

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persediaan atau *inventory* memiliki peranan penting dalam kegiatan operasional sebuah perusahaan. Persediaan memerlukan penanganan yang sistematis untuk memastikan kelangsungan bisnis. Tanpa adanya pengendalian persediaan yang optimal pengusaha akan dihadapkan pada resiko bahwa perusahaan pada suatu waktu tidak dapat memenuhi kebutuhan konsumen yang memerlukan atau meminta produk yang di hasilkan (Ud & Tani, 2023). Terutama pada persediaan pupuk.

Pupuk mempunyai peranan penting dalam meningkatkan produksi dan produktitas dalam pertanian. Pupuk merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi pertanian. Keberadaan pupuk secara tepat baik jumlah, jenis, mutu, harga, tempat, dan waktu akan menentukan kuantitas dan kualitas produk pertanian yang dihasilkan. Kelancaran dalam pemenuhan pupuk pada usaha pertanian menjadikan usaha ini semakin berdaya saing, tetapi kenyataannya permasalahan yang sering dihadapi petani adalah kelangkaan pasokan pupuk dan harga yang tidak terjangkau di tingkat petani (Rasianto & Sutedi, 2023).

PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam sebagai salah satu unit usaha perkebunan kelapa sawit memiliki sistem pengelolaan pupuk yang masih dilakukan secara konvensional, yaitu berdasarkan perkiraan manual dan pengalaman petugas lapangan. Proses ini memiliki kelemahan, antara lain sulitnya memperkirakan kebutuhan pupuk secara akurat karena dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kondisi cuaca, luas lahan, usia tanaman, serta tingkat produktivitas kebun.

Ketidakakuratan dalam perhitungan kebutuhan pupuk dapat menyebabkan ketidakseimbangan stok, yang berpotensi menimbulkan kerugian perusahaan baik dari segi biaya maupun hasil produksi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, pemanfaatan metode peramalan yang terkomputerisasi menjadi solusi yang relevan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi pengelolaan persediaan. Salah satu metode peramalan yang dapat digunakan adalah *Least Square*. Peramalan atau Forecasting adalah salah satu bagian penting dalam sebuah perusahaan dalam membaca keadaan pasar untuk membuat sebuah keputusan (Reskianto & Barata, 2023).

Metode *Least Square* adalah sebuah pendekatan matematika yang digunakan untuk menemukan garis atau kurva terbaik yang sesuai dengan data observasi yang ada. Tujuan utama metode ini adalah untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen) dengan cara meminimalkan jumlah kuadrat deviasi antara nilai-nilai yang diamati dan nilai-nilai yang diprediksi oleh model yang dihasilkan (Dewantara & Giovanni, 2023).

Beberapa penelitian telah melakukan penelitian tentang metode *Least Square*. Seperti yang dilakukan oleh Roudlotul Badi'ah, dkk tahun 2024 dengan judul "Penggunaan Metode *Least Square* Untuk Peramalan volume produksi Ikan Bandeng Di Provinsi Jawa Timur". Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa hasil peramalan menunjukkan tren peningkatan volume produksi dari tahun 2024 hingga 2028. Dua pendekatan perhitungan peramalan, yaitu manual dan menggunakan perangkat lunak *POM-QM for Windows*, memberikan hasil yang

serupa dengan perbedaan hanya pada jumlah angka di belakang koma. Sedangkan tingkat akurasi peramalan dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Percent Error* (MAPE), yang menghasilkan nilai sebesar 11,05%. Ini menunjukkan bahwa peramalan menggunakan metode *Least Square* dengan variabel waktu per tahun termasuk dalam kategori kemampuan peramalan yang baik (Badi'ah, Roudlotul, Mu'ah, Masram, 2024).

Penelitian lainnya yang telah diteliti oleh Indah Sari, dkk pada tahun 2022 dengan judul “Peramalan Prediksi Persediaan Garam Pada CV.Saltindo Megajaya Dengan Metode *Least Square*”. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Peramalan persediaan garam pada CV. Saltindo Megajaya menggunakan metode *Least Square* dapat mempermudah CV. Saltindo Megajaya dalam melakukan peramalan secara cepat dan akurat berdasarkan data-data bulan sebelumnya, dan hasil pengujian *Least Square* pada prediksi persediaan garam dapat diprediksi jumlah persediaan garam untuk bulan Juni 2022 23.810 Kg dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 6% (Sari et al., 2022).

Berdasarkan pemaparan diatas, diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif terhadap permasalahan ketidaktepatan prediksi stok pupuk. Sistem ini diharapkan mampu membantu pihak perusahaan dalam melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan pupuk secara lebih efisien, akurat, dan berbasis data sehingga mendukung tercapainya produktivitas optimal pada kebun kelapa sawit.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem berbasis *web* yang dapat prediksi persediaan pupuk pada PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam ?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Least Square* dalam sistem untuk prediksi persediaan pupuk pada PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam ?
3. Bagaimana sistem berbasis *web* yang dibangun dapat mempermudah pengelolaan data persediaan pupuk, proses peramalan, serta penyajian laporan secara sistematis ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang dan membangun sistem berbasis *web* yang dapat mengimplementasikan algoritma *Least Square* untuk prediksi persediaan pupuk pada PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam.
2. Mengimplementasikan metode *Least Square* dalam sistem untuk prediksi persediaan pupuk pada PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam.
3. Mempermudah pengelolaan data persediaan pupuk, proses peramalan, serta penyajian laporan secara sistematis

