

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kelapa sawit adalah jenis tumbuhan yang termasuk dalam *genus Elaeis* dan *ordo Aracaceae*. Tumbuhan kelapa sawit ini digunakan dalam usaha pertanian komersial untuk memproduksi minyak kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan tumbuhan industri sebagai bahan baku penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar. Indonesia adalah penghasil minyak sawit terbesar di Dunia. Kabupaten Rokan Hulu merupakan Kabupaten dengan *jumlah* perkebunan sawit rakyat terbesar di Provinsi Riau. Dari data Dinas Perternakan dan Perkebunan Rokan Hulu, diketahui bahwa total luas perkebunan sawit seluas 553.000 Hektar dengan 46 Pabrik Kelapa Sawit (PKS).

Perkebunan kelapa sawit secara umum saat ini menjadi faktor kunci pertumbuhan ekonomi masyarakat. Produktivitas tanaman kelapa sawit tidak lepas dari perawatan pupuk yang baik. Perawatan pada perkebunan kelapa sawit meliputi pemupukan, pemberantasan hama, pemangkasan pelepah, penjarangan dan penyakit. Pemupukan pada tanaman sawit merupakan faktor utama yang mempengaruhi produktivitas buah kelapa sawit. Adapun beberapa jenis pemupukan seperti pemupukan dasar, perangsangan, dan penyiraman. Pemupukan dasar adalah tahap awal mempengaruhi kesehatan tanaman buah kelapa sawit itu sendiri seperti kerusakan pada daun, bunga, buah, batang dan akar.

Seringkali para petani kelapa sawit memberi pupuk tanpa mengetahui manfaat dari pupuk tersebut bagi kelapa sawit, sehingga terjadi kerusakan pada tanah. Kerusakan tersebut dapat mempengaruhi hasil produksi pohon tersebut. Dari permasalahan tersebut harus ada sistem yang dapat merekomendasikan pupuk buah kelapa sawit yang sesuai, agar tidak salah sasaran atau tidak sesuai unsur hara yang terdapat pada tanaman. Waktu pemberian pupuk terdiri dari pemupukan 1 (setelah panen), pemupukan 2 (pembentukan bunga), pemupukan 3 (pembentukan buah), pemupukan 4 (pembesaran buah). Tanaman memerlukan unsur hara yang lengkap agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produk yang berkualitas, memenuhi unsur hara kebutuhan tanaman merupakan hal yang mutlak dilakukan, karena ketersediaan unsur hara di alam sangat terbatas, dan semakin berkurang karena terserap oleh tanaman.

Kegiatan pemberian unsur hara tanaman dilakukan ketika pemupukan awal atau pemupukan dasar. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat digolongkan menjadi dua bagian besar, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Penentuan pupuk yang tepat merupakan salah hal yang terpenting, terutama penentuan pupuk dasar berdasarkan kebutuhan unsur hara tanaman unsur hara makro, gejala kerusakan seperti kerusakan daun, kerusakan bunga, kerusakan buah, kerusakan batang, kerusakan akar dan kemudian berdasarkan pemberian dosis. Ada beberapa permasalahan yang dihadapi petani ketika menentukan pupuk yaitu belum adanya sistem yang merekomendasi pupuk yang sesuai dari beberapa faktor gejala kerusakan, petani mengalami kebingungan ketika harus memilih pupuk, penentuan pupuk yang masih belum efektif karena masih belum

tersedianya tempat untuk merekomendasi jenis pupuk yang sesuai dengan kebutuhan.

Pemupukan merupakan upaya untuk menunjang keberhasilan usaha tanaman kelapa sawit. Pupuk dapat memelihara kesuburan tanah, meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit, dan menjaga kesehatan tanaman kelapa sawit. Pemberian pupuk harus sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Kelapa sawit yang kekurangan unsur-unsur hara dapat dilihat dari gejala-gejala tidak sehat diantaranya daun pucat dan transparan, daun menguning, batang menguning, pelepah kemerahan, daun dipenuhi bercak merah, daun mengeriting dan melipat. Oleh karena itu, diperlukan penanganan yang baik dan menyeluruh melalui pemupukan secara tepat dan berimbang.

Penulis menggunakan sistem berbasis komputer untuk membantu petani dalam penentuan pupuk untuk tanaman kelapa sawit sehingga petani dapat menentukan jenis pupuk yang baik untuk kebutuhan sawitnya. Sistem yang dapat digunakan salah satunya adalah sistem pendukung keputusan. Sistem pendukung keputusan adalah proses pengambilan keputusan dengan bantuan media komputer dalam proses pengambilan keputusan dengan menggunakan beberapa data dan model tertentu untuk menyelesaikan beberapa masalah yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan (SPK) adalah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tidak terstruktur (Wibowo and Thyo Priandika, 2021).

Penyelesaian penentuan pupuk pada tanaman kelapa sawit ini diperlukan sebuah metode, yaitu metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)*. *Topsis* adalah metode pengambilan keputusan multi kriteria dengan dasar alternatif yang dipilih memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan memiliki jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Namun, alternatif yang mempunyai jarak terkecil dari solusi ideal positif, tidak harus mempunyai jarak terbesar dari solusi ideal negatif (Trise Putra et al., 2020).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, diangkat judul yaitu “**Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Pupuk Terbaik Pada Tanaman Kelapa Sawit Di Kabupaten Rokan Hulu Menggunakan Metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)* Berbasis Web**”. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu petani sawit dalam menentukan pupuk terbaik untuk tanaman sawit.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka, didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menentukan jenis pupuk kelapa sawit terbaik di Rokan Hulu?
2. Bagaimana menerapkan metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)* dalam menentukan jenis pupuk kelapa sawit di Rokan Hulu?
3. Bagaimana menghasilkan aplikasi pendukung keputusan penentuan pupuk terbaik pada tanaman kelapa sawit di Kabupaten Rokan Hulu

menggunakan metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)* berbasis *Web*?

