

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkembang dengan sangat cepat, menuntut pula adanya suatu peningkatan dari sumber daya manusia serta memungkinkan praktisi untuk terus melakukan pengambilan keputusan dengan baik. Pengambilan keputusan harus dilakukan secara cepat, teliti, tepat sasaran, dan dapat dipertanggungjawabkan menjadi kunci keberhasilan pengambilan keputusan di kemudian hari. Banyaknya data yang telah dikumpulkan tidak dapat menjamin pengambilan keputusan yang telah dibuat terlihat akurat. Sebelum dilakukan proses pengambilan keputusan harus menentukan apa saja kriteria yang dibutuhkan. Setiap kriteria yang dibuat harus dapat memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi. (Soeb Aripin, 2018:507)

Sistem Pendukung Keputusan secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan baik pada segi pemecahan masalah maupun kemampuan pengkomunikasian untuk masalah semi-terstruktur. Secara khusus, sistem pendukung keputusan didefinisikan sebagai sebuah sistem yang mendukung kerja seorang manajer maupun sekelompok manajer dalam memecahkan masalah semi-terstruktur dengan cara memberikan informasi ataupun usulan menuju pada keputusan tertentu. Dalam pemrosesannya, sistem pendukung keputusan dapat menggunakan bantuan dari sistem lain seperti *Artificial Intelligence, Expert Systems, Fuzzy Logic, simple additive weighting* dan lain sebagainya (Setiawan dkk, 2017).

Pemanfaatan sistem pendukung keputusan dengan menerapkan metode pendukung keputusan dalam menghasilkan alternatif yang terbaik sangat membantu dalam pengambil keputusan. (Soeb Aripin, 2018:507)

Peran sawit sangatlah penting di era saat ini, bahkan sudah menjadi mayoritas mata pencaharian masyarakat Riau khususnya masyarakat Kecamatan Rambah Samo. Pada Kecamatan Rambah Samo, banyak sekali penduduk menanam tanaman kelapa sawit, akan tetapi masih banyak dari tanaman kelapa sawit yang mereka tanam kualitas buah sawit tidak bagus, seperti berbuah kecil dan bahkan ada beberapa yang tidak berbuah meskipun sudah dipupuk secara rutin. Sehingga mengakibatkan hasil pendapatan masyarakat Kecamatan Rambah Samo akan menurun, dalam hal ini dikarenakan bibit sawit yang ditanam rata-rata tidak diketahui apakah berasal dari bibit yang bagus atau tidak. Oleh sebab itu berdasarkan permasalahan di atas untuk meningkatkan kualitas dan penghasilan kelapa sawit yang lebih baik, dibutuhkan sebuah sistem yang nantinya akan mempermudah masyarakat dalam pemilihan bibit sawit yang unggul, sehingga masyarakat tidak salah dalam memilih bibit sawit yang akan ditanami di perkebunan sawitnya. Sistem yang digunakan dalam pemilihan bibit sawit unggul adalah Sistem Pendukung Keputusan.

Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Sawit Unggul, maka dapat lebih mudah untuk mengambil keputusan pemilihan bibit sawit unggul secara cepat dan tepat untuk itu perlunya teknologi informasi yang dapat membantu untuk mendukung dalam pengambilan keputusan, salah satunya adalah dengan menerapkan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)*.

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* ini adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya, menata bagian atau variabel ini dalam suatu susunan hirarki, memberi nilai numerik pada pertimbangan subjektif tentang pentingnya tiap variabel dan mensintesis berbagai pertimbangan pertimbangan ini untuk menetapkan variabel dan mensintesis mana yang memiliki prioritas paling tinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil pada situasi tersebut. Metode *WASPAS* ini membantu memecahkan persoalan yang kompleks dengan menstruktur. (Mesran, G. Ginting. 2017)

Agar dapat meningkatkan kelayakan dalam pemilihan bibit sawit unggul, maka penulis mencoba untuk membuat konsep perancangan sistem yang berjudul **“Sistem Pendukung Keputusan Dalam Pemilihan Bibit Sawit Unggul Menggunakan Metode *WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment)*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan di atas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membantu masyarakat dalam pemilihan bibit sawit yang unggul pada perkebunan sawit kecamatan Rambah Samo ?
2. Bagaimana menerapkan metode *WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assessment)* dalam menentukan bibit sawit unggul ?

3. Bagaimana menghasilkan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *WASPAS* dalam pemilihan bibit sawit unggul ?

1.3 Batasan Masalah

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan, batasan masalah dalam penelitian yang dibuat sebagai berikut :

1. Sistem pendukung keputusan ini di terapkan pada kecamatan Rambah Samo.
2. *Output* berupa pemilihan bibit sawit yang unggul.
3. Kriteria yang digunakan adalah pemilihan bibit sawit yang unggul.
4. Bahasa pemograman yang digunakan adalah *HTML, CSS, PHP dan MySQL*.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dan manfaat yang akan dicapai dari penelitian yang akan dibuat adalah :

1.4.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diuraikan di atas, maka arah tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Membantu masyarakat dalam pemilihan bibit sawit yang unggul pada perkebunan sawit kecamatan Rambah Samo.
2. Menerapkan metode *WASPAS (Weighted Aggregated Sum Product Assesment)* dalam menentukan bibit sawit unggul?
3. Menghasilkan aplikasi Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode *WASPAS* dalam pemilihan bibit sawit unggul.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini dapat diperoleh beberapa manfaat bagi beberapa pihak yang terkait, antara lain :

1. Mempermudah masyarakat dalam pemilihan bibit sawit yang unggul.
2. Mengetahui penerapan metode *WASPAS* dalam pemilihan bibit sawit yang unggul.
3. Menambah wawasan dalam pembuatan perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan pemilihan bibit sawit yang unggul menggunakan metode *WASPAS*.