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, maka adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ruang lingkup penelitian hanya difokuskan pada proses prediksi kebutuhan dan persediaan pupuk di lingkungan PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data stok pupuk 3 tahun terakhir.
3. Adapun jenis pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk urea, pupuk NPK, TSP, Borate, Dolomite, KCL, ZN, MARSAL.
4. Metode yang digunakan dalam sistem ini adalah metode *Least Square*.
5. Sistem dirancang berbasis web dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan MySQL sebagai *database*.
6. Laporan stok pupuk bulanan dan tahunan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini dapat menambah wawasan dan referensi ilmiah dalam bidang sistem informasi, khususnya dalam penerapan metode *Least Square* untuk melakukan prediksi pada sistem persediaan pupuk.
- b. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya yang ingin mengembangkan sistem serupa, baik dalam konteks pertanian, perkebunan, maupun sektor industri lainnya yang membutuhkan sistem prediksi berbasis data.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam, penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam mempermudah proses pengelolaan dan prediksi persediaan pupuk agar distribusi dan penggunaan pupuk menjadi lebih tepat sasaran serta efisien.
- b. Membantu bagian gudang dan manajemen kebun dalam mengambil keputusan yang cepat dan akurat terkait pengadaan pupuk berdasarkan hasil prediksi sistem.
- c. Mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok pupuk melalui prediksi yang lebih akurat, sehingga dapat menekan biaya operasional dan meningkatkan produktivitas kebun kelapa sawit.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari skripsi ini terdiri sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang digunakan pada penelitian ini. Teori-teori yang berhubungan dengan prediksi, *Least Square* dan persediaan pupuk.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan dalam pengumpulan data, perancangan sistem perumusan masalah dan Analisis.

BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini berisi Analisis dan perancangan aplikasi prediksi persediaan pupuk pada PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam.

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi implementasi dari analisis dan perancangan dan pengujian pada aplikasi yang berhasil dibangun.

BAB 6 PENUTUP

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

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah memperkirakan besar atau jumlah dari sesuatu pada masa mendatang menggunakan data yang sudah ada pada masa sebelumnya kemudian dianalisis dengan cara alamiah dan cara khusus menggunakan metode statistic. Tujuan dilakukan peramalan adalah untuk mengurangi sesuatu yang tidak pasti pada masa yang mendatang (Nu et al., 2024).

Peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan kondisi di masa depan melalui analisis data dari masa lalu. Proses peramalan melibatkan membuat perkiraan tentang peristiwa - peristiwa yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan pola-pola yang teridentifikasi dari data historis. Hasil peramalan ini dapat digunakan untuk mengambil keputusan serta merencanakan tindakan ke depan berdasarkan proyeksi-proyeksi yang didasarkan pada pola-pola dari masa lalu (Ardian et al., 2023).

Peramalan adalah tugas statistik yang umum dalam dunia bisnis, di mana tugas ini membantu menginformasikan keputusan-keputusan seperti penjadwalan produksi, transportasi, dan personel, serta memberikan panduan dalam perencanaan strategis jangka panjang (Syuhada & Setyawan, 2023).

2.2 Persediaan

Persediaan merupakan suatu aktivas yang meliputi barang-barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu atau persediaan barang-barang yang masih dalam proses pengerjaan ataupun proses

produksi bahkan persediaan bahan baku yang telah menunggu pemakaiannya didalam proses produksi (Perdana et al., 2023).

Persediaan merupakan selaku sesuatu aset yang mencakup beberapa komoditas untuk industri disertai iktikad guna dipasarkan dalam sesuatu rentang waktu bisnis normal ataupun persediaan beberapa barang yang dalam tahapan proses produksi maupun barang yang menunggu pemakaian dalam sesuatu proses produksi. Persediaan menggambarkan aspek yang sangat berarti dalam industri sebab persediaan ialah salah satu asset yang sangat mahal dipunyai industri hingga industri mesti bisa mengelola persediaan dengan manajemen persediaan yang baik untuk mengurangi pengeluaran (Nuraeni & Santoso, 2024).

Persediaan adalah asset yang dimiliki perusahaan dan tersedia untuk dijual dalam kepentingan bisnis atau merupakan barang yang akan digunakan untuk memproduksi barang yang tersedia untuk dijual. Dengan demikian persediaan merupakan suatu komponen aset yang sangat penting bagi perusahaan karena persediaan merupakan sumber utama dalam merealisasi laba perusahaan (Swasono & Prastowo, 2021).

2.3 Pupuk

Dalam ilmu pertanian Pupuk adalah bahan yang memiliki kandungan suatu unsur hara yang diberikan kepada tanaman atau media tanaman untuk mendukung proses pertumbuhannya agar bisa berkembang secara maksimal. Dalam hal ini pupuk dapat berfungsi sebagai sumber unsur hara tanaman atau pengganti yang diperlukan tanaman untuk mendukung pertumbuhannya (Viktoria, 2022).