### **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dilakukan pada 10 jenis pupuk yang didapat dari Balai Penyuluh Pertanian Kecamatan Rambah Hilir.
2. Input berupa data jenis pupuk kelapa sawit, kriteria, subkriteria kelapa sawit.
3. Output berupa hasil keputusan jenis pupuk kelapa sawit terbaik.
4. Bahasa pemrograman yang digunakan *HTML*, *CSS*, *PHP* *MYSQL* dan *JavaScript*.
5. *Framework PHP* yang digunakan adalah *Framework Laravel*.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian adalah:

1. Untuk menentukan jenis pupuk kelapa sawit terbaik di Rokan Hulu.
2. menerapkan metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)* dalam menentukan jenis pupuk kelapa sawit Di Rokan Hulu.
3. Menghasilkan aplikasi pendukung keputusan penentuan pupuk terbaik pada tanaman kelapa sawit di Kabupaten Rokan Hulu menggunakan metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)* berbasis web.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui jenis pupuk terbaik berdasarkan kebutuhan kelapa sawit di Kabupaten Rokan Hulu.
2. Mengetahui penerapan metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)* dalam memutuskan pupuk terbaik Di Rokan Hulu.
3. Menambah wawasan penulis dalam pembuatan aplikasi sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)*.

### **1.6 Metode Pengumpulan Data**

Metode yang dilakukan penulis untuk mengumpulkan data-data dalam penelitiannya:

1. Pengamatan (*observasi*)

Melakukan pengamatan ke objek pembahasan yang ingin diperoleh yaitu bagian-bagian terpenting dalam pengambilan data yang diperlukan berkaitan tentang jenis pupuk kelapa sawit.

2. Wawancara (*interview*)

Suatu metode yang dipergunakan untuk mengumpulkan data dengan cara mengadakan tanya jawab langsung kepada petani sawit di Desa Muara Musu yang membantu penulis dalam menjelaskan pupuk sawit yang terbaik.

### 3. Studi Pustaka (*library research*)

Studi Pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Hal dipelajari dalam studi pustaka antara lain definisi sistem pendukung keputusan, metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)*. Penulis mengutip dari beberapa bacaan yang berkaitan dengan pelaksanaan skripsi yang dikutip dapat berupa teori ataupun beberapa pendapat dari buku bacaan.

## 1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini terdiri dari pokok-pokok permasalahan yang dibahas pada masing-masing yang diuraikan menjadi beberapa bagian :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan Sistem, Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Pupuk, Kelapa Sawit, *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)*, ASI, UML, Use Case, Class Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Bahasa Pemrograman, HTML, CSS, Javascript,

*PHP, SQL, Alat Bantu Pemrograman, XAMPP, Visual Studio Code, Web Browser, My SQL, Framework Laravel, Web.*

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi kerangka penelitian yang diusulkan dalam pengembangan sistem dengan tujuan mampu menjadi pemandu didalam pengembangan proyek, dan menyediakan solusi kepada *statement* masalah.

### **BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Bab ini berisi analisis dan perancangan aplikasi penentuan pupuk dengan metode *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)* pada tanaman kelapa sawit berbasis *web*.

### **BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Bab ini berisi implementasi hasil rancangan kekode program dan hasil pengujian perangkat lunak, serta Analisis terhadap hasil pengujian.

### **BAB VI PENUTUP**

Bab ini berisi rangkuman dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran untuk pengembangan aplikasi atau penelitian selanjutnya.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

Bab ini berisi landasan teori sebagai parameter rujukan untuk dilaksanakannya penelitian ini. Adapun landasan teori tersebut adalah Sistem, Sistem Pendukung Keputusan (SPK), Pupuk, Kelapa Sawit, *Technique For Order Preference By Similarity Of Ideal Solution (TOPSIS)*, *UML*, *Use Case*, *Class Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, Data, Bahasa Pemrograman, *HTML*, *CSS*, *Javascript*, *PHP*, *SQL*, Alat Bantu Pemrograman, *XAMPP*, *Visual Studio Code*, Web Browser, *My SQL*, Framework *Laravel*, *Web*.

#### **2.1 Sistem**

Asal kata sistem berasal dari bahasa latin *systema* dan bahasa Yunani *sustema*. Pengertian sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Dikatakan bahwa pengertian sistem adalah sekumpulan unsur elemen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai suatu tujuan. Jadi, secara umum pengertian sistem adalah perangkat unsur yang teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas. Pengertian lain dari Sistem adalah susunan dari pandangan, teori, asas dan sebagainya (Carolus Borromeus Mulyatno, 2022).

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan sasaran tertentu (Anggraini et al., 2020).

Sistem adalah sebuah kata yang berasal dari bahasa latin *systema* yang berarti kesatuan atau susunan bagian-bagian yang teratur. Sistem merujuk pada suatu kumpulan unsur atau komponen yang saling terkait dan bekerja bersama untuk mencapai suatu tujuan atau fungsi tertentu. Konsep sistem dapat diaplikasikan dalam berbagai konteks, dan pemahaman terhadap sistem sering kali membantu dalam menganalisis, merancang, dan memahami berbagai fenomena kompleks.

## **2.2 Sistem Pendukung Keputusan**

Sistem pendukung keputusan adalah sebuah sistem yang dimaksudkan untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur. DSS dimaksud untuk menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka (Septilia et al., 2020).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sebuah sistem yang mampu menyelesaikan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi terstruktur. SPK ini dapat menyelesaikan masalah yang terjadi di dalam penentuan peringkat dengan cepat serta dapat mengetahui nilai tertinggi sampai terendah di dalam sebuah seleksi. Sistem berbasis komputer yang mampu memecahkan masalah manajemen dalam menghasilkan alternatif terbaik untuk mendukung keputusan yang diambil oleh pengambil keputusan. Permasalahan-permasalahan dapat diatasi dengan membangun sistem pendukung keputusan sesuai kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan tidak

terstruktur, di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (El Faritsi et al., 2022).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu sistem yang dirancang untuk membantu para pengambil keputusan dalam menghadapi situasi yang kompleks atau semi-terstruktur. Tujuan utama dari SPK adalah menyediakan informasi yang relevan, akurat, dan tepat waktu kepada pengambil keputusan sehingga mereka dapat membuat keputusan yang lebih baik. SPK menggunakan data dan model untuk menganalisis situasi tertentu, memberikan alternatif keputusan, dan memberikan dukungan dalam proses pengambilan keputusan.