1.5 Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan penulis untuk mengumpulkan data-data dalam penelitian ini diantaranya:

1. Pengamatan (*Observasi*)

Observasi atau pengamatan adalah salah satu teknik pencarian data yang paling efektif untuk pemahaman suatu sistem. Pengamatan dilakukan secara langsung di Perkebunan Sawit Kecamatan Rambah Samo.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk berinteraksi dengan secara langsung ataupun tidak langsung. Wawancara ini dilakukan di daerah Perkebunan Sawit Kecamatan Rambah Samo.

3. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan, membaca, dan mempelajari data-data yang ada dari berbagai media. Pengumpulan data

yang sesuai ataupun mempelajari masalah yang berkaitan dengan judul penelitian, dan yang berhubungan dengan pembuatan program dengan menggunakan *PHP* dan *MySQL*.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan untuk penyusunan laporan penelitian adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Dalam bab ini peneliti menerangkan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, waktu dan tempat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Landasan teori dalam penelitian untuk menguraikan dasar-dasar teori yang digunakan sebagai landasan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan bibit sawit unggul berbasis *web*.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini peneliti menguraikan tentang metodologi yang digunakan dalam pembuatan Sistem Pendukung Keputusan pemilihan bibit sawit unggul berbasis *web*.

BAB 4 ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa sistem yang lama dan usulan rancangan sistem yang baru digambarkan pada bab ini. Dimulai dari Aliran Sistem Informasi (*ASI*), *data flow diagram (DFD)*, *Entity Realtionship Diagram (ERD)*,

Metode Sistem Pendukung Keputusan yang digunakan, hingga program keluarnya semua tergambar dalam bab ini.

BAB 5 TESTING DAN IMPLEMENTASI

Testing dan implementasi program merupakan tahapan yang harus dilakukan, pada bab ini dijelaskan langkah-langkah testing yang digunakan yaitu metode *Black Box Testing* dan implementasi program tersebut.

BAB 6 PENUTUP

Pada bab ini berisikan kesimpulan dari seluruh bab dan saran untuk penerapan sistem informasi yang dibuat.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Definisi Sistem

Sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri dari dua atau lebih komponen atau subsistem yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Mulyadi mengatakan sistem adalah sebagai berikut : “Sekelompok dua atau lebih komponen-komponen yang saling berkaitan (subsistem-subsistem yang bersatu untuk mencapai tujuan yang sama)” (Candra Surya, dkk. 2019)

Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu. (Khaerul Anam, dkk. 2018)

Sistem adalah : “Serangkaian data atau lebih komponen yang saling terkait dan berinteraksi untuk mencapai tujuan”. (Mara Destiningrum, dkk. 2017).

Pengertian Sistem menurut McLeod yang dikutip oleh Machmud adalah sebagai berikut: “*A sistem is a group of elements that are integrated with the common porpose of achieving an objective*”. Sistem adalah sekelompok elemen yang terintegritasi dengan maksud yang sama untuk mencapai suatu tujuan. (Rini Asmara. 2016)

2.2 Definisi Keputusan

Menurut Mulyanto Nilai suatu informasi berhubungan dengan keputusan. Keputusan dapat berkisar dari keputusan berulang yang sederhana sampai keputusan strategis jangka panjang informasi tersebut. Informasi yang dapat

mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dapat dikatakan informasi tersebut memiliki nilai yang tinggi. Sebaliknya apabila informasi tersebut kurang memberikan manfaat dalam pengambilan keputusan, maka informasi tersebut dikatakan bernilai rendah. (Khaerul Anam, dkk. 2018)

2.3 Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem pendukung keputusan adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. SPK merupakan penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan. Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi berbasis komputer untuk manajemen pengambilan keputusan yang menangani masalah- masalah semi struktur. (Darmandra Mirza Pagan, dkk. 2020)

Sistem Pendukung Keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tidak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. (Nur Rubiati, dkk. 2019)

Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data yang digunakan untuk membantu pengambil keputusan pada situasi semi terstruktur dan tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat. Sistem pendukung keputusan (SPK) merupakan bagian dari sistem informasi berbasis komputer

termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. (Elvina D Marbun, dkk. 2018)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) biasanya dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau mengevaluasi suatu peluang. (Masitah Handayani, dkk. 2018). Menurut Alter dalam (Yahdi Kusnadi, dkk. 2020) sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semi-terstruktur dan situasi tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat.

Tiga prinsip dasar sistem pendukung keputusan menurut (Andri Qasthari, dkk. 2020) yaitu:

1. Struktur Masalah, Untuk masalah yang semi-struktur, penyelesaian dapat dilakukan dengan menggunakan rumur-rumus yang sesuai, sedangkan untuk masalah terstruktur tidak dapat dikomputerisasi. Sementara itu sistem pendukung keputusan dikembangkan khusus untuk menyelesaikan masalah yang semi struktur.
2. Dukungan Keputusan, Sistem pendukung keputusan tidak dimaksudkan untuk menggantikan manajer, karena komputer berada pada bagian terstruktur, sementara manajer berada dibagian tidak terstruktur untuk melakukan penilaian dan analisis, manajer dan komputer bekerja sama sebagai sebuah tim pemecah masalah semi struktur.

3. Efektivitas Keputusan tujuan utama dari sistem pendukung keputusan bukan saja mempersingkat waktu pengambilan keputusan, tetapi agar keputusan yang dihasilkan dapat lebih baik.

2.3.1 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut (Sukri. 2016) Komponen Sistem Pendukung Keputusan Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari tiga subsistem utama, yaitu :

1. Subsistem manajemen data/basis data.

Subsistem manajemen basis data merupakan komponen SPK penyedia data bagi sistem. Data pada basis data SPK diekstrak dari sumber data internal dan eksternal, juga dari data personal milik satu atau lebih pengguna, kemudian hasil ekstraksi ditempatkan pada basis data SPK. Data internal berasal terutama dari sistem pemrosesan transaksi dari organisasi. Data eksternal contohnya data industri, data riset pemasaran, dan data pertanian. Data personal dapat meliputi petunjuk-petunjuk yang digunakan oleh pengambil keputusan khusus dan penilaian terhadap data atau situasi spesifik. Pada dasarnya ekstraksi berisi file-file penting, rangkuman, filtrasi standarisasi, dan kondensasi data. Ekstraksi juga terjadi ketika pengguna menghasilkan laporan-laporan dari data di dalam basis data SPK.

