya dapat *download* langsung dari *web* resminya. Mengenal bagian XAMPP yang biasa digunakan pada umumnya : *Htdoc* adalah *folder* tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan, seperti berkas PHP, HTML dan *script* lain. *PHP MyAdmin* merupakan bagian untuk mengelola basis data *MYSQL* yang ada di komputer. Untuk membukanya, buka *browser* lalu ketik alamat <https://localhost/phpmyadmin>, maka akan muncul halaman *PHP MyAdmin*. Kontrol panel yang berfungsi untuk mengelola layanan (*service*) XAMPP, seperti menghentikan (*stop*) layanan ataupun memulai (*start*).

## 2.8 Flowchart

Menurut Al- Bahra 2005, p263, dalam buku yang berjudul *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, menyebutkan bahwa: " *flowchart* adalah bagan – bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah – langkah penyelesaian suatu masalah.

Sedangkan menurut Jogyanto 2004, p795 dalam bukunya yang berjudul *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, *Flowchart* merupakan bagan (*chart*) yang menunjukkan alir (*flow*) didalam program atau prosedur system secara logika.

## 2.9 UML (*Unified Model Language*)

UML (*Unified Model Language*) adalah salah satu bahasa visual untuk mempresentasikan dan mengkomunikasikan sistem melalui penggunaan diagram dan teks pendukung. Guna fungsi pemodelan visual ini, UML menggunakan empat (4) jenis diagram standar, yaitu:

### 2.10 Use Case

*Use Case* digunakan pada saat pelaksanaan tahap *requirement* dalam pengembangan suatu sistem informasi. *Use Case* menggambarkan hubungan antara entitas yang biasa disebut aktor dengan suatu proses yang dapat dilakukannya.

Berikut ini merupakan simbol-simbol dari *Use Case* :

**Tabel 2.1 Simbol-simbol Use Case**

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Case</i>	Menggambarkan proses / kegiatan yang dapat dilakukan
2		<i>Actor</i>	Menggambarkan entitas / subyek yang dapat melakukan suatu proses.

3.		<i>Relation</i>	Relasi antara case dengan actor ataupun <i>case</i> dengan <i>case</i> lain
----	--	-----------------	-----------------------------------------------------------------------------

### 2.11 *Statistic Diagram / Class Diagram*

*Statistic Diagram* digunakan untuk menggambarkan stuktur kelas dan obyek yang akan digunakan dalam sistem yang akan dibangun. *Static Diagram* digunakan pada tahap analisa dan desain aplikasi.

Berikut ini merupakan simbol-simbol dari *Statistic Diagram / Class Diagram* :

**Tabel 2.2 Simbol-simbol *Statistic Diagram / Class Diagram***

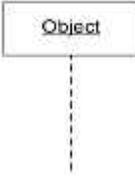
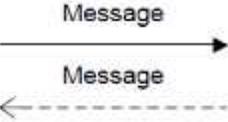
No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Class</i>	Menggambarkan proses / kegiatan yang dapat dilakukan oleh aktor.
2.		<i>Relation</i>	Menggambarkan hubungan komponen – komponen di dalam <i>Static Diagram</i> .
3.		<i>Association Class</i>	<i>Class</i> yang terbentuk dari hubungan antara dua buah <i>Class</i>

## 2.12 Sequence Diagram

*Sequence Diagram* digunakan untuk menjelaskan aliran pesan dari suatu *Class* ke *Class* lain secara *sequensial* (berurutan). *Sequence Diagram* digunakan pada tahap desain aplikasi.

Berikut ini merupakan simbol-simbol dari *Sequence Diagram* :

**Tabel 2.3 Simbol-simbol *Sequence Diagram***

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Object</i>	Menggambarkan pos – pos obyek yang pengirim dan penerima <i>message</i>
2.		<i>Message</i>	Menggambarkan aliran pesan yang dikirim oleh pos - pos obyek.

## 2.13 Activity Diagram

*Activity Diagram* digunakan untuk menjelaskan tanggung jawab elemen. *Activity Diagram* biasa dikolaburasikan dengan *Sequence Diagram* dalam pendiskripsian *visual* dari tahap desain aplikasi.