### **2.3 Kelapa Sawit**

Kelapa sawit merupakan tanaman dari *Famili Palmae*. Brazil merupakan tempat pertama kali Penghasil minyak nabati ini tumbuh. Kemudian tanaman ini menyebar ke Amerika Equatorial, Afrika, Pasifik Selatan dan Asia Tenggara. Benih kelapa sawit pertama kali yang ditanam di Indonesia tahun 1984 berasal dari Mauritius, Afrika. pada tahun 1911 tepatnya Tanahitam, Hulu Sumatera Utara Perkebunan kelapa sawit pertama dibangun oleh Schadt Jerman (Marcelina et al., 2022).

Kelapa sawit merupakan salah komoditi unggul perkebunan yang ada di Indonesia. Kelapa sawit menghasilkan minyak nabati dan memiliki peranan penting bagi perindustrian dan pembangunan ekonomi Indonesia saat ini. Di Indonesia pertumbuhan minyak sawit sangat cepat dan memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional. Peningkatan perkembangan perkebunan kelapa

sawit di Indonesia cukup signifikan. Meningkatnya perkembangan kelapa sawit ini dibuktikan dengan meningkatnya luas areal dan produksi *Crude Palm Oil* (CPO) (Sari, 2022).

Kelapa sawit adalah sejenis tanaman yang dikenal dengan nama ilmiah *Elaeis guineensis*. Tanaman ini terkenal karena buahnya yang menghasilkan minyak kelapa sawit, yang merupakan salah satu sumber minyak nabati terbesar di dunia. Kelapa sawit tumbuh di daerah tropis, terutama di Asia Tenggara dan Afrika Barat. Minyak kelapa sawit memiliki berbagai kegunaan, termasuk sebagai bahan baku dalam industri makanan, kosmetik, dan bahan bakar biodiesel.

### **2.3.1 Batang**

Batang adalah tempat tumbuhnya daun, bunga dan buah. Tugas batang juga mendaur ulang air mineral dan air yang diserap oleh akar, serta nutrisi dan air yang diserap oleh akar dan nutrisi yang dialirkan ke seluruh bagian tubuh. Sebagai bagian dari batang tumbuhan, batang berfungsi sebagai penopang bagian tumbuhan di atas tanah, yaitu daun dan bunga. Percabangan memperluas tingkat asimilasi dan menempatkan bagian-bagian tumbuhan dalam ruang sehingga bagian-bagian tersebut berada pada posisi yang saling menguntungkan menurut pengertian tumbuhan. Batang merupakan sarana transportasi air dan unsur hara dari bawah ke atas dan mengangkut hasil asimilasi dari atas ke bawah, sekaligus sebagai tempat menyimpan makanan (Yuslinawari, Aulia Ryza Aqilla, 2020).

### **2.3.2 Daun**

Daun merupakan bagian dari tumbuhan yang tumbuh pada dahan, yang umumnya berwarna hijau dengan fungsi untuk menangkap energi dari sinar matahari kemudian digunakan untuk fotosintesis. Selain bermanfaat untuk tanaman itu sendiri, ternyata daun juga memiliki manfaat bagi manusia khususnya untuk kesehatan tubuh. Hal ini karena daun memiliki kandungan berupa vitamin, mineral, antioksidan serta kandungan-kandungan yang lainnya. Sehingga daun seringkali dijadikan sebagai obat herbal (Rumandan et al., 2022).

### **2.3.3 Buah**

Pembuahan terjadi sedemikian rupa sehingga melalui penyerbukan dan pembuahan, berkembang dua buah, yaitu Fructus nodus atau disebut buah sejati dan buah semu Fructus spurius atau disebut buah semu (Yuslinawari, Aulia Ryza Aqilla, 2020). Buah-buahan merupakan salah satu asupan makanan yang penting bagi tubuh manusia. Adapun manfaat buah-buahan bagi tubuh manusia antara lain sebagai sumber vitamin dan serat serta mendukung nutrisi agar tubuh tetap sehat (Viza, 2022).

## **2.4 *Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)***

*TOPSIS (Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution)* adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). *TOPSIS* menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak

terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif (E. Maria & Junirianto, 2021).

*Topsis* menurut *Hwang* dan *Zeleny* didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang baik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negative (Nurmayanti et al., 2022).

Secara umum prosedur *Topsis* mengikuti langkah-langkah berikut ini:

1. Menghitung matriks ternormalisasi

*Topsis* membutuhkan rating pada setiap kriteria atau subkriteria yang ternormalisasi. Matriks ternormalisasi terbentuk dari persamaan di bawah ini :  $r_{ij} = X_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m X_{ij}^2}$  .....(1)

Keterangan :

- $r_{ij}$  = adalah nilai normalisasi dari tiap alternatif(i) terhadap kriteria(j) dengan  $i=1,2,\dots,m$ ; dan  $j=1,2,\dots,n$ .
- $X_{ij}$  = adalah nilai dari suatu alternatif (i) terhadap kriteria(j) dengan  $i=1,2,\dots,m$ ; dan  $j=1,2,\dots,n$ .

2. Menghitung matriks ternormalisasi terbobot

Setelah menghitung nilai ternormalisasi, tahap selanjutnya adalah menghitung nilai normalisasi terbobot dengan mengalikan nilai pada setiap alternatif dari matrik ternormalisasi dengan bobot yang diberikan pengambil keputusan. Persamaan yang di gunakan adalah :

$y_{ij} = w_i r_{ij}$  .....(2)

- $y_{ij}$  = adalah nilai ternormalisasi terbobot
- $w_i$  = adalah bobot masing-masing kriteria
- $r_{ij}$  = adalah nilai ternormalisasi masing- masing alternatif dimana  $r_{ij}$  adalah nilai normalisasi dari tiap alternatif(i) terhadap kriteria(j) dengan  $i=1,2,\dots,m$ ; dan  $j=1,2,\dots,n$ .