2. Subsistem manajemen model/basis model.

Model merupakan representasi atau abstraksi sederhana dari realitas. Model dapat merepresentasikan sistem atau masalah dengan berbagai tingkatan abstraksi. Model dalam basis model terdiri dari model strategis, model taktis, dan model operasional. Selain itu juga terdapat blok pembangun

model dan subrutin. Model strategis digunakan untuk mendukung manajemen puncak untuk menjalankan tanggung jawab perencanaan strategis. Model taktis digunakan terutama oleh manajemen tingkat menengah untuk membantu mengalokasikan dan mengontrol sumber daya organisasi. Model operasional digunakan untuk mendukung aktivitas kerja harian organisasi. Sedangkan blok pembangunan model dapat disebarkan untuk aplikasi sebagai analisis data. Beberapa blok pembangunan ini dapat digunakan untuk menentukan nilai variabel dan parameter pada suatu model. Subsistem manajemen model merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lainnya yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen. Perangkat lunak ini sering disebut sistem manajemen basis model (*Model Base Management System/ MBMS*). Fungsi dari MBMS adalah untuk membuat model dengan menggunakan bahasa pemrograman, alat SPK dan subrutin, dan blok pembangunan lainnya.

3. Subsistem penyelenggara dialog.

Subsistem dialog adalah fasilitas yang mampu mengintegrasikan sistem terpasang dengan pengguna secara interaktif. Melalui sistem dialog inilah sistem diartikulasikan dan diimplementasikan sehingga pengguna atau pemakai dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang. Subsistem dialog ini dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen antarmuka pengguna (*User Interface Management System/UIMS*). Subsistem dialog terbagi menjadi tiga komponen yaitu (Suryadi, 2002) :

- a. Bahasa aksi, meliputi apa yang dapat digunakan pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem. Komunikasi ini dilakukan melalui berbagai pilihan media seperti *keyboard*, *joystick*, panel sentuh, perintah suara dan sebagainya.
- b. Bahasa tampilan atau presentasi, meliputi sarana yang berfungsi untuk menampilkan sesuatu yang harus diketahui pemakai. Peralatan yang digunakan untuk merealisasikan tampilan ini di antaranya adalah printer, layar tampilan, grafik monitor, plotter, keluaran suara dan lainlain.
- c. Basis pengetahuan, meliputi bagian yang mutlak diketahui oleh pengguna sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif. Basis pengetahuan bisa berada dalam pikiran pemakai, pada kartu referensi atau petunjuk, dalam buku manual dan sebagainya.

2.3.2 Tujuan Sistem Pengambilan Keputusan

Tujuan dari sistem pendukung keputusan menurut (Arief Budiman, dkk 2020) adalah :

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atas masalah semi terstruktur.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukannya dimaksudkan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektifitas keputusan yang diambil manajer lebih daripada perbaikan efesiensinya.
4. Komputer memungkinkan para pengambil keputusan untuk melakukan banyak komputasi secara cepat dengan biaya yang rendah.

5. Peningkatan produktifitas.
6. Komputer bisa meningkatkan kualitas keputusan yang dibuat.
7. Berdaya saing.
8. Mengatasi keterbatasan kognitif dalam pemrosesan dan penyimpanan.

2.4 Karakteristik Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Turban dalam Kusri (Rezqiwati Ishak, 2016) Karakteristik dan kapabilitas kunci dari Sistem Pendukung Keputusan adalah sebagai berikut :

1. Dukungan untuk pengambil keputusan, terutama pada situasi semi terstruktur dan tak terstruktur.
2. Dukungan untuk semua level manajerial, dari eksekutif puncak sampai manajer lini.
3. Dukungan untuk individu dan kelompok.
4. Dukungan untuk semua keputusan independen dan sekuensial.
5. Dukungan di semua fase proses pengambilan keputusan: intelegensi, desain, pilihan, dan implementasi.
6. Dukungan pada berbagai proses dan gaya pengambilan keputusan.
7. Kemampuan sistem beradaptasi dengan cepat dimana pengambil keputusan dapat menghadapi masalah-masalah baru dan pada saat yang sama dapat menanganinya dengan cara mengadaptasikan sistem terhadap kondisi-kondisi perubahan yang terjadi.
8. Pengguna merasa seperti di rumah. User-friendly, kapabilitas grafis yang kuat dan sebuah bahasa interaktif yang alami.

9. Peningkatan terhadap keefektifan pengambilan keputusan (akurasi, time lines, kualitas) dari pada efisiensi (biaya).
10. Pengambil keputusan mengontrol penuh semua langkah proses pengambilan keputusan dalam memecahkan masalah.
11. Pengguna akhir dapat mengembangkan dan memodifikasi situasi pengambilan keputusan.
12. Menggunakan model-model dalam penganalisisan situasi pengambilan keputusan.
13. Disediakkannya akses untuk berbagai sumber data, format dan tipe, mulai dari sistem informasi geografis (GIS) sampai sistem berorientasi objek.
14. Dapat dilakukan sebagai alat standalone yang digunakan oleh seorang pengambil keputusan pada satu lokasi atau di distribusikan di satu organisasi keseluruhan dan di beberapa organisasi sepanjang rantai persediaan.