Pupuk adalah suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia, atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman (Lumolos & Welly Waworundeng, 2021).

Berikut beberapa jenis pupuk sebagai berikut :

a. Pupuk Urea

Pupuk urea merupakan pupuk kimia yang mengandung nitrogen berkadar tinggi. Pupuk ini merupakan hasil penguraian alami protein, baik dari manusia maupun hewan yang dikeluarkan bersama urin. Pupuk urea berbentuk butir-butir kristal berwarna putih, merupakan pupuk yang mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air (higroskopis), karena mengandung unsur hara N sebesar 46% dengan pengertian setiap 100 kg mengandung 46 kg nitrogen, moisture 0,5%, kadar biuret 1 %, dengan ukuran 1-3,35 mm serta berbentuk prill (Amiliza Miarti, 2022).



Gambar 2.1 Pupuk Urea

b. Pupuk NPK

Pupuk NPK mengandung unsur hara nitrogen, posfor, dan kalium dan baik untuk mendukung masa pertumbuhan tanaman dan unsur hara yang disumbangkan dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman. Kelebihan pupuk NPK yaitu dengan satu kali pemberian pupuk dapat mencakup beberapa unsur sehingga lebih efisien dalam penggunaan bila dibandingkan dengan pupuk tunggal (Arief, 2022).



Gambar 2.2 Pupuk NPK

c. Pupuk TSP

Posfor merupakan unsur hara makro esensial yang memegang peranan penting dalam berbagai proses seperti fotosintesis, asimilasi, respirasi dan proses metabolisme lainnya. Posfat berperan penting terhadap pertumbuhan batang, daun, akar dan lainnya. Unsur P adalah hara utama tanaman yang penting untuk perkembangan akar, anakan, pembungaan, dan pematangan. Posfor mobil dalam tanaman, tetapi relatif tidak mobil

dalam tanah. Kandungan unsur hara di dalam tanah berkaitan erat dengan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman (Yusuf, 2022).



Gambar 2.3 Pupuk TSP

d. Pupuk KCL

Pupuk KCl adalah salah satu pupuk Kalium yang mengandung 60% K_2O . Pupuk Kalium lainnya adalah ZK (Zwavelzure Kali atau Kalium Sulfat). Kalium (K) merupakan hara yang bersifat multiguna dan menstimulir serapan hara yang lain, oleh karena itu kebutuhannya untuk perkebunan paling tinggi, maka perlu dilakukan upaya efisiensi dan efektivitas pupuk ini se optimal mungkin (Yusuf, 2022).



Gambar 2.3 Pupuk TSP

2.4 *Least Square*

Metode *Least Square* atau yang bisa juga disebut sebagai metode kuadrat terkecil merupakan salah satu metode yang dapat membentuk suatu deret berkala (*time series*) yang membutuhkan data-data yang telah terjadi pada masa lampau untuk digunakan melihat hasil peramalan pada masa yang akan mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya. *Least Square* adalah metode peramalan yang digunakan untuk melihat *trend* dari data deret waktu. Metode *Least Square* digunakan untuk menemukan garis terbaik yang cocok dengan sekelompok data dengan nilai-nilai residual terkecil (Anjellie et al., 2024).

Metode *Least Square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau time series, yang mana dibutuhkan data-data persediaan dimasa lampau untuk melakukan peramalan persediaan dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya (Sinaga, 2023).

Least Square merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan suatu peramalan, hasil dari metode *Least Square* dinilai detail dan juga teliti.

Metode *Least Square* adalah suatu metode deretan data berkala / *time series*, yang mana dibutuhkan data dimasa lamau untuk proses peramalan dimasa mendatang sehingga hasilnya dapat ditentukan. Berikut formula yang digunakan pada proses peramalannya (Polgan et al., 2024) :

$$Y = a + bx \dots \dots \dots (1)$$

Variabel dalam peramalan menggunakan *Least Square* :

Y = Besarnya nilai yang diramal

a = *Trend* pada periode dasar

b = Tingkat perkembangan yang diramalkan

X = Unit waktu yang dihitung dari periode dasar dalam bentuk kode

n = banyaknya data

Dalam menentukan nilai x digunakan teknik alternatif dengan memberikan skor atau kode. Dalam hal ini dilakukan pembagian data menjadi dua kelompok :

- a. Apabila data genap, maka skor nilai x nya adalah -5, -3, -1, 1, 3, 5,....
- b. Apabila data ganjil, maka skol nilai x nya adalah -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3,...

Kemudian untuk mengetahui koefisien a dan b dicari dengan persamaan berikut :

$$a = \frac{\sum Y}{n} \dots \dots \dots (2)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum X^2} \dots \dots \dots (3)$$

2.6 Database

Database adalah suatu aplikasi yang menyimpan sekumpulan data. Setiap *database* mempunyai API tertentu untuk membuat, mengakses, mengatur, mencari,

menyalin data yang ada di dalamnya. *Database* yaitu kumpulan *file-file* yang berhubungan satu dengan yang lainnya, diatur sedemikian rupa sehingga dapat digunakan oleh beberapa program aplikasi *database* (Ultariani et al., 2022).