3. Mengidentifikasi solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat dihitung berdasarkan nilai normalisasi terbobot sebagai berikut :

$$A^+ = (y_{1+}, y_{2+}, \dots, y_{n+}); \dots \dots \dots (3)$$

$$A^- = (y_{1-}, y_{2-}, \dots, y_{n-}); \dots \dots \dots (3)$$

dimana :

$y_{j-} = \{ \min y_{ij}; \text{ jika } ij \text{ adalah atribut keuntungan(benefit) } \max y_{ij} ; \text{ jika } ij \text{ adalah atribut biaya(cost)} \}$

$y_{j+} = \{ \max y_i ; \text{ jika } ij \text{ adalah atribut keuntungan(benefit) } \min y_{ij} ; \text{ jika } ij \text{ adalah atribut biaya(cost)} \}$

$$j = 1, 2, \dots, n.$$

Keterangan simbol :

- Solusi Ideal positif ( $A^+$ ) diperoleh dengan mencari nilai maksimal dari nilai normalisasi terbobot( $y_{ij}$ ) jika atributnya adalah atribut keuntungan dan mencari nilai minimal dari nilai normalisasi terbobot( $y_{ij}$ ) jika atributnya adalah atribut biaya.

- Solusi Ideal negatif (A-) diperoleh dengan mencari nilai minimal dari nilai normalisasi terbobot ( $y_{ij}$ ) jika atributnya adalah atribut keuntungan dan menjadi nilai maksimal dari nilai normalisasi terbobot ( $y_{ij}$ ) jika atributnya adalah atribut biaya.

4. Menghitung jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut :

$$D_{i+} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{i+} - y_{ij})^2} \dots \dots \dots (4)$$

$i = 1, 2, \dots, m.$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif di rumuskan sebagai :

$$D_{i-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{i-})^2} \dots \dots \dots (4)$$

$i = 1, 2, \dots, m.$

Keterangan simbol :

- Jarak antar alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif ( $y_{j+}$ ) yang dinyatakan dalam simbol  $D_{i+}$  diperoleh dari nilai akar dari *jumlah* nilai tiap alternatif yang diperoleh dengan solusi ideal positif ( $y_{i+}$ ) dikurangi nilai normalisasi terbobot untuk setiap laterntif ( $y_{ij}$ ) kemudian di pangkat dua.

- Jarak antar alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif ( $y_{j-}$ ) yang dinyatakan dalam simbol  $D_{i-}$  diperoleh dari nilai akar dari *jumlah* nilai tiap alternatif yang diperoleh dengan nilai normalisasi terbobot untuk setiap laterntif ( $y_{ij}$ ) dikurangi solusi ideal positif ( $y_{i-}$ ) kemudian di pangkat dua.

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternative dengan rumus :

$$Vi = \frac{Di-}{Di- + Di+} \dots\dots\dots(5)$$

- Vi ( nilai preferensi untuk setiap alternatif) di peroleh dari nilai jarak solusi ideal negatif (Di-) dibagi dengan jumlah nilai jarak solusi ideal negatif (Di) di tambah jumlah nilai jarak solusi ideal positif (Di+)(Gishella, 2021).

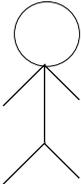
## **2.5 Unified Modeling Language (UML)**

*Unified Modeling Language (UML)* adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. *UML* merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan *diagram* dan teks-teks pendukung (Rohmat & Pertiwi, 2020).

### **2.5.1 Use Case Diagram**

*Use case diagram* merupakan *diagram* yang masuk ke dalam aspek perilaku. *Diagram* ini menceritakan hubungan antara sistem terhadap pengguna. Hal ini digunakan untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi pengenalan tulisan tangan. Aplikasi tersebut tidak terlepas dari beberapa kesalahan pada tiap proses pengembangan perangkat lunak. Untuk mengharapkan fungsionalitas sistem berjalan dengan baik maka harus melalui proses pengujian yang bertujuan untuk mencari beberapa kesalahan yang terjadi pada aplikasi ini (Fitriana, 2020).

**Tabel 2. 1 Simbol-Simbol *Use Case Diagram***

No	Simbol	Keterangan
1	<p><i>Use Case</i></p> 	<p>Fungsionalitas yang telah disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau actor, biasanya menggunakan kata kerja yang diawal fase nama <i>use case</i>.</p>
2	<p>Aktor</p> 	<p>Orang, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang akan dibuat di luar sistem yang akan dibuat itu sendiri.</p>
3	<p>Asosiasi</p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i>, yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan actor.</p>
4	<p>Extensi</p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan kesebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat bersiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan tersebut.</p>
5	<p>Generalisasi</p> 	<p>Hubunngan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari yang lainnya.</p>

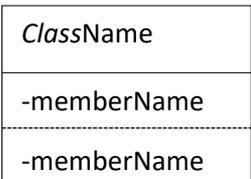
6	<p><i>Include/Uses</i></p> <p><code>&lt;&lt;include&gt;&gt;</code> →</p> <p><code>&lt;&lt;uses&gt;&gt;</code> →</p>	<p><i>Use case</i> yang ditambahkan akan selalu di panggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan.</p>
---	---	--

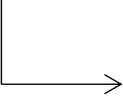
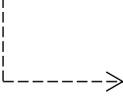
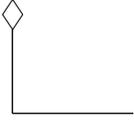
Sumber: (Julianto & Setiawan, 2019)

### 2.5.2 Class Diagram

*Class diagram* merupakan gambaran struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. *Class diagram* terdiri dari atribut dan operasi dengan tujuan pembuat pembuat program dapat membuat hubungan antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak sesuai (Putra & Andriani, 2019).

**Tabel 2. 2 Simbol-Simbol Class Diagram**

No	Simbol	Keterangan
1	<p>Kelas</p> 	<p>Kelas pada struktur sistem.</p>
2	<p>Antar Muka</p> 	<p>Konsep <i>interface</i> dalam pemrograman yang berorientasi objek.</p>
3	<p>Asosiasi</p> 	<p>Relasi antar kelas dengan maksud yang umum, biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>.</p>

4	Asosiasi Berarah 	Relasi antar kelas dengan maksud kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
5	Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan maksud umum-khusus.
6	Kebergantungan 	Relasi antar kelas dengan maksud kebergantungan antar kelas.
7	Agregasi 	Relasi antar kelas dengan maksud semua bagian.