Berikut ini merupakan simbol-simbol dari *Activity Diagram*:

**Tabel 2.4 Simbol-simbol Activity Diagram**

No	Simbol	Nama	Deskripsi
1.		<i>Action State</i>	Menggambarkan keadaan dari suatu elemen dalam suatu aliran aktifitas.
2.		<i>State</i>	Menggambarkan kondisi suatu elemen.
3.	 	<i>Control Flow</i> <i>Flow</i>	Menggambarkan aliran aktifitas dari suatu elemen keelemen lain.
4.		<i>Initial State</i>	Menggambarkan titik awal siklus hidup suatu elemen.
5.		<i>Final State</i>	Menggambarkan titik akhir yang menjadikan disiakhir suatu elemen.

### 2.14 Klasifikasi Mutu Buah

Klasifikasi mutu buah dibedakan menjadi tujuh kategori, di antara (Andi, 2017) :

**a. Buah Sangat Mentah (*Unripe*)**

Fraksi 00 : Buah disebut sangat mentah jika brondolan luar tidak ada yang lepas dari tandan (0 brondolan). Ciri lain biasanya buah masih berwarna hitam dan daging buah (mesocarp) berwarna putih kekuningan .

**b. Buah Mentah (*Under Ripe I*)**

Fraksi 0 : Buah disebut mentah jika brondolan luar yang lepas dari tandan jumlahnya kurang dari standard atau 1,0-12,5 % buah luar membrondol.

**c. Buah Kurang Matang (*Under Ripe II*)**

Fraksi I : Buah disebut kurang matang jika brondolan luar yang lepas dari tandan jumlahnya kurang dari standard atau 12,5-25,0 % buah luar membrondol.

**d. Buah Matang I (*Ripe I*)**

Fraksi II : Buah disebut matang I jika brondolan luar yang lepas dari tandan jumlahnya sesuai dengan standard tetapi kurang dari 50 % atau 25,0-50,0 % buah luar membrondol.

**e. Buah Matang II (*Ripe II*)**

Fraksi III : Buah disebut matang II jika brondolan luar yang lepas dari tandan jumlahnya sesuai dengan standard antara 50,0-75,0 %.

**f. Buah Terlalu Matang I (*Over Ripe I*)**

Fraksi IV : Buah disebut terlalu matang I, jika 75 % - 100 % brondolan luar lepas dari tandan.

**g. Buah Terlalu Matang II (*Over Ripe II*)**

Fraksi V : Buah disebut terlalu matang II, jika brondolan bagian dalam ikut lepas dari tandan.

**h. Buah Busuk (*Rotten Bunch*)**

Buah disebut busuk jika lebih dari 90 % brondolan pada tandan membusuk.

**i. Brondolan (*Loose Fruit*)**

Penilaian brondolan didasarkan pada kualitas (segar atau busuk) dan kuantitas (kurang atau cukup).

**j. Buah Segar (*Crop Freshness*)**

Penilaian kesegaran buah bersifat kualitatif didasarkan pada warna, sifat fisik tangkai buah. Jika tangkai buah berwarna putih dan segar disebut fresh, tetapi jika warnanya menjadi abu-abu, coklat atau hitam dan busuk disebut restan.

### **2.15 Kadar Minyak**

Syarat mutu PKO adalah kadar minyak minimum 48%; kadar air maksimum 8,5%; kontaminasi maksimum 4,0%; kadar inti pecah maksimum 15%; warna maksimum 40%; dan asam lemak bebas maksimum 0,1% (Liang,2009). PKO terdiri dari asam lemak, esterifikasi dengan gliserol sama seperti minyak biasa. PKO bersifat semi padat pada suhu ruang, lebih jenuh dari pada minyak kelapa sawit namun setara dengan minyak kelapa Kandungan asam lemak dalam PKO .

Minyak inti sawit atau palm kernel oil (PKO) merupakan minyak inti buah tanaman kelapa sawit yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurungnya. PKO mengandung kadar asam lemak bebas (ALB) sekitar 5% dan kadar minyak sekitar 50%. PKO ini berupa minyak putih kekuning -kuningan yang diperoleh dari proses ekstraksi inti buah tanaman kelapa sawit (Liang, 2009). Standar mutu PKO di indonesia tercantum di dalam Standar Produksi SP 10-1975.