2.5 WASPAS (*Weight Agregate Sum Product Assesment*)

Metode WASPAS merupakan kombinasi unik dari pendekatan MCDM yang diketahui yaitu model jumlah tertimbang (*Weighted sum model/WSM*) dan model produk tertimbang (*WPM*) pada awalnya membutuhkan normalisasi linier dari elemen matriks keputusan dengan menggunakan dua persamaan. (Darmandra Mirza Pagan, dkk. 2020)

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)* merupakan metode yang dapat mengurangi kesalahan-kesalahan atau mengoptimalkan dalam penaksiran untuk pemilihan nilai tertinggi dan terendah. Metode ini merupakan kombinasi unik dari pendekatan MCDM yaitu model

jumlah tertimbang (*Weight Sum Model/WSM*) dan model produk tertimbang (*Weight Product Model/WPM*) (Ickhsan, M., Anggraini, D., Haryono, R., Sahir, S. H., & Rohminatin, R. (2018)). (Aggy Pramana Gusman, dkk. 2020)

Metode *WASPAS* menurut (Masitah Handayani. 2018) merupakan metode yang mampu menangani dan mengoptimalkan permasalahan dan mengurutkan nilai tertinggi hingga terendah. Metode ini merupakan kombinasi unik dari pendekatan MCDM yaitu model jumlah tertimbang (*Weight Sum Model/WSM*) dan model produk tertimbang (*Weight Product Model/WPM*). Pada awalnya membutuhkan normalisasi linier dari elemen matriks keputusan dengan menggunakan dua persamaan.

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS)* merupakan metode gabungan yang terdiri dari metode WP dan metode SAW, metode *WASPAS* ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam membantu penentuan sistem pendukung keputusan. (Muhammad Ickhsan, dkk. 2018)

Adapun langkah-langkah dalam penyelesaian metode *WASPAS* menurut (Nelly Khairani Daulay. 2021) sebagai berikut:

1. Membuat Matriks Keputusan.

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{3n} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(1)$$

2. Melakukan normalisasi terhadap matrix x.

Kriteria *Benefit*

$$x_{ij} = \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} \dots\dots\dots(2)$$

Kriteria *Coast*

$$x_{ij} = \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} \dots\dots\dots(3)$$

3. Menghitung nilai Qi.

$$Qi = 0.5 \sum_{j=1}^n x_{ijw} + 0.5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

Qi = Nilai dari Q ke i

Xijw = Perkalian nilai Xij dengan bobot (w)

0,5 = Ketetapan

Alternatif yang baik merupakan alternatif yang memiliki Qi dengan nilai tertinggi.

Langkah penyelesaian dalam penerapan metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* menurut (Sri Sugiart, dkk. 2018) meliputi:

1. Memberikan nilai setiap alternatif (Ai) pada setiap kriteria (Ci) yang sudah ditentukan.
2. Membuat Matriks Keputusan.
3. Melakukan normalisasi terhadap matrik x.
4. Memberi Nilai Bobot (W).
5. Mengoptimalkan atribut.

2.6 Definisi *Database*

Menurut Sutabri dalam buku Sistem Informasi Manajemen: “Model database merupakan suatu cara untuk menjelaskan bagaimana pemakai dapat melihat data secara logis. Pemakai tidak perlu memperhatikan bagaimana data disimpan dalam media penyimpanan secara fisik”. (Fitri Ayu, dkk. 2018)

Menurut Cosmas Eko Suharyanto, dkk “Database adalah kumpulan data terstruktur agar dapat menambahkan, mengakses, dan memproses data yang tersimpan dalam database komputer, dibutuhkan sistem manajemen basis data (database management system).” (Chaidir Kurnia Thoullah, dkk 2019)

Jika Menurut Faridi, dkk dalam Jurnal CERITA (2016:192), mendefinisikan bahwa “*Database* adalah sebuah struktur yang umumnya dikategorikan dalam 2 hal: sebuah database flat dan sebuah *database* relasional. *Database* relasional lebih disukai karena lebih masuk akal dibandingkan *database flat*”. (Daniel Dido Jantce TJ Sitinjak, dkk. 2020)

2.7 *PHP (Hypertext Preprocessor)*

PHP adalah singkatan dari “*PHP:Hypertext Preprocessor*”, yang merupakan sebuah bahasa scripting yang terpasang pada *HTML* untuk membuat webside yang dinamis. *PHP* ini merupakan server side scripting maksudnya sintak dan perintah-perintah *PHP* akan dieksekusi deserver kemudian hasilnya baru ditampilkan ke browser dalam format *HTML*, maka kode-kode yang kita tulis menggunakan *PHP* tidak akan kelihatan oleh user sehingga membuat halaman webside kita lebih aman dan dinamais. (Sukri Adrianto, dkk. 2019)

PHP merupakan suatu Bahasa pemograman yang difungsikan untuk membangun suatu web dinamis. *PHP* menyatu dengan kode *HTML*, maksudnya adalah dengan beda kondisi. *HTML* digunakan sebagai pembangun atau pondasi dari kerangka *layout web*, sedangkan *PHP* difungsika sebagai prosesnya sehingga dengan adanya *PHP* tersebut, sebuah *web* akan sangat mudah di *maintenance*. (Agus Ramdhani Nugraha, dkk. 2017)

Menurut MADCOMS (2016) “*PHP* (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa script yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam *HTML*. *PHP* banyak dipakai untuk membuat program situs web dinamis”. (Fitri Ayu, dkk. 2018)

2.8 MySQL

MySQL (*My Structured Query Language*) adalah salah satu *Database Management System (DBMS)* dari sekian banyak *DBMS* seperti *Oracle*, *MS SQL*, *Postagre SQL*, dan lainnya. *MySQL* berfungsi untuk mengolah database menggunakan bahasa *SQL*. (Agus Ramdhani Nugraha, dkk. 2017).