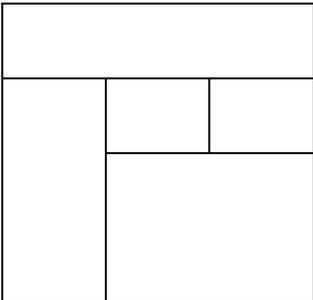
Sumber : (S. Maria & Efendi, 2021)

### 2.5.3 Activity Diagram

*Activity diagram*, adalah memodelkan alur kerja (workflow) sebuah proses bisnis dan urutan aktivitas dalam suatu proses (Syarif & Pratama, 2021).

**Tabel 2. 3 Simbol-Simbol Activity Diagram**

No	Simbol	Keterangan
1	Status Awal 	Status awal dari aktivitas sistem.
2	Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan oleh sistem, biasanya diawali dengan kata kerja.
3	Percabangan 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4	Penggabungan 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.

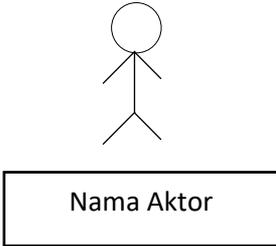
5	Status Akhir 	Status akhir yang dilakukan oleh sistem.
6	Swimlane 	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi

Sumber : (S. Maria & Efendi, 2021)

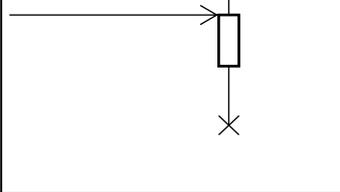
#### 2.5.4 Sequence Diagram

*Sequence diagram* adalah suatu *diagram* interaksi yang menekankan pada pengaturan waktu dari pesan-pesan (Syarif & Pratama, 2021).

**Tabel 2. 4 Simbol-Simbol *Sequence Diagram***

No	Simbol	Keterangan
1	Aktor 	Orang atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang akan dibuat diluar sistem yang dibuat itu sendiri.
2	Garis Hidup 	Menyatakan kehidupan suatu objek.

3	<p>Objek</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px 0;"> Nama objek : nama kelas </div>	Menyatakan objek yang berinteraksi
4	Waktu aktif 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi.
5	Pesan tipe create <pre>&lt;&lt;create&gt;&gt;</pre> 	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat.
6	Pesan tipe call <pre>1 : nama_metode()</pre> 	Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek lain atau dirinya sendiri.
7	Pesan tipe send  <pre>1 : masukan</pre>	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data ke objek lainnya, arah panah mengarah ke objek yang akan dikirim.
8	Pesan tipe return  <pre>1 : keluaran</pre>	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi atau menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah ke objek yang menerima kembalian.

9	Pesan tipe destroy <<destroy>> 	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek yang lain, arah panah mengarah ke objek yang akan diakhiri, sebaliknya jika create maka ada destroy.
---	--	--

Sumber : (Julianto & Setiawan, 2019)

## 2.6 Pengertian Data

Istilah data adalah suatu istilah majemuk yang berarti fakta atau bagian dari fakta yang mengandung arti yang dihubungkan dengan kenyataan, symbol simbol, gambar-gambar, angka-angka, huruf-huruf atau simbol-simbol yang menunjukkan suatu ide, objek, kondisi atau situasi dan lain-lain. Kegunaan data adalah sebagai bahan dasar yang objektif (relatif) di dalam proses kebijaksanaan oleh pimpinan organisasi (Kurniawan & Marhamelda, 2019).

Data merupakan fakta mentah tentang orang, tempat, kejadian dan apapun yang penting bagi perusahaan, dimana data itu sendiri tidak memiliki arti. Data adalah sebuah sumber yang harus dikontrol dan dikelola dan data juga adalah fakta-fakta atau observasi yang mentah, biasanya mengenai kejadian atau transaksi bisnis (Kurniawan & Marhamelda, 2019).

Data adalah kumpulan fakta, angka, atau informasi yang dapat diukur, diolah, atau diinterpretasikan. Data dapat berupa nilai numerik, teks, gambar, suara, atau bentuk lainnya yang merepresentasikan suatu keadaan atau kejadian. Data dapat ditemukan di berbagai bidang, termasuk ilmu pengetahuan, bisnis, teknologi. Data sendiri menjadi sangat berharga ketika diolah dan dianalisis.

Proses pengumpulan, penyimpanan, pemrosesan, dan interpretasi data disebut sebagai analisis data.

## **2.7 Bahasa Pemrograman**

Bahasa pemrograman atau sering disebut juga sebagai bahasa komputer atau bahasa pemrograman computer adalah instruksi standar untuk memberikan perintah kepada komputer. Bahasa pemrograman merupakan suatu himpunan aturan sintak dan semantik yang digunakan untuk mendefinisikan program komputer. Bahasa pemrograman memungkinkan seorang pemrograman dapat menentukan secara persis data mana yang akan di olah komputer, bagaimana data ini akan disimpan diteruskan dan jenis Langkah apa secara persis yang akan di ambil dalam berbagai situasi (Hanief,2020).

Bahasa pemrograman adalah set instruksi yang digunakan oleh programmer untuk mengembangkan software, aplikasi, atau program komputer. Bahasa pemrograman memberikan kerangka kerja untuk mengekspresikan logika dan algoritma yang dibutuhkan untuk mengeksekusi tugas tertentu. Bahasa pemrograman memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, serta cocok untuk tugas-tugas tertentu. Pilihan bahasa pemrograman sering tergantung pada kebutuhan proyek, preferensi pengembang, dan lingkungan pengembangan yang digunakan.

### **2.7.1 *Hyper Text Markup Language (HTML)***

*HTML* adalah singkatan dari *Hyper Text Markup Language* yang merupakan bahasa pemrograman dasar dalam pemembuat website, *HTML* terdiri dari *Head*, *Body* dan di dalam nya terdapat TAG dan *Attribute*, walaupun

dikatakan sebagai bahasa pemrograman, tetapi *HTML* belum dapat dikatakan sebagai bahasa pemrograman karena *HTML* tidak memiliki hal-hal yang di butuhkan oleh bahasa pemrograman yaitu logika, *HTML* hanya memberikan output, maka dari itu *HTML* di ibaratkan sebagai pondasi atau struktur dari Web dan yang menjadi bahasa pemrograman nya yaitu *PHP* dan *Javascript* (DirgaF et al., 2021).