Database adalah himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan, yang di organisasi sedemikian rupa agar kelak dapat di dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah, *Database* adalah suatu kumpulan data terhubung (*interrelated data*) yang disimpan secara bersama-sama pada suatu media, tanpa mengantap satu sama lain atau tidak perlu satu kerangkapan data (*controlled redudancy*) dengan cara tertentu sehingga mudah digunakan atau ditampilkan kembali, dapat digunakan satu atau lebih program aplikasi secara optimal, data disimpan tanpa mengalami ketergantungan pada program yang akan menggunakannya, data disimpan sedemikian rupa sehingga penambahan, pengambilan dan modifikasi dapat dilakukan dengan mudah dan terkontrol (Suhartini et al., 2021).

Database merupakan dasar atau tempat di mana data disimpan dengan cara yang terorganisir dan terstruktur sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses dan mengelola data tersebut. Penggunaan kata ini mencerminkan fungsi utama dari sebuah *database*, yaitu sebagai wadah penyimpanan data yang memungkinkan akses dan manipulasi data secara efisien dan sistematis (Noviyana & Nasution, 2024).

Basis data dapat diartikan sebagai kumpulan file / table yang saling berhubungan (dalam sebuah basis data di sebuah sistem komputer), dan sekumpulan program (*DBMS/Database Management System*) yang

memungkinkan beberapa *user* (pemakai), dan / atau program lain untuk mengakses dan memanipulasi *file (table)* tersebut (Chairina & Candrasa, 2022).

2.7 MySQL

Basis data yang paling digemari kalangan programmer *web*, dengan alasan bahwa program ini merupakan basis data yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Sebagai sebuah basis data *server* yang mampu untuk memenajemen basis data dengan baik, MySQL terhitung merupakan basis data yang paling digemari dan paling banyak digunakan dibanding basis data lainnya.(Noviantoro et al., 2022). MySQL adalah nama *database server*. *Database server* adalah *server* yang berfungsi untuk menangani *database*. *Database* adalah suatu pengorganisasian data dengan tujuan memudahkan penyimpanan dan pengaksesan data (Juliansyah et al., 2021).

MySQL merupakan suatu jenis database server yang sangat terkenal. MySQL termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Manajement System*). MySQL mendukung bahasa pemrograman PH, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang bernama ANSI. (Hermiati et al., 2021). *MySQL* termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Manajement System*). *MySQL* mendukung bahasa pemrograman *PHP*, bahasa permintaan yang terstruktur, karena pada penggunaannya SQL memiliki beberapa aturan yang telah distandarkan oleh asosiasi yang Bernama ANSI. *MySQL* merupakan RDBMS (*Relational Database Management System*) *server* (Hermiati et al., 2021).

MySQL merupakan software yang tergolong sebagai DBMS (Database Managemen System) yang bersifat *Open Source*. *Open source* menyatakan bahwa *software* ini dilengkapi dengan *source code* (kode yang dipakai untuk membuat MySQL), selain tentu saja bentuk *excutable*-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi (Utami, 2022).

2.8 *PHP (Hypertext Preprocessor)*

PHP merupakan sebagai bahasa *script server-side* dalam pengembangan *web* yang disisipkan pada dokumen HTML (Hendrik Sitorus & Gunawan Sianipar, 2023). *PHP (PHP: Hypertext Preprocessor)* adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *serverside* yang ditambahkan ke *HTML*. PHP merupakan bahasa pemrograman untuk pembuatan *website* dinamis, yang mampu berinteraksi dengan pengunjung atau penggunanya (Utami, 2022).

PHP adalah bahasa pemrograman *script* yang paling banyak dipakai saat ini. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs *web* dinamis, walaupun tidak tertutup kemungkinan digunakan untuk pemakaian lain. Contoh terkenal dari aplikasi *PHP* adalah forum (*PHP BB*) dan MediaWiki (*software* di belakang Wikipedia). (Juang Harahap, 2021). PHP adalah bahasa pelengkap HTML yang memungkinkan dibuatnya aplikasi dinamis yang memungkinkan adanya pengolahan data dan pemrosesan data. Semua syntax yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan pada *server* sedangkan yang dikirimkan ke browser hanya hasilnya saja. Kemudian merupakan bahasa berbentuk *script* yang ditempatkan dalam server dan diproses di

server. Hasilnya akan dikirimkan ke *client*, tempat pemakai menggunakan *browser* (Hermiati et al., 2021)

PHP adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk menterjemahkan basis kode program menjadi kode mesin yang dapat dimengerti oleh komputer yang bersifat *server-side* yang ditambahkan ke HTML (Utami, 2022).

2.9 *HTML (HyperText Markup Language)*

HTML adalah bahasa *markup* yang digunakan untuk membuat halaman *web*. (Febriyani & Martanto, 2023). HTML merupakan salah satu format yang digunakan dalam pembuatan dokumen dan aplikasi yang berjalan di halaman *web*. Oleh karena itu agar dapat membuat program aplikasi di atas halaman *web* anda terlebih dahulu harus mengenal dan menguasai HTML (Hasan & Muhammad, 2020).