Menurut MADCOMS (2016) “*MySQL* adalah sistem manajemen *database SQL* yang bersifat Open Source dan paling populer saat ini. Sistem *Database MySQL* mendukung beberapa fitur seperti *multithreaded*, *multi-user* dan *SQL Database managemen system (DBMS)*”. (Fitri Ayu, dkk. 2018)

Menurut Adi Nugroho *MySQL* (*My Structured Query Language*) adalah: “Suatu sistem basis data *relation* atau *Relational Database managemnt System (RDBMS)* yang mampu bekerja secara cepat dan mudah digunakan *MySQL* juga merupakan program pengakses database yang bersifat jaringan, sehingga sapat digunakan untuk aplikasi *multi user* (banyak pengguna). *MySQL* didistribusikan

gratis dibawah lisensi *GPL (General Public License)*. Dimana setiap program bebas menggunakan *MySQL* namun tidak bisa dijadikan produk turunan yang dijadikan *closed source* atau komersial”. (Mara Destiningrum, dkk. 2017)

MySQL adalah sebuah implementasi dari sistem manajemen basisdata relasional (*RDBMS*) yang didistribusikan secara gratis. Setiap pengguna dapat secara bebas menggunakan *MySQL*, namun dengan batasan perangkat lunak tersebut tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. *MySQL* sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basisdata yang telah ada sebelumnya; *SQL (Structured Query Language)*. *SQL* adalah sebuah konsep pengoperasian basisdata, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. (Ramadhan Susilo Utomo, dkk. 2020)

2.9 XAMPP

XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), *Apache*, *MySQL*, *PHP*, *Perl*. *XAMPP* adalah *tool* yang menyediakan paket perangkat lunak dalam satu buah paket. *XAMPP* adalah paket *PHP* yang berbasis *Open Source* yang dikembangkan oleh sebuah komunitas *Open Source*. Dengan menggunakan *XAMPP* tidak perlu lagi bingung untuk melakukan penginstalan program-program yang lain, karena semua kebutuhan telah disediakan oleh *XAMPP*. (Sylvia Tri Yuliani, dkk. 2020)

XAMPP menurut Betha Sidik (Daniel Dido Jantce TJ Sitinjak, dkk. 2020) *XAMPP* adalah singkatan yang setiap huruf adalah:

1. **X:** Program ini dapat dijalankan di banyak sistem operasi, seperti *Windows*, *Linux*, *Mac OS*, dan *Solaris*.
2. **A:** *Apache*, server aplikasi *Web*. *Apache* tugas utama adalah untuk menghasilkan halaman *web* yang benar kepada pengguna terhadap kode *PHP* yang sudah dituliskan oleh pembuat halaman *web*. Jika perlu kode *PHP* juga berdasarkan yang tertulis, dapat *database* diakses dulu (misalnya *MySQL*) untuk mendukung halaman *web* yang dihasilkan.
3. **M:** *MySQL*, server aplikasi *database*. Pertumbuhannya disebut *SQL* singkatan dari *Structured Query Language*. *SQL* merupakan bahasa terstruktur yang difungsikan untuk mengolah *database*. *MySQL* dapat digunakan untuk membuat dan mengelola *database* dan isinya. Bisa juga memanfaatkan *MySQL* guna untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus data dalam *database*.
4. **P:** *PHP*, bahasa pemrograman *web*. Bahasa pemrograman *PHP* adalah bahasa pemrograman untuk membuat *web* yang *server-side scripting*. *PHP* digunakan untuk membuat halaman *web* dinamis. Sistem manajemen *database* yang sering digunakan dengan *PHP* adalah *MySQL*. Namun *PHP* juga mendukung Pengelolaan sistem *database Oracle*, *Microsoft Access*, *Interbase*, *d-base*, *PostgreSQL*, dan sebagainya.
5. **P:** *Perl*, bahasa pemrograman untuk semua tujuan, pertama kali dikembangkan oleh *Larry Wall*, mesin *UNIX*. *Perl* dirilis pertama kali tanggal 18 Desember 1987 yang ditandai dengan keluarnya *Perl 1*. Pada versi-versi selanjutnya, *Perl* juga tersedia untuk berbagai sistem operasi *UNIX (SunOS, Linux, BSD, HP-UX)*, juga tersedia untuk sistem operasi

seperti *DOS*, *Windows*, *PowerPC*, *BeOS*, *VMS*, *EBCDIC*, dan *PocketPC*. Menurut Pratama, I Putu Agus Eka (2014: 440) “XAMPP adalah aplikasi *web server* bersifat instan (siap saji) yang dapat digunakan baik di sistem operasi Linux maupun di sistem operasi Windows. Menurut Hidayatullah (2015:127), “XAMPP merupakan *web server* yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman *web* yang dinamis dan dapat diakses secara lokal menggunakan *web server local (localhost)*”. Purbadian (2016:1), menjelaskan bahwa "XAMPP merupakan suatu *software* yang bersifat *open source* yang merupakan pengembangan dari LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP dan Perl)". Menarik kesimpulan dari beberapa pendapat para ahli bahwa XAMPP adalah perangkat pembantu yang menyediakan alat untuk sebagai jembatan pembuatan sebuah program.

2.10 Context Diagram (CD)

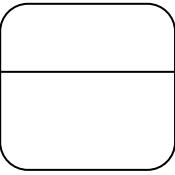
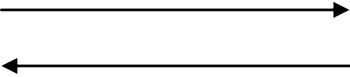

Context diagram merupakan *data flow diagram* yang menggambarkan garis besar operasional sistem. Konteks diagram menggambarkan hubungan sistem dengan entitas-entitas di luar sistem. *CD* memperlihatkan sistem sebuah proses. (Hari Marfalino, dkk. 2016)

Context diagram dari aplikasi merupakan diagram yang menggambarkan interaksi sistem dengan penggunanya. (Yudhi Hartadi, dkk. 2016).

Diagram Data Konteks, merupakan gambaran suatu sistem yang dibuat secara umum, namun belum menggambarkan arus data atau penyimpanan data. Untuk lebih jelas harus ke level selanjutnya. (Imam Solikin, dkk. 2018).