### **2.7.2 *Cascading style sheets (CSS)***

*CSS* atau singkatan dari *Cascading Style Sheet* adalah suatu aturan untuk mengatur tampilan dari website sehingga tampilan dalam web lebih terstruktur. *CSS* sendiri bukanlah bahasa pemrograman, *CSS* lebih seperti konfigurasi tampilan dari suatu tag pada website. *CSS* dapat merubah text, warna, background dan posisi dari suatu tag (DirgaF et al., 2021).

### **2.7.3 *JavaScript***

*JavaScript* adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip berjalan pada suatu dokumen *HTML*. Bahasa pemrograman *JavaScript* adalah salah satu bahasa pemrograman komputer yang sangat mampu memberikan kemampuan lebih terhadap bahasa *HTML* dengan diizinkan nya pengeksekusian perintah-perintah yang disisi *user* hal ini berarti pada sisi *browser* bukan pada *server web*. *JavaScript* adalah bahasa yang membedakan penamaan *variabel* dan fungsi yang menggunakan huruf besar dan huruf kecil atau biasa disebut *case sensitive*. Beberapa contoh *variabel* atau fungsi dengan nama berbeda dengan *variabel* dengan nama *test* dan setiap instruksi diakhiri dengan karakter titik koma(;) (Reza & Putra, 2021).

#### **2.7.4 Hypertext Preprocessor (PHP)**

*PHP* merupakan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat *website* dinamis dan interaktif. Dinamis artinya, *website* tersebut bias berubah-ubah tampilan dan kontennya sesuai kondisi tertentu. *PHP* adalah penerjemahan baris kode yang bisa dibaca atau dimengerti oleh komputer karena *PHP* bisa diletakkan pada script *HTML* atau sebaliknya. *PHP* dikhususkan untuk pengembangan web dinamis. *PHP* merupakan kependekan dari *PHP Hypertext Preprocessor* yaitu Bahasa pemrograman web yang dapat disisipkan dalam skrip *HTML* dan bekerja di sisi server. Tujuan dari bahasa ini adalah membantu para pengembangan *web* untuk membuat web dinamis dengan cepat. Agar dapat menjalankan *PHP* harus menyediakan perangkat lunak berikut *web server* (*Apache, IIS, personal web server/PWS*), *PHP server* dan *database Server* (*MySQL, Itebase, MS SQL*)(Damanik, 2021).

#### **2.7.5 Structur Query Language (SQL)**

*SQL* adalah *database* yang sudah ada lebih dulu daripada *MySQL*. Memiliki nama lain yakni *Microsoft SQL Server*, sistem ini dikembangkan oleh *Microsoft* pada tahun 80- an dan menjadi *RDBMS* yang andal dan *scalable*. Kualitas ini membuat *SQL Server* tetap bertahan sampai sekarang dan menjadikannya *go-to platform* untuk *software enterprise* berskala besar (Sanjaya et al., 2021).

*SQL (Structur Query Language)* merupakan bahasa yang banyak digunakan dalam berbagai produk database”. *SQL* dibangun di laboratorium IBM oleh San Jose di California sekitar tahun 70an. Pertama kali dikembangkan

sebagai bahasa di produk database DB2 yang sampai saat ini merupakan produk database andalan IBM (Rahardjo et al., 2019)

## **2.8 Alat Bantu Pemrograman**

### **2.8.1 XAMPP**

*XAMPP* adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem 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 sistem operasi), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam *GNU General Public License* dan bebas, merupakan *web server* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis (Normah et al., 2022).

*XAMPP* adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. *XAMPP* merupakan tool yang menyediakan paket perangkat lunak ke dalam satu buah paket. Dengan menginstall *XAMPP* maka tidak perlu lagi melakukan instalasi dan konfigurasi *web server Apache*, *PHP* dan *MySQL* secara manual. *XAMPP* akan menginstalasi dan mengkonfigurasikannya secara otomatis untuk anda atau *auto* konfigurasi (Agustini & Kurniawan, 2019).

### **2.8.2 Visual Studio Code**

Untuk pembuatan kode-kode program dibutuhkan sebuah aplikasi yang mumpuni. Dalam hal ini dapat menggunakan *Visual studio code*. *Visual Studio Code* adalah *Software* yang sangat ringan, namun kuat *editor* kode sumbernya yang berjalan dari *desktop*. Muncul dengan *built-in* dukungan untuk *JavaScript*, *naskah* dan *Node.js* dan memiliki *array* beragam *ekstensi* yang tersedia untuk bahasa lain, termasuk *C ++*, *C #* , *Python*, dan *PHP* (Hartati, 2020).

### **2.8.3 Web Browser**

*Web browser* adalah aplikasi yang digunakan untuk menampilkan halaman web beserta kontennya. Beberapa aplikasi *browser* yang dapat digunakan antara lain *Internet Explorer*, *Firefox*, *Chrome* dan *Opera*. *Web browser* yang paling terkenal penggunaannya adalah *Internet Explorer* dan *Mozilla Firefox*(Andra et al., 2019).

*Web Browser* merupakan nama penelusuran yaitu dengan perangkat lunak yang mempunyai fungsi untuk melakukan dan berhubungan dengan dokumen yang berada di *web serve* atau secara sederhana. *Browser* adalah suatu program yang digunakan untuk menjelajahi dunia Internet atau sebagai alat untuk mencari informasi tentang suatu halaman *web* yang tersimpan di komputer (Susilo et al., 2021).

### **2.8.4 My Structured Query Language (MySQL)**

*MySQL* adalah sebuah program *database server* yang mampu menerima dan mengirimkan datanya sangat cepat, *multi user* serta menggunakan perintah

dasar *SQL (Structured Query Language)*. *MySQL* merupakan dua bentuk lisensi, yaitu *FreeSoftware* dan *Shareware*. *MySQL* yang biasa kita gunakan adalah *MySQL FreeSoftware* yang berada dibawah Lisensi *GNU/GPL (General Public License)*. *MySQL* merupakan sebuah database server yang *free*, artinya kita bebas menggunakan *database* ini untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensinya. *MySQL* pertama kali dirintis oleh seorang programmer *database* bernama Michael Widenius(Audita et al., 2022).