HTML adalah sekumpulan simbol-simbol atau *tag-tag* yang dituliskan dalam sebuah *file* yang digunakan untuk menampilkan halaman pada *Web browser*. *Tag-tag HTML* selalu diawali dengan dan diakhiri dengan dimana x *tag HTML* itu seperti b, i, u dll (Cahyono & Jayanti, 2022). HTML merupakan bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan struktur sebuah halaman web (Noviantoro et al., 2022).

HTML adalah suatu bahasa pemrograman yang digunakan untuk pembuatan halaman website agar dapat menampilkan berbagai informasi baik tulisan maupun gambar pada sebuah web browser (Samsudin & Hamdalah Islami, 2023).

Hasil pemaparan jurnal diatas dapat disimpulkan HTML adalah bahasa *markup* standar yang digunakan untuk membuat dan mendesain halaman *web*.

HTML menyediakan struktur dasar untuk konten *web* dengan menggunakan elemen-elemen (*tag*) yang mengelilingi teks, gambar, video, dan konten lainnya. HTML bekerja bersama dengan CSS dan *JavaScript* untuk menciptakan halaman *web* yang dinamis dan interaktif.

2.10 *Web*

Web adalah sebuah kumpulan halaman yang diawali dengan halaman muka yang berisikan informasi, iklan, serta program aplikasi. (Cahyono & Jayanti, 2022).

Website adalah sekumpulan halaman-halaman yang saling terhubung satu sama lain yang didalamnya memuat berbagai informasi yang dinamis maupun statis yang dapat diakses dan digunakan oleh pengguna. *Website* merupakan media informasi yang baik dalam penyampaian dilakukan secara digital yang dimanfaatkan dengan tujuan untuk memudahkan dalam menyampaikan informasi kepada khalayak ramai (Ilmi et al., 2024).

Website adalah kumpulan halaman dalam suatu domain yang memuat tentang berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna atau pemakai internet melalui sebuah mesin pencari atau *search engine* (Fitriani et al., 2022). Sebuah situs *web* adalah sebutan bagi sekelompok halaman web, yang umumnya merupakan bagian dari suatu nama domain atau subdomain di *World Wide Web* (WWW) di Internet (Noviantoro et al., 2022).

Website adalah fasilitas internet yang menghubungkan dokumen dalam lingkup lokal maupun jarak jauh. Dokumen pada *website* disebut dengan *web page* dan *link* dalam *website* memungkinkan pengguna bisa berpindah dari satu *page* ke

page lain (*hypertext*), baik diantara *page* yang disimpan dalam *server* yang sama maupun *server* di seluruh dunia (Samsudin & Hamdalah Islami, 2023).

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan *web* atau *World Wide Web (WWW)* adalah sistem informasi global yang memungkinkan pengguna mengakses dan berbagi berbagai jenis konten melalui internet menggunakan *browser web*. *Web* terdiri dari halaman-halaman yang terhubung satu sama lain melalui tautan (*hyperlink*) dan biasanya ditulis menggunakan bahasa markup seperti HTML, serta didukung oleh teknologi seperti CSS dan JavaScript untuk tampilan dan interaktivitasnya.

2.11 XAMPP

XAMPP adalah salah satu paket instalasi *apache*, PHP, dan MySQL secara instant yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk tersebut (Damayanti & Muzrifah, 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 (Agustini and Kurniawan 2021).

XAMPP adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk menjalankan *website* berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL dikomputer lokal. XAMPP berperan sebagai *server web* pada komputer lokal. XAMPP juga dapat disebut sebuah *Cpanel server virtual*, yang dapat membantu melakukan *preview* sehingga dapat dimodifikasi *website* tanpa harus *online* atau terakses dengan internet (Fp-growth 2021). XAMPP adalah salah satu paket instalasi *apache*, PHP, dan MySQL secara instant yang dapat digunakan untuk membantu proses instalasi ketiga produk

tersebut . Pengertian XAMPP sendiri adalah perangkat lunak (*free software*) bebas, yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program (Parjito et al., 2023).

XAMPP merupakan media atau *web server localhost* yang bisa digunakan secara *offline*. Melalui XAMPP, pengguna dapat mengelola Database yang berada di localhost tanpa memerlukan akses internet sehingga jika koneksi internet terganggu dan tidak dapat mengakses *web server*. XAMPP merupakan paket PHP berbasis *open source* yang dikembangkan oleh sebuah komunitas *Open Source* (Daud et al., 2024).

Dapat disimpulkan XAMPP adalah perangkat lunak yang menyediakan paket instalasi lengkap untuk membangun dan menjalankan *server web* secara lokal.

2.11 UML (Unified Modeling Language)

UML adalah bahasa untuk visualisasi, spesifikasi, membangun sistem perangkat lunak, serta dokumentasi, *UML* menyediakan model-model yang tepat, tidak ambigu, dan lengkap, secara khusus *UML* menspesifikasi langkah-langkah penting dalam pengembangan keputusan analisis, perancangan, serta implementasi dalam sistem perangkat lunak (Nugroho & Rohimi, 2021).