### **2.16 Kadar Air**

Kadar air yang terkandung dalam CPO sangat berpengaruh terhadap kualitas. Air dalam CPO dapat disebabkan oleh kurangnya efisiensi pada proses pemurnian minyak serta steam yang digunakan pada saat proses masih tercampur dengan minyak. Syarat kadar air CPO produksi yang diizinkan adalah 0,20 %. Untuk mendapatkan kadar air sesuai yang diinginkan maka dilakukan pengawasan yang intensif pada proses pengolahan. Hal ini bertujuan untuk menekan dan menghambat

hidrolisis minyak yang akan menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas serta mengakibatkan bau tengik pada minyak.

Air dalam minyak hanya dalam jumlah kecil. Hal ini dapat terjadi karena proses alami sewaktu pembuahan dan akibat perlakuan di pabrik serta penimbunan. Air yang terdapat di dalam minyak dapat ditentukan dengan cara penguapan dalam alat pengering. Kadar air yang tergantung dalam minyak kelapa sawit tergantung pada efektivitas pengolahan kelapa sawit menjadi CPO, dan juga tergantung pada kematangan buah. Buah yang terlalu matang akan mengandung air yang lebih banyak. Untuk itu perlu pengaturan panen yang tepat dan pengolahan yang sempurna untuk mendapatkan produk yang mutunya tinggi.

Minyak kelapa sawit yang mempunyai kadar air yang sangat kecil ( $< 0,15\%$ ) akan memberikan kerugian mutu minyak, dimana pada tingkat kadar air yang demikian kecil akan memudahkan terjadinya proses oksidasi dari minyak itu sendiri. Proses oksidasi ini dapat terjadi dengan adanya oksigen di udara baik pada suhu kamar dan selama proses pengolahan pada suhu tinggi yang akan menyebabkan minyak mempunyai rasa dan bau tidak enak (ketengikan) akibatnya mutu minyak menjadi turun.

Jika kadar air dalam minyak sawit ( $>0,15\%$ ) maka akan mengakibatkan hidrolisa minyak, dimana hidrolisa minyak sawit ini akan menghasilkan gliserol dan asam lemak bebas yang menyebabkan rasa dan bau tengik pada minyak tersebut. Untuk mendapatkan kadar air yang sesuai dengan yang diinginkan, maka harus

dilakukan pengawasan intensif pada proses pengolahan dan penimbunan. Hal ini bertujuan untuk menghambat atau menekan terjadinya hidrolisa dan oksidasi minyak.

Norma kadar air yang baik untuk minyak kelapa sawit siap konsumsi adalah tidak leboh dari 0,1%. Sedangkan pada minyak CPO dan Inti memiliki kadar air yang tinggi dikarenakan proses untuk menjadi minyak konsumsi belum selesai, masih banyak proses yang harus dilalui untuk menjadi minyak konsumsi.

Kesimpulan dari praktik analisa kadar kadar air minyak sawit< CPO, dan Inti (kernel) adalah

- a. Kadar air yang baik siap pasar atau konsumsi adalah 0,1%
- b. Untuk kadar air minyak sawit konsumsi adalah 0,055% hal ini sangat baik kadar airnya tidak melewati 0,1%
- c. Sedangkan pada CPO dan Inti masih tinggi kadar airnya dikarenakan belum terproses menjadi minyak konsumsi.

### **2.17 Kadar Inti Buah**

Buah sawitdi bagian sabut (daging buah atau mesocarp) menghasilkan minyak sawit kasar (crude palm oil atau CPO) sebanyak 20–24 %.

Sementara itu, bagian inti sawit menghasilkan minyak inti sawit (palm kernel oil atau PKO) 3–4 % (Sunarko,2006). Menurut Bernardini (1983) minyak inti sawit dominan mengandung asam laurat (44-52 %) dan asam miristat (12-17%), sedang kan