*MySQL* adalah RDBMS yang cepat dan mudah di gunakan, serta sudah banyak di pakai untuk berbagai kebutuhan. *MySQL* dikembangkan oleh *MySQL AB Swedia*. Hampir sebagian besar aplikasi *website* yang ada di internet dikembangkan menggunakan *MySQL* dan Bahasa pemograman lainnya seperti *PHP*. *MySQL* juga adalah *database* yang cukup terkenal hampir sebagian besar aplikasi berbasis *website*, seperti WordPress di lengkapi dengan *MySQL*. Selain itu, *MySQL* juga ditawarkan dalam berbagai versi, termasuk versi gratisan (Hartati & Salamudin, 2020).

## **2.9 Framework Laravel**

*Laravel* adalah sebuah *framework web* berbasis *PHP* yang *open-source* dan tidak berbayar, diciptakan oleh Taylor Otwell dan diperuntukkan untuk pengembangan aplikasi web yang menggunakan pola *MVC*. Struktur pola *MVC* pada laravel sedikit berbeda pada struktur pola *MVC* pada umumnya. Di laravel terdapat *routing* yang menjembatani antara *request* dari *user* dan *controller*. Jadi *controller* tidak langsung menerima *request* tersebut (Purnama Sari & Wijanarko, 2020).

Laravel adalah salah satu *framework PHP* yang bisa membantu dalam menggunakan *PHP* lebih mudah, cepat dan efisien dalam proses *develop website*. *PHP* menjadi bahasa pemrograman yang paling *dinamis*, apalagi dengan adanya *update rilis PHP versi* terbaru. Saat ini Laravel juga tidak mau ketinggalan, biasanya *framework* ini akan melakukan *update* dan memunculkan teknologi baru juga (Hartati, 2020).

Laravel adalah sebuah *framework aplikasi web berbasis PHP* yang dirancang untuk memudahkan pengembangan aplikasi dengan menyediakan struktur kerja yang elegan dan ekspresif. Dibuat oleh Taylor Otwell, Laravel menyediakan seperangkat fitur yang kaya dan alat-alat yang mempercepat proses pengembangan, sehingga memungkinkan para pengembang untuk fokus pada logika bisnis inti aplikasi.

## **2.10 Web**

Pengertian *WEB* menurut Asropudin (Yuliana et al., 2019), *WEB* adalah sebuah kumpulan halaman yang diawali dengan halaman muka yang berisikan informasi, iklan, serta program aplikasi.

Website adalah kumpulan semua halaman web yang fungsinya untuk menampilkan berbagai informasi dalam bentuk tulisan, gambar, dan suara dari sebuah domain yang terbentuk dalam suatu rangkaian terkait. Suatu halaman web yang sudah terhubung dengan suatu halaman web lain biasanya disebut hyperlink, sedangkan teks yang terhubung dengan teks lain disebut hypertext. Sehingga penerapan aplikasi berbasis web sangat cocok digunakan pada perusahaan yang

karyawannya bekerja dari rumah / *work from home* (Isputrawan and Suriyanti, 2023).

## 2.11 Pupuk

Pupuk merupakan faktor kunci dalam meningkatkan produktivitas, dan subsidi dengan harga pupuk yang lebih murah akan mendorong peningkatan penggunaan input tersebut (Mamahit et al., 2021).

Definisi pupuk dalam ilmu pertanian adalah bahan yang memiliki kandungan suatu unsur hara yang diberikan kepada tanaman atau media tanaman untuk mendukung proses pertumbuhannya agar bisa berkembang secara maksimal (Viktoria, 2022).

Pupuk adalah substansi yang digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah atau menyediakan nutrisi tambahan bagi tanaman. Tujuan penggunaan pupuk adalah untuk memastikan tanaman mendapatkan nutrisi yang cukup agar dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan hasil yang optimal. Pupuk mengandung berbagai macam unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman.

## 2.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi acuan bagi penulis untuk melanjutkan penelitian yang dilakukan.

**Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu**

No	Judul Jurnal	Metode	Sumber	Hasil
1	Penerapan Metode <i>Topsis</i> Dalam	<i>TOPSIS</i>	(Wibisono et al., 2019)	Hasil akhir ini dapat di gunakan sebagai

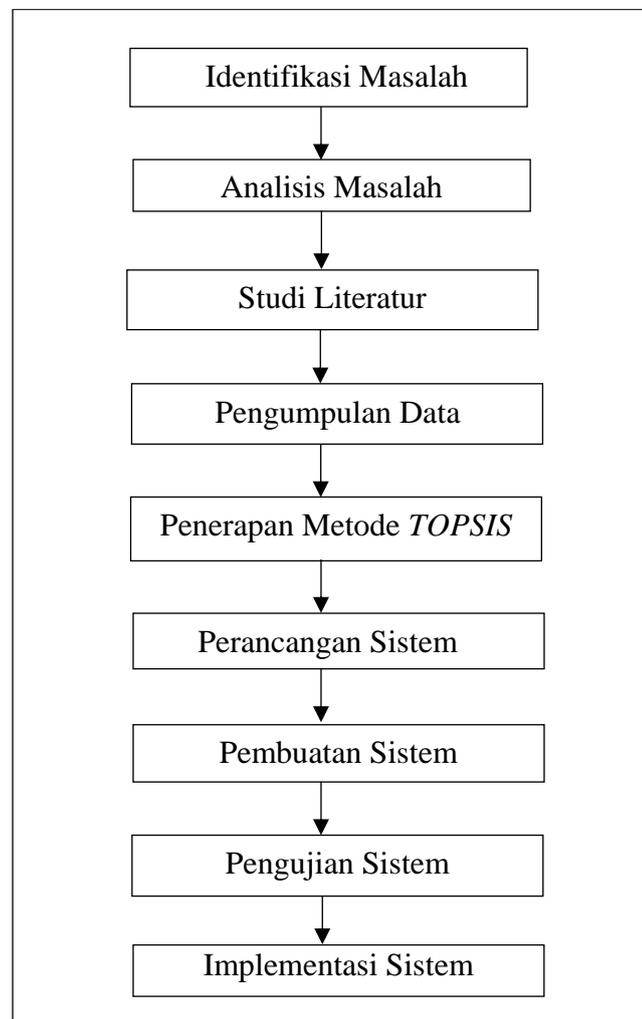
	Penentuan Dosen Terbaik			rekomendasi dalam pembuatan keputusan terkait penentuan dosen terbaik dengan kinerja selama 1 tahun.
2	Sistem Penunjang Keputusan Menggunakan Metode <i>Topsis</i> Untuk Menentukan Kelayakan Bantuan Rumah Tidak Layak Huni (Rtlh) Pada Desa Sumbaga	<i>TOPSIS</i>	(Nalatisifa & Ramdhani, 2020)	Menghasilkan yaitu tersedianya suatu SPK pada Desa Sumbaga dapat membantu pihak desa dalam menentukan kelayakan bantuan RTLH. metode <i>TOPSIS</i> dapat menghasilkan laporan atau informasi yang cepat dan dapat menghasilkan hasil yang tepat sasaran.
3	Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Mahasiswa KIP Kuliah dengan Penerapan Metode <i>TOPSIS</i> dan PROMETHEE	<i>TOPSIS</i>	(Putri et al., 2021)	Aplikasi penilaian kinerja Mahasiswa KIP Kuliah dapat digunakan untuk penilaian kinerja Mahasiswa penerima KIP Kuliah secara cepat dan penyimpanan berkas pertanggung jawaban. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang telah dibangun telah sesuai dengan perancangan dan kebutuhannya.
4	Penerapan Metode <i>TOPSIS</i> untuk Seleksi Penerima Beasiswa (Studi Kasus: SMAN 2 Tebing	<i>TOPSIS</i>	(Rahmalisa & Muhandi, 2019)	Mempermudah keputusan penilaian penerimaan beasiswa dalam memilih penerimaan beasiswa terbaik setiap