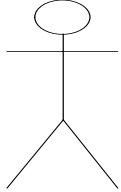
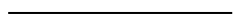
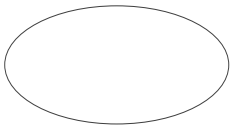
Berikut beberapa diagram-diagram pada *UML (Unified Modeling Language)* (Nugroho & Rohimi, 2021) :

a) Use Case Diagram

Use case pada dasarnya merupakan gambaran dari proses sistem secara keseluruhan yang melibatkan actor dalam hal pengguna, *Use case*

adalah cara untuk menunjukan stake holder sistem akan berinteraksi dengan sistem mengembangkan *use case* membantu memahami persyaratan sistem secara detail”.

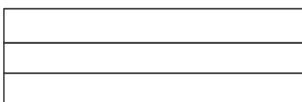
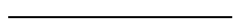
Tabel 2.1 Usecase Diagram

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Peran pengguna yang memainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i>
	<i>Association</i>	Permulaan / pengakhiran data
	<i>Use Case</i>	Urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem dan menghasilkan

b) *Class Diagram*

Class diagram adalah diagram struktur statis yang menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan kelas sistem, atributnya, operasi (atau metode), dan hubungan antar kelas.

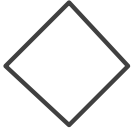
Tabel 2.2 Class Diagram

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Class</i>	Kelas pada struktur system
	<i>Generalization</i>	Relasi antar kelas dengan generalisasi-spesialisasi (umum-khusus)

c) *Activity Diagram*

Activity Diagram adalah sebuah cara untuk memodelkan aliran kerja (*workflow*) dari *use case* dalam bentuk grafik, diagram ini menunjukkan langkah-langkah di dalam aliran kerja, titik-titik keputusan didalam aliran kerja, siapa yang bertanggung jawab menyelesaikan masing-masing aktivitas, dan objek-objek yang digunakan dalam aliran kerja.

Tabel 2.3 *Activity Diagram*

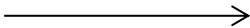
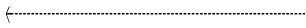
Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Initial State</i>	Bagaimana objek dibentuk dan diawali
	<i>Line Connector</i>	Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya
	<i>Action State</i>	Bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
	<i>Activity final</i>	Bagian objek dibentuk dan diakhiri
	<i>Decision</i>	Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan / tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu.
	<i>Join</i>	Asosiasi penggabungan lebih dari satu aktivitas.

d) *Sequence Diagram*

Diagram urutan menunjukkan interaksi objek yang diatur dalam urutan waktu menggambarkan objek dan kelas yang terlibat dalam skenario dan

ukuran pesan yang dipertukarkan antara objek yang diperlukan untuk melaksanakan fungsi skenario”.

Tabel 2.4 Sequence Diagram

Gambar	Nama	Keterangan
	<i>Object lifeline</i>	Objek <i>entity</i> antarmuka yang saling berinteraksi
	Activation	Objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan
	<i>Message (call)</i>	Pesan antar dua objek
	<i>Message (return)</i>	Pengembalian diri pemanggilan prosedur

2.12 Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu dapat dilihat pada gambar berikut :

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti & Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Tulsi Yasmi, Aldo Erianda, Rita Afyenni (2024)	Implementasi Metode Least Square untuk Peramalan Persediaan Barang pada Sistem Inventori CV. Tre Jaya Perkasa	Dengan menggunakan metode Least Square perusahaan dapat memprediksi jumlah penjualan yang akan terjadi pada masa yang akan datang, dan perusahaan dapat mempersiapkan berapa jumlah stok produk yang harus disediakan. Peramalan penjualan menggunakan