Contex Diagram merupakan level teratas (*Top Level*) dari diagram arus data. *Contex Diagram* menggambarkan hubungan *input/output* antara sistim dengan dunia luarnya (kesatuan luar). Simbol-simbol *Contex Diagram* tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini:

Tabel 2.2 Simbol CD (*Context Diagram*)

No	Simbol	Keterangan
1		Proses
2		Arus
3		<i>External Entity</i>

(Sumber: Ismael. 2017)

2.11 *Flow Diagram (DFD)*

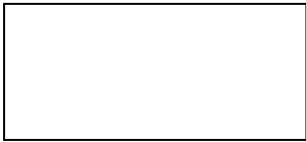
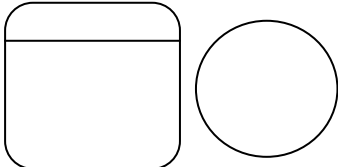
Menurut Muhamad Muslihudin dan Oktafianto, *Data Flow Diagram (DFD)* adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan ke mana tujuan data yang keluar dari sistem, di mana data tersimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut, dan interaksi antara data tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. (Muhammad Saed Novendri, dkk. 2019)


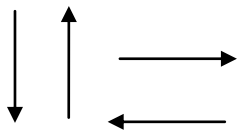
Data flow Diagram merupakan gambaran grafis yang memperlihatkan aliran data dari sumbernya dalam obyek kemudian melewati suatu proses yang mentransformasikan ke tujuan yang lain, yang ada pada objek lain. (Imam Solikin, dkk. 2018)

Data Flow Diagram (DFD) digunakan untuk menjelaskan tentang aliran data dan proses dari program aplikasi yang digunakan. *DFD* merupakan peralatan yang berfungsi untuk menggambarkan secara rinci mengenai sistem sebagai jaringan kerja antara fungsi yang berhubungan satu sama lain yang menggambarkan aliran data dan proses-proses yang ada dalam sistem. (Rifa Turaina, dkk. 2018)

Menurut Kristanto, *Data Flow Diagram (DFD)* merupakan suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal data dan kemana tujuan data yang keluaran dari sistem, dimana data di simpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut, dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. (Imam Solikin, dkk. 2018)

Tabel 2.3 Simbol DFD (*Data Flow Diagram*)

Simbol DFD	Keterangan
	Kesatuan Luar (<i>Eksternal Entity</i>) = Merupakan kesatuan luar sistem yang dapat berupa orang, organisasi atau sistem lainnya yang berada diluar lingkungan luarnya yang akan memberikan input atau menerima output sistem.
	Proses. Simbol ini digunakan untuk melakukan proses pengolahan data, yang menunjukkan suatu kegiatan yang mengubah aliran data yang masuk menjadi keluaran.

	Penyimpanan Data/Data Store merupakan tempat penyimpanan dokumen-dokumen atau file-file yang dibutuhkan.
	Aliran Data. Menunjukkan arus data dalam proses.

(Sumber: Darmanta Sukrianto 2017:22)

2.12 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai antar relasi. (Rifa Turaina, Isteti Murni, dkk. 2018)

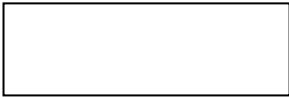
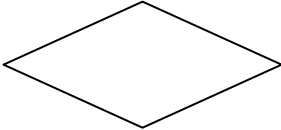
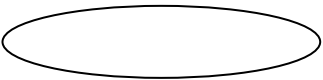
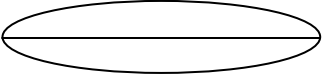
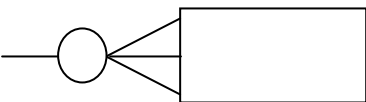
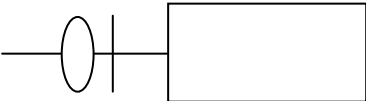
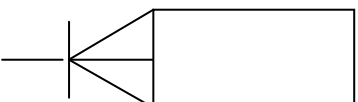

Menurut Sutanta dalam bukunya yang berjudul "Basis Data Dalam Tinjauan Konseptual" menjelaskan bahwa *Entity Relationship Diagram (ERD)* merupakan suatu model data yang dikembangkan berdasarkan objek. (Imam Solikin, Muhammad Sobri, dkk. 2018)

Entity Relationship Diagram adalah suatu model jaringan yang menggunakan susunan data, disimpan dalam sistem secara abstrak atau suatu model yang menpresentasikan hubungan antara penyimpanan data dalam bentuk diagram alir data dimana di dalam pelaksanaannya menggunakan sejumlah notasi atau symbol untuk menggambarkan struktur dengan hubungan antar data. (Sukri Adrianto, dkk. 2019)

Menurut Khairil mengatakan "ERD (*Entity Relationship Diagram*) adalah sebuah diagram yang secara konseptual memetakan hubungan antar penyimpanan" (Candra Surya1, dkk. 2019)

Adapun simbol-simbol yang terdapat dalam *ERD* adalah :

Tabel 2.4 Simbol-Simbol *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Simbol	Keterangan
	<i>Entity</i>
	Relasi atau aktifitas antar entity.
	<i>Simple</i> atribut.
	<i>Field</i> atau <i>primary key attribute</i> .
	Hubungan antar <i>entity</i> dengan derajat kardinalitas relasi optional <i>many</i> .
	Hubungan antar <i>entity</i> dengan derajat kardinalitas relasi optional <i>one</i> .
	Hubungan antar <i>entity</i> dengan derajat kardinalitas relasi <i>mandatory many</i> .
	Hubungan antar <i>entity</i> dengan derajat kardinalitas relasi <i>mandatory one</i> .

(Sumber: Darmanta Sukrianto 2017)

2.13 *Black Box Testing*

Metode *Black Box Testing* merupakan salah satu metode yang mudah digunakan karena hanya memerlukan batas bawah dan batas atas dari data yang diharapkan, Estimasi banyaknya data uji dapat dihitung melalui banyaknya *field* data entri yang akan diuji, aturan entri yang harus dipenuhi serta kasus batas atas dan batas bawah yang memenuhi. Dan dengan metode ini dapat diketahui jika fungsionalitas masih dapat menerima masukan data yang tidak diharapkan maka menyebabkan data yang disimpan kurang valid. (Wahyu Nur Cholifah, dkk. 2018)

Black Box Testing menurut (Tri Snadhika Jaya. 2018) *Black-Box Testing* merupakan Teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. *Blackbox Testing* bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga perhatiannya difokuskan pada informasi domain. *Blackbox Testing* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program.