	Tinggi Timur)			semesternya karena sistem akan mengolah data dan memberikan informasi dengan cepat, tepat dan konsisten kepada kepala sekolah terhadap siswa untuk menerima beasiswa terbaik yang akan diberikan.
5	Penggunaan Metode <i>Topsis (technique for order preference by Similarity to ideal solution)</i> Untuk Menentukan Kualitas Biji Kopi Terbaik Berbasis Android	<i>TOPSIS</i>	(Parsaoran Tamba et al., 2019)	Sistem pendukung keputusan penentuan mutu biji kopi menggunakan metode <i>TOPSIS</i> memberikan kemudahan dalam menentukan kelayakan mutu biji kopi yang sesuai dengan standar kelayakan yang sudah di tetapkan.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melaksanakan tahap demi tahap yang berhubungan. Tahapan-tahapan tersebut dijabarkan dalam metodologi penelitian. Metodologi penelitian diuraikan dalam bentuk skema yang jelas, teratur, dan sistematis. Berikut tahapan – tahapan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 :



**Gambar 3. 1 Kerangka Kerja Penelitian**

Berikut penejelasan dari tahapan – tahapan penelitian pada gambar 3.1 dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini :

### **3.1 Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah merupakan sekelompok aspek yang berada disekitar masalah utama yang dapat diteliti untuk menjawab permasalahan utama. Adapun permasalahan yang dapat diidentifikasi untuk pelaksanaan tugas akhir ini adalah penentuan pupuk kelapa sawit yang terbaik.

### **3.2 Analisis Masalah**

Analisis ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung ke lapangan dan melakukan wawancara mengenai penyakit kelapa sawit terhadap petani kelapa sawit di Rokan Hulu. Dari hasil wawancara peneliti mendapat berbagai informasi mengenai penyakit pada kelapa sawit. karena banyaknya penyakit pada kelapa sawit, maka diperlukan adanya pengelompokan penyakit kelapa sawit sekaligus menentukan pupuk yang cocok. Dari permasalahan tersebut, maka peneliti mencoba menerapkan sistem pendukung keputusan menggunakan metode *TOPSIS* dalam menentukan pupuk yang cocok.

### **3.3 Studi Literatur**

Setelah diidentifikasi, maka dipelajari literatur yang berhubungan dengan permasalahan. Kemudian literatur – literatur yang dipelajari tersebut diseleksi supaya dapat menentukan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Sumber literatur didapatkan dari jurnal, artikel dan buku yang berhubungan dengan pendukung penelitian.

### **3.4 Pengumpulan data**

Setelah tahapan literatur maka dilakukan pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut :

#### **3.4.1 Pengamatan (Observasi)**

Pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti untuk mengetahui secara langsung bagaimana sistem penentuan jenis pupuk kelapa sawit yang ada di Kabupaten Rokan Hulu.

#### **3.4.2 Wawancara (Interview)**

Melakukan tanya jawab langsung dengan petani dan pihak – pihak yang berhubungan dengan permasalahan untuk memperoleh informasi dari objek yang ingin diteliti.

### **3.5 Penerapan Metode**

Penerapan metode (*Technique For Others Reference by Similarity to Ideal Solution*) *TOPSIS* guna untuk menghitung kadar jenis pupuk dilihat dari manfaat atau perkembangan dari buah dan pohon sawit.

### **3.6 Perancangan Sistem**

Setelah tahapan Analisis selesai dilakukan, maka tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem. Tahapan perancangan sistem terdiri dari :

1. Perancangan struktur menu yang akan digunakan pada sistem yang akan dibangun.

2. Tahapan rancangan database beserta atribut yang dibutuhkan.
3. Tahapan perancangan *user interface* atau antar muka pengguna terhadap sistem yang akan digunakan.

### **3.7 Pembuatan Sistem**

Selanjutnya pembuatan sistem, tahapan pembuatan sistem ini dilakukan berdasarkan apa yang telah dirancang untuk menghasilkan sebuah sistem yang sesuai dengan kebutuhan.

### **3.8 Pengujian Sistem**

Pengujian (*testing*) yaitu uji coba yang dilakukan terhadap sistem yang dibangun apakah telah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian yang dilakukan yaitu pengujian *blackbox*, digunakan untuk menguji tingkat kemampuan *user interface* terhadap sistem yang dibangun.

### **3.9 Implementasi Sistem**

Implementasi sistem merupakan suatu konversi dari desain sistem yang telah dirancang kedalam sebuah program komputer dalam bentuk aplikasi berbasis *web* dengan menggunakan bahasa pemrograman *HTML*, *PHP*, *CSS* dan *JavaScript* serta penyimpanan *database* yang menggunakan *MySQL*.