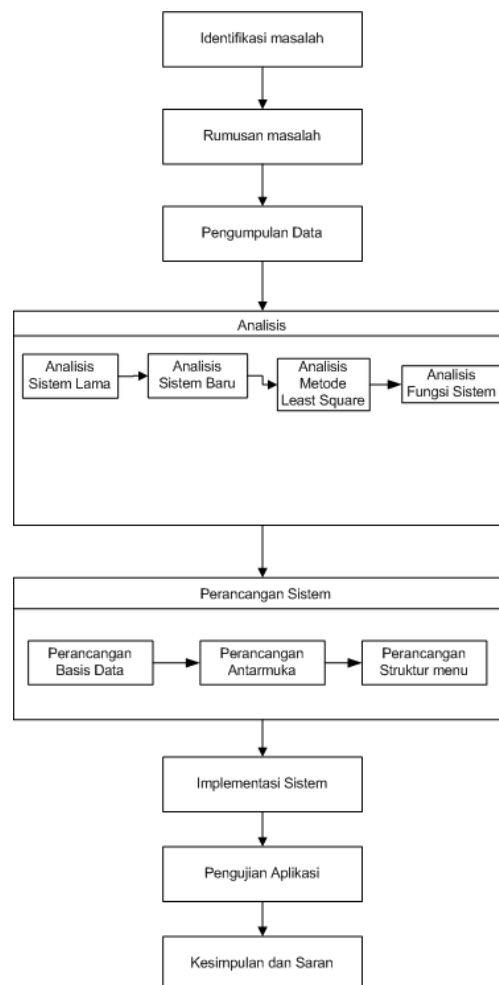
			data rentang dari bulan April 2021 sampai bulan Juni 2022. Hasil peramalan sangat menentukan nilai MAPE, jika hasil peramalan berbeda jauh dengan data penjualan asli maka nilai MAPE akan tinggi dan begitu juga sebaliknya.
2	Aprilian J. Unawekly et al. (2024)	Implementasi Metode <i>Least Square</i> Untuk Peramalan Penjualan Pada Bigshoots Boba	Metode Least Square membantu dalam memberikan data yang akurat tentang pendapatan pada masa depan berdasarkan data yang ada, sehingga membantu pemilik "Bigshoots Boba" dalam membuat keputusan bisnis yang lebih baik lagi dalam manajemen bisnis, seperti: Menyediakan persediaan, melakukan pemasaran dan mengelola keuangan yang ada dengan baik.
3	Ahmad Wira Suwanda (2024)	Penerapan Metode <i>Least Square</i> Pada Penjualan Smartphone Pada PT Makmur Era Abadi Berbasis Android	Membangun aplikasi yang dapat memprediksi penjualan produk smartphone pada PT Makmur Era Abadi. Membuat sistem yang dapat membantu perusahaan dalam penjualan produk smartphone pada PT Makmur Era Abadi dengan menerapkan metode <i>Least Square</i> . Aplikasi yang dibangun dapat menentukan stok produk pada penjualan smartphone pada masa yang akan datang
4	Yenny Salamor,dkk (2024)	Strategi Cerdas Peramalan Penjualan Nji Flower Craft dengan Metode Least Square: Meningkatkan Akurasi dan Keputusan Bisnis	Berdasarkan penerapan metode peramalan <i>Least Square</i> pada Nji Flower Craft, metode ini dapat memberikan estimasi penjualan masa depan dengan meminimalkan kesalahan prediksi, memungkinkan identifikasi tren penjualan secara akurat, baik itu meningkat, menurun, atau stabil
5	Naik Tua Sinaga , dkk (2025)	Analisis Peramalan Permintaan Kebutuhan Alat-Alat Kebersihan Pada PT.SIL	Perbandingan tingkat akurasi menunjukkan bahwa metode <i>Least Square</i> adalah yang paling optimal. Evaluasi dengan tiga indikator kesalahan peramalan menghasilkan nilai error terkecil pada metode

			<i>Least Square</i> dibandingkan <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> .
--	--	--	---

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan penelitian yang akan dilakukan dan penyelesaian masalah terhadap penerapan metode *Least Square* untuk prediksi persediaan pupuk pada PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam. Adapun tahapan metodologi yang dilakukan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 yang mana merupakan proses yang dimulai dari studi literatur hingga diperoleh kesimpulan.



Gambar 3. 1 Tahapan Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah terkait prediksi persediaan pupuk dengan menggunakan metode *Least Square* adalah sebagai berikut :

1. Belum adanya sistem informasi terintegrasi yang dapat membantu pihak PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam dalam memprediksi kebutuhan pupuk secara akurat, sehingga pengambilan keputusan masih bergantung pada perkiraan manual dan pengalaman petugas lapangan.
2. Terjadi ketidaktepatan dalam pengelolaan persediaan pupuk, baik berupa kelebihan stok (*overstock*) maupun kekurangan stok (*stockout*), yang berdampak pada terganggunya jadwal pemupukan dan menurunnya efisiensi operasional di kebun.

3.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan hasil dari tahapan pengamatan pendahuluan sebelumnya, maka tahapan selanjutnya adalah tahapan perumusan masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini didapatkan dari penelitian terkait dari data pengamatan pendahuluan sebelumnya, solusi yang didapatkan pada tahapan perumusan masalah ini yang akan menjadi judul penelitian ini yaitu “Implementasi Metode *Least Square* Untuk Peramalan Persediaan Pupuk Di PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam Berbasis Web”.

3.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah tahapan-tahapan yang bertujuan dalam memperoleh data-data informasi yang berhubungan dengan penelitian ini, pada tahapan pengumpulan data ini juga berguna untuk mengumpulkan semua kebutuhan

data yang akan diproses nantinya menggunakan metode “Metode *Least Square*”.

Pengumpulan data tersebut dilakukan dengan beberapa cara, antara lain :

1. Observasi

Peneliti melakukan pengamatan langsung di PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam untuk melihat proses pengelolaan pupuk serta bagaimana pihak PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam melakukan analisis kebutuhan pupuk selama ini. Observasi ini bertujuan untuk memahami alur kegiatan pengelolaan pupuk serta menemukan permasalahan yang relevan dengan prediksi persediaan pupuk.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan pihak PTPN IV Regional III Kebun Sei Siasam. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi mengenai kebutuhan sistem analisis persediaan pupuk, cara pengambilan keputusan terhadap barang yang akan di-restock atau dipromosikan, serta tantangan yang dihadapi dalam mengelola stok pupuk.

3. Studi Kepustakaan

Pengumpulan data juga dilakukan melalui penelusuran berbagai literatur yang relevan, seperti jurnal ilmiah, artikel, skripsi terdahulu, buku teks, dan dokumen yang membahas tentang *Data mining*, algoritma *Least Square* dan peramalan. Studi ini bertujuan untuk

memperkuat dasar teori serta mendukung validitas pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini.