Keuntungan dan Kekurangan *Black Box Testing* menurut (Tri Snadhika Jaya. 2018) antara lain sebagai berikut:

Adapun keuntungan penggunaan metode *Blackbox Tetsting* yaitu:

1. Penguji tidak perlu memiliki pengetahuan tentang bahasa pemrograman tertentu.
2. Pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna, ini membantu untuk mengungkapkan ambiguitas atau inkonsistensi dalam spesifikasi persyaratan.
3. *Programmer* dan *tester* keduanya saling bergantung satu sama lain.

Adapun kekurangan dari metode *Blackbox Testing* yaitu:

1. Uji kasus sulit disain tanpa spesifikasi yang jelas.
2. Kemungkinan memiliki pengulangan tes yang sudah dilakukan oleh *programmer*.
3. Beberapa bagian *back end* tidak diuji sama sekali.

BAB 3

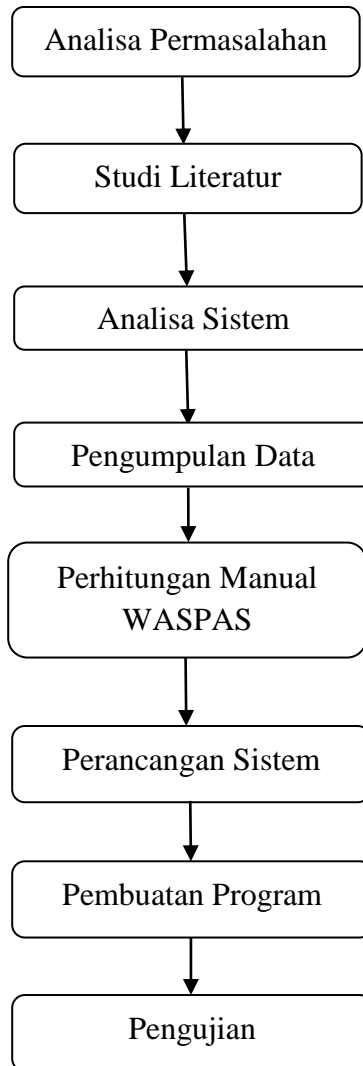
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pendahuluan

Metode penelitian adalah prosedur atau langkah-langkah dalam mendapatkan pengetahuan ilmiah atau ilmu. Jadi metode penelitian adalah cara sistematis untuk menyusun ilmu pengetahuan. Teknik penelitian cara untuk melaksanakan metode penelitian, yang biasanya mengacu pada bentuk-bentuk penelitian.

3.2 Kerangka Kerja Penelitian (*Frame Work*)

Pada bab ini akan diuraikan metodologi penelitian dan kerangka kerja penelitian. Kerangka kerja ini merupakan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang akan dibahas. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat digambarkan pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar 3.1 maka masing-masing langkahnya dapat diuraikan seperti berikut ini:

1. Analisa Permasalahan

Peneliti melakukan analisa secara langsung ke Kecamatan Rambah Samo. Agar dapat mengetahui secara jelas permasalahan yang berkaitan dengan sistem yang akan dirancang. Setelah melakukan analisa permasalahan, maka ditemukan

bahwa pemilihan bibit sawit unggul di Kecamatan Rambah Samo masih menggunakan penilaian manual dengan cara mengira-ngira sehingga hasil pemilihan bibit unggul yang didapatkan dinilai kurang efektif dan efisien.

Dari hasil wawancara yang dilakukan, ditemukan beberapa permasalahan yang terjadi di Desa Rambah Samo diantaranya adalah proses pengolahan datanya, diantaranya dalam pemilihan bibit sawit masih di lakukan secara perkiraan / manual. Dengan menganalisa masalah yang telah ditemukan tersebut, maka diharapkan masalahnya dapat dipahami dengan baik.

2. Studi Literatur

Setelah masalah diidentifikasi dan dianalisa, maka dipelajari literatur yang berhubungan dengan permasalahan. Kemudian literatur-literatur yang dipelajari tersebut diseleksi supaya dapat menemukan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Sumber literatur didapatkan dari jurnal, artikel, yang membahas tentang Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Sawit Unggul Menggunakan Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assessment (WASPAS)* dan bahan bacaan lain yang mendukung penelitian.

3. Analisa Sistem

Pada Tahapan ini proses analisa data yang difokuskan untuk pembuatan perangkat lunak. Untuk memahami sifat dasar dari perangkat lunak yang akan dibangun, seorang analisa sistem harus memahami alir sistem informasi, kinerja

sistem dan tampilan menu (*interface*) yang diperlukan. Perangkat lunak yang baik maka pada penelitian memerlukan data sebagai berikut:

- a. Sistem yang berjalan, Sistem pemilihan bibit sawit unggul di daerah Rambah Samo belum ada.
- b. Sistem yang di usulkan, Sistem yang diusulkan adalah sistem pendukung keputusan yang berbasis web. Hal ini akan membantu pihak Desa Rambah Samo untuk lebih mudah melakukan penentuan pemilihan bibit sawit unggul dimana pihak Desa Rambah Samo menyimpan data-data bibit sawit unggul pada sebuah aplikasi web tanpa harus mengecek lembaran-lembaran kertas/manual yang di arsipkan. Tentunya hal ini lebih efektif, cepat dan akurat sehingga membantu pihak Rambah Samo dalam pengambilan keputusan.
- c. Analisis Kebutuhan Proses, Kebutuhan proses dalam aplikasi penghitungan pemilihan bibit sawit unggul di daerah Rambah Samo antara lain:
 1. Menentukan kriteria-kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_i .
 2. Menentukan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
 3. Membuat matriks keputusan berdasarkan kriteria (C_i), kemudian melakukan normalisasi matriks berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut (atribut keuntungan ataupun atribut biaya) sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R .
 4. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu penjumlahan dari perkalian matriks ternormalisasi R dengan vektor bobot sehingga

diperoleh nilai terbesar yang dipilih sebagai alternatif terbaik (A_i) sebagai solusi.