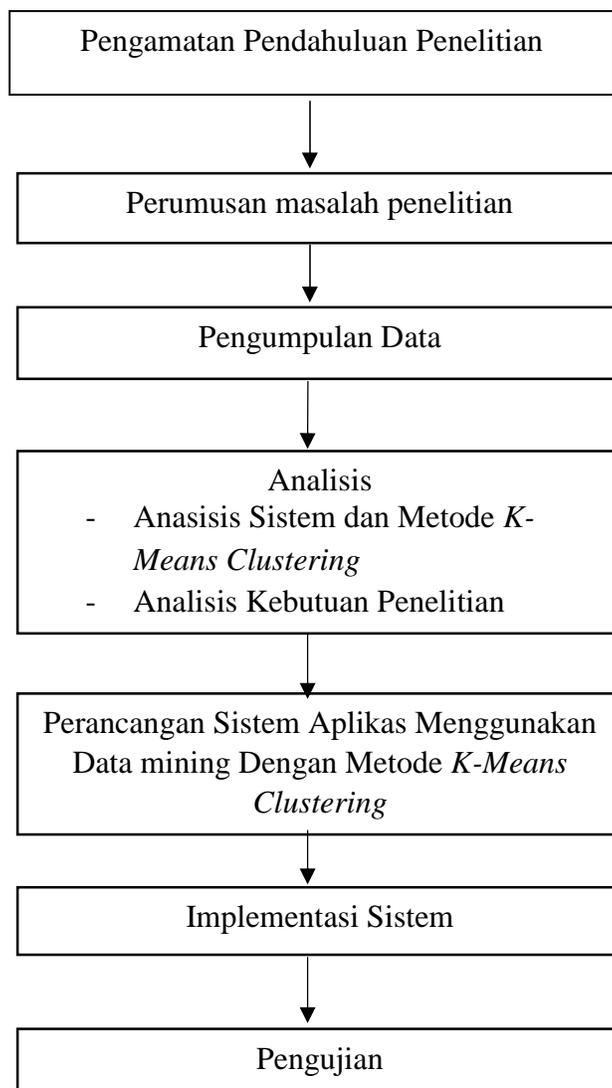
kandungan asam palmitat dan asam stearat masing-masing hanya sekitar 6,5–9% dan 1-2,5%.

Minyak inti sawit merupakan hasil pengolahan biji inti sawit dengan cara ekstraksi terutama secara mekanis (mechanical extraction). Metode ekstraksi dilakukan dengan menggunakan mesin screw press (press ulir), hasil dari 8 ekstraksi ini kemudian ditampung dalam bak penampungan yang kemudian dilanjutkan dengan proses penyaringan menggunakan oil filter. Setelah diperoleh minyak inti sawit kemudian dilakukan analisis mutu produk, hal ini bertujuan agar produk yang dihasilkan sesuai dengan standar yang ditentukan analisis mutu minyak inti sawit meliputi analisis kadar air (maks 0,5%), kadar kotoran (maks 0,05%), kadar FFA (maks 5,00%) dan bilangan peroksida (maks 2,2 meq) (Herlinda, 2003). PKO terdiri dari asam lemak, esterifikasi dengan gliserol sama seperti minyak biasa. PKO merupakan minyak inti buah tanaman kelapa sawit yang telah dipisahkan dari daging buah dan tempurungnya. PKO bersifat semi padat pada suhu ruang, lebih jenuh dari pada minyak kelapa sawit namun setara dengan minyak kelapa.

### BAB 3

#### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahapan demi tahapan yang berhubungan. Tahapan- tahapan tersebut dijabarkan dalam metode penelitian. Metode penelitian diuraikan kedalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis.



**Gambar 3.1 Tahapan Metodologi Penelitian**

### **3.1 Pengamatan Pendahuluan Penelitian**

Perkembangan dunia pertanian meningkat dengan pesat. Otomatis, kebutuhan sarana dan prasarana yang berkaitan juga meningkat, terutama mutu produksi pada kelapa sawit. Namun keberadaan mutu pada kelapa sawit yang ada saat ini, terutama mutu pada kelapa sawit. Tidak mudah untuk menjaga mutu produksi pada kelapa sawit seperti yang diinginkan para petani, bahkan cenderung mutu produksi pada kelapa sawit menjadi rendah. Untuk mendapat kanproduksi yang meningkat dan berkualitas perlu adanya proses kualitas penjagaan status mutu produksi pada kelapa sawit. Penentuan status mutu produksi pada kelapa sawit yang tepat pada tanaman berdasarkan unsur mutu produksi dan kualitas buah produksi kepada tanaman kelapa sawit beberapa criteria kualitatif yang harus dipertimbangkan.

### **3.2 Identifikasi Masalah**

Langkah pertama dalam mengembangkan Data Mining dengan menggunakan metode *K-Means Clustering* ini adalah mengidentifikasikan permasalahan yang akan diteliti, tahap ini dilakukan dengan menemukan permasalahan yang akan diteliti sehingga akan mempermudah data ditahap berikutnya.