3.4 Analisis

Tahapan selanjutnya adalah melakukan analisis metode sistem dari penelitian skripsi ini, adapun tahapan analisis dalam penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

3.4.1 Analisis Sistem Lama

Analisis sistem lama merupakan langkah penting dalam proses pengembangan atau peningkatan aplikasi, fungsi utama dari analisis sistem lama adalah untuk memahami kondisi saat ini dari sistem yang ada sebelum melakukan perubahan atau pengembangan baru, dengan melakukan analisis sistem lama secara menyeluruh, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih baik mengenai bagaimana cara mengembangkan atau memperbarui sistem yang ada, hal ini juga membantu dalam meminimalkan risiko dan memastikan bahwa sistem baru atau yang ditingkatkan dapat memenuhi kebutuhan bisnis dan pengguna dengan lebih efektif.

3.4.2 Analisis Fungsi Sistem Aplikasi

Setelah melakukan tahapan analisis terhadap metode *Least Square* maka selanjutnya adalah Analisis fungsional sistem yang akan dibangun, adapun tahapan-tahapan analisis fungsional yaitu dalam pembuatan *usecase diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*.

3.4.3 Analisis Metode *Least Square*

Tahapan ini merupakan proses di mana langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode *Least Square* dijalankan. Metode *Least Square* merupakan

salah satu metode peramalan yang digunakan untuk memprediksi nilai di masa mendatang berdasarkan pola tren dari data historis. Prinsip kerja metode ini adalah meminimalkan jumlah kuadrat selisih antara nilai aktual dengan nilai hasil peramalan, sehingga diperoleh suatu persamaan garis tren yang paling mendekati data sebenarnya.

Dalam konteks penelitian ini, metode *Least Square* digunakan untuk memprediksi kebutuhan atau persediaan pupuk berdasarkan data historis penggunaan pupuk pada periode sebelumnya. Data historis tersebut diolah untuk menentukan nilai konstanta dan koefisien tren yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan peramalan persediaan pupuk pada periode berikutnya. Dengan memanfaatkan pola data masa lalu, metode *Least Square* mampu memberikan estimasi kebutuhan pupuk secara sistematis dan objektif.

Kelebihan dari metode *Least Square* adalah kesederhanaan dalam proses perhitungan serta kemampuannya dalam menganalisis tren data secara efektif. Metode ini juga relatif mudah diimplementasikan dalam sistem berbasis web dan dapat menghasilkan peramalan yang cukup akurat apabila data historis yang digunakan konsisten. Oleh karena itu, metode *Least Square* sangat sesuai digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengendalian persediaan pupuk di lingkungan perkebunan.

3.4.4 Analisis Sistem Baru

Analisis sistem baru adalah langkah penting dalam pengembangan atau implementasi aplikasi baru, fungsi utama dari analisis sistem baru adalah untuk memastikan bahwa sistem yang akan dikembangkan atau diimplementasikan

sesuaidengan kebutuhan dan tujuan organisasi, dengan melakukan analisis sistem baru yang komprehensif, organisasi dapat memastikan bahwa sistem yang dikembangkan atau diimplementasikan akan memenuhi kebutuhan bisnis, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan nilai tambah yang signifikan bagi organisasi dan pengguna.

3.5 Perancangan Sistem Aplikasi

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

3.5.1 Perancangan Basis Data

Setelah dilakukannya Analisis sistem yang akan dibuat, maka tahap berikutnya ialah Analisis dan perancangan basis data yang kita lakukan untuk melengkapi komponen dalam pembuatan sistem, dalam perancangan basis data menggunakan *class diagram*.

3.5.2 Perancangan Struktur Menu

Rancangan struktur menu ini kita perlu untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibuat.

3.5.3 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Dalam mempermudah komunikasi antara sistem dengan pengguna, maka perlu di rancang antar muka (*interface*), dalam perancangan *interface* hal terpenting yang harus dilakukan ialah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna.

3.6 Implementasi Sistem Aplikasi

Beberapa komponen pendukung yang memiliki peran yang sangat penting dalam implementasi sistem diantaranya adalah perangkat keras (*hardware*) dan

perangkat lunak (*software*) adapun spesifikasi dari perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang di gunakan sebagai berikut :

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

Prosesor : Intel Core i3

Memory (RAM) : 4 GB RAM

System type : 64-bit Operating System

Harddisk : 500 GB

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

Sistem operasi : Windows 10

3.7 Pengujian Aplikasi

Pengujian sistem ini dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box* dalam Pengujian *Black Box* ini berfokus pada perangkat lunak untuk mendapatkan hasil yang baik, apabila terjadi *error* atau tidak sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka dilakukan pengAnalisisa sistem kembali hingga tidak ditemukan *error*.

3.7.1 Black Box Testing

Black box testing merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak, pengujian *black box testing* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar kesalahan antarmuka kesalahan pada struktur data, kesalahan perfomansi, kesalahan inisialisasi dan terminasi, dalam pengujian *black box testing* digunakan alat untuk pengumpulan data yang disebut dengan *user acceptance test*, dokumen ini terdiri deskripsi indikator dari prosedur-prosedur pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak

3.8 Kesimpulan dan Saran

Tahapan terakhir adalah menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang didapatkan dalam prediksi persediaan pupuk dengan menggunakan metode *Least Square*, pada tahapan ini juga berisikan saran peneliti bagi pembaca untuk melakukan pengembangan terhadap penelitian ini kedepannya.