- d. Sistem Pendukung Keputusan, Pendukung keputusan merupakan sistem penghasil informasi yang bertujuan untuk memecahkan permasalahan tertentu serta harus dipecahkan oleh pihak Desa Rambah Samo. Cara yang digunakan adalah dengan menggunakan metode *WASPAS*.
- e. Analisis Kebutuhan Masukan, *Input* atau masukan dari aplikasi Sistem Pendukung Keputusan ini mempunyai alternatif, kriteria, bobot yang berguna untuk merekomendasikan alternatif terbaik dalam penentuan pemilihan bibit sawit unggul di daerah Rambah Samo.

1. Alternatif

Pada penelitian ini, alternatif adalah pemangku kepentingan yang ada pada penentuan pemilihan bibit sawit unggul di daerah Rambah Samo.

2. Kriteria

Pada penelitian ini, kriteria adalah syarat-syarat yang dimaksudkan untuk memberikan penilaian pada pemilihan bibit sawit unggul di daerah Rambah Samo.

3. Bobot

Bobot adalah nilai dari kriteria yang sudah ditentukan oleh instansi terkait.

- f. Analisis Kebutuhan Keluaran, Data keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi sistem pendukung keputusan adalah rekomendasi alternatif terbaik pada Pemilihan bibit sawit unggul di daerah Rambah Samo.

- g. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak, Perangkat keras komputer tidak berarti tanpa perangkat lunak begitu juga sebaliknya. Jadi perangkat lunak dan perangkat keras saling mendukung satu sama lain. Perangkat keras hanya berfungsi jika diberikan instruksi-intruksi kepada perangkat itu, instruksi-instruksi inilah disebut dengan perangkat lunak.

Kebutuhan perangkat lunak minimal pada penelitian ini adalah:

1. Sistem Operasi *Windows 7*.
2. *Notepad ++*
3. *XAMPP*
4. Bahasa pemrograman *PHP*.
5. *MySQL*.
6. *Mozilla/Crome*

4. Pengumpulan Data

Dalam Pengumpulan Data dilakukan beberapa cara yaitu :

- a. Pengumpulan Data Primer

Peneliti ini dilakukan untuk mendapatkan data primer dengan cara mengambil sampel dari beberapa data dari Kriteria- Kriteria dan persyaratan dalam pemilihan bibit sawit unggul. Tujuannya adalah mendapatkan data langsung dari objek atau *sampel*.

- b. Pengumpulan Data Sekunder

Peneliti mengumpulkan data dan informasi melalui studi pustaka yang bersifat sekunder, yaitu ada data-data yang diperoleh melalui buku-buku

referensi tentang sistem pengambilan keputusan menggunakan metode WASPAS (*Weight Agregate Sum Product Assesment*).

5. Perhitungan Manual WASPAS

Metode *Weighted Aggregated Sum Product Assesment* (WASPAS) merupakan metode gabungan yang terdiri dari metode WP dan metode SAW, metode WASPAS dalam membantu pemberian sistem pendukung keputusan diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik. Dalam metode ini, kriteria gabungan umum dari agregasi tertimbang dari aditif dan multiplikatif. Adapun tahapan dalam metode WASPAS yaitu:

1. Membuat nilai matrix keputusan.

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{3n} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(1)$$

Yang dimaksud m adalah jumlah dari alternatif dari pengoptimalan, n adalah jumlah dari kriteria dari hasil evaluasi.

2. Menormalisasikan matrix x dari kriteria keuntungan

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{Max}(x_i)} \dots\dots\dots(2)$$

Cost

$$x_{ij} = \frac{\text{Max}}{x_{ij}} \dots\dots\dots(2)$$

3. Menghitung nilai Q1

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^n x_{ij} w_j + 0.5 \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

Qi = Nilai dari Q ke i

Xijw = Perkalian nilai Xij dengan bobot (w)

0,5 = Ketetapan

Pada langkah ini alternatif yang terbaik merupakan alternatif yang memiliki nilai Qi tertinggi. (Afrisawati, dkk. 2020)

6. Perancangan Sistem

Perancangan pada penelitian ini dibutuhkan untuk merancang sistem yang akan dibangun sehingga diperoleh gambaran detail sistem. Tahapan perancangan sistem sebagai berikut :

a. Alir Sistem Informasi (ASI)

Gambaran siklus peredaran data pada sistem informasi yang berbentuk formulir dan dokumen. Dengan melihat aliran sistem informasi (ASI) kita dapat mengetahui dari mana saja kegiatan dimulai dan sampai berakhirnya kegiatan untuk menghasilkan informasi.

b. *Process Modeling* (Pemodelan Proses)

Menggambarkan bagaimana perangkat lunak beroperasi dan mengilustrasikan aktifitas yang dilakukan dan bagaimana data berpindah di antara aktifitas itu. Cara yang digunakan adalah dengan menggunakan *Data Flow Diagram (DFD)*.

c. *Data Modelling* (Pemodelan Data)

Dalam *Data Modelling* akan menggambarkan data yang digunakan dan dibangun dalam suatu perangkat lunak. Cara yang digunakan adalah dengan menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

7. Pembuatan Program

Disain diterjemahkan ke dalam bentuk mesin yang dapat dibaca oleh komputer yaitu berupa bahasa pemrograman. Struktur aplikasi dibuat secara modular dengan cara program dipecah menjadi beberapa modul kecil yang mudah dibuat, dicoba, mendeteksi kesalahan program serta mudah dimodifikasi. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan sistem ini adalah PHP dengan *database MySQL*.

8. Pengujian

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat diketahui apa saja yang akan menjadi masukan sistem, keluaran sistem, fungsi atau metode yang digunakan oleh sistem, kebutuhan perangkat keras, kebutuhan perangkat lunak serta antarmuka sistem yang akan dibuat, sehingga sistem yang dibangun sesuai dengan apa yang diharapkan. Dalam penelitian sistem ini menggunakan pengujian yang struktural yaitu pendekatan uji coba *Black box testing*.