### **3.3 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data adalah tahapan - tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini. Melakukan wawancara secara langsung kepada pihak terkait pada pengurus tanaman kelapa sawit , juga dengan membaca buku, jurnal, skripsi penelitian terdahulu dan segala yang berkaitan dengan penerapan metode *K-Means Clustering* pengelompokan tidak layak

di produksi, layak di produksi dan sangat tidak layak di produksi untuk status mutu produksi terhadap tanaman kelapa sawit, untuk memperoleh sumber referensi yang memudah kanpelaksanaan penelitian ini.

### **3.4 Analisis**

Terdapat analisis kebutuhan yang digunakan dalam pengembangan system ini yaitu:

1. Dalam membangun sebuah *system* yang menerapkan metode *K-Means Clustering* dibutuhkan informasi berupa data-data status mutu produksi terhadap kelapa sawit yang menjadi objek alternatif.
2. Selain rincian data-data mutu produksi terhadap kelapa sawit dan hasil panen berdasarkan penelitian, *system* penerapan metode *K-Means Clustering* juga dibutuhkan *input* berupa pengelompokan tidak layak di produksi, layak di produksi dan sangat tidak layak di produksi yang digunakan untuk melakukan penyeleksian status mutu produksi terhadap kelapa sawit sesuai kondisinya.
3. Penentuan pengelompokan tidak layak di produksi, layak produksi dan sangat tidak layak produksi status mutu produksi terhadap buah kelapa sawit dalam *system* pemilihan status mutu produksi terhadap kelapa sawit berdasarkan ilmu pengetahuan di lingkungan PT SAI.

### 3.5 Analisa Dan Perancangan

Pada bagian ini analisa dilakukan terhadap data dan permasalahan yang telah dirumuskan. kemudian merancang sebuah sistem yang dapat menjawab permasalahan dan kendala yang ada. Adapun analisa yang dilakukan adalah:

1. Pemberian nilai status mutu produksi buah kelapa sawit dengan *K-Means Clustering* dan ketidak bagusan status mutu produksi buah kelapa sawit *K-Means Clustering* dengan Data Mining dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*.
2. Setelah melakukan tahapan analisa terhadap metode *K-Means Clustering* maka selanjutnya adalah analisa fungsional sistem dari sistem yang akan dibangun. Adapun tahapan-tahapan analisa fungsional sistem yaitu pembuatan *Flowchart*, *UML (Unified Model Language)*, *Use Case* , *Statistic Diagram / Class Diagram* dan *Activity Diagram* .

### 3.6 Implementasi Sistem

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi system diantaranya adalah perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Adapun spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan sebagai berikut:

1. Perangkat keras (*hardware*), antara lain:

*Prosesor* : Intel (R) Core (TM) i5-2450M CPU 2.5 Ghz

*Memory (RAM)* : + 2.00 GB

*System type* : 64-bit *Operating system*, x64-based of processor

*Harddisk* : 500 GB

2. Perangkat Lunak (*software*), antara lain:

Sistem Operasi : +windows 7

*Tool* : Google Chrome, Notepad ++, Dreamweaver

### **3.7 Pengujian**

Pengujian dilakukan pada saat aplikasi akan dijalankan. Tahap pengujian dilakukan untuk dijadikan ukuran bahwa sistem berjalan sesuai dengan tujuan. Tujuan dari pengujian adalah mencari kesalahan atau error sesuai dengan kriteria yang ditetapkan, manfaat dari pengujian ini adalah agar jika aplikasi telah dijalankan dan digunakan oleh pasien tidak terjadi sebuah kesalahan atau tidak bermasalah. tahapan yang dilakukan dalam pengujian adalah :

#### 1. Pengujian Black Box

Pengujian black box berfokus pada persyaratan atau kebutuhan fungsional perangkat lunak yang dibuat. Pengujian black-box berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut:

- a. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
- b. Kesalahan interface
- c. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal
- d. Kesalahan kinerja
- e. Inisialisasi dan kesalahan terminasi
- f. Pengujian User Acceptance Test

### **3.8 Kesimpulan Dan Saran**

Kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari penelitian yang dilakukan. Dibagian ini akan ditarik kesimpulan berdasarkan hasil dari penelitian serta memberikan saran-saran untuk menyempurnakan dan mengembangkan penelitian.