

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian campuran atau *mix methods*. Menurut (Sugiyono, 2011) menyebutkan bahwa penelitian campuran atau *mix methods* menggunakan pada pendekatan penelitian yang menggabungkan unsur-unsur kualitatif dan kuantitatif dalam satu penelitian. Pendekatan Metode campuran ini digudan komprehensif berdasarkan permasalahan penelitian yang akan diteliti. Metode campuran ini dianggap sangat efektif karena dapat mengatasi kelemahan dari masing-masing pendekatan jika digunakan secara terpisah. Misalnya, data kuantitatif dapat memberikan generalisasi yang lebih luas, sementara data kualitatif dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang konteks atau latar belakang tertentu. Pentingnya dalam mempertahankan integritas metodologi dengan memastikan bahwa setiap tahapan penelitian dilakukan secara metodologis dan konsisten, serta penggunaan metode campuran harus didasari oleh pertanyaan penelitian yang memerlukan pendekatan ini untuk mendapatkan jawaban yang komprehensif.

Dalam metode penelitian campuran (*mix method*) ini, peneliti akan menggunakan pendekatan analisis *time series* untuk memodelkan dan meramalkan jumlah armada angkutan yang dibutuhkan. Selain itu, penulis menghitung jumlah *safety stock* untuk mengetahui batas aman *stock palm kernel* di Silo Bunker berdasarkan dari hasil permintaan yang telah diramalkan.

3.2 Populasi dan Sampel

Menurut (Sugiyono, 2019:126) menyebutkan populasi merupakan keseluruhan objek atau individu yang mempunyai karakteristik tertentu yang

ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi tidak harus selalu manusia, populasi bisa juga berupa benda, kejadian atau fenomena tertentu yang dapat dijadikan sebagai populasi. Dengan kata lain populasi merupakan kumpulan entitas yang akan menjadi subjek penelitian dan dari populasi tersebut menghasilkan inferensi yang lebih luas. Populasi dari penelitian ini adalah pabrik kelapa sawit PT. XYZ yang berada di Kalimantan Tengah.

Penelitian dengan judul “Peramalan Jumlah Armada Angkutan Untuk Mengetahui *Safety Stock Palm Kernel* di Silo Bunker” menggunakan teknik *purposive Sampling*. Menurut Sugiyono (2018:138) teknik *purposive sampling* adalah metode pemilihan jumlah sampel yang sesuai untuk dianalisis dengan mempertimbangkan faktor-faktor tertentu sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Teknik *Purposive sampling* digunakan peneliti untuk mendapatkan sampel yang mewakili tujuan penelitian secara akurat serta memenuhi kriteria dalam memberikan informasi. Sampel yang digunakan oleh peneliti yaitu pabrik kelapa sawit GMKZ yang berada di Kalimantan tengah, Indonesia sebagai salah satu dari Sembilan pabrik kelapa sawit PT. XYZ yang berada di Kalimantan tengah.

3.3 Variabel Operasional

Menurut Sugiyono (2013), menyebutkan operasional variabel merupakan sebuah konsep abstrak atau teoritis yang dijabarkan menjadi aspek-aspek konkret yang dapat diukur, dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Dengan kata lain variabel operasional merupakan konsep atau konstruksi teoritis yang diukur atau diwakili dalam bentuk yang dapat diobservasi dan diukur dalam penelitian, dengan menggunakan variabel operasional adalah salah satu langkah penting dalam proses penelitian karena mengubah ide abstrak menjadikan suatu penelitian yang kongkret dan terukur. Variabel operasional dapat membantu peneliti untuk memastikan bahwa peneliti memiliki metode yang jelas dan konsisten untuk mengumpulkan data yang relevan dan dapat diuji ulang dan valid. Pada penelitian ini terdiri dari

variabel terikat (*safety stock palm kernel*) dan variabel bebas (jumlah armada angkutan). Penjelasan ini dijabarkan pada tabel 3.1 dan tabel 3.2 sebagai berikut:

a. Variabel Operasional Data Kuantitatif

Tabel 3. 1 Variabel Operasional Data Kuantitatif

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil
1.	<i>Forecasting</i> (Peramalan) (Render, 2011)	Proses memperkirakan kejadian atau kondisi yang akan datang berdasarkan data historis yang dimiliki oleh perusahaan dengan metode perhitungan peramalan. Peramalan sebagai sarana untuk memberikan perkiraan tentang apa yang mungkin terjadi di masa depan dengan menggunakan data yang ada dengan metode <i>statistic</i> atau analisis tertentu	<i>Microsoft Excel</i>	metode <i>Single Moving Average, Single exponential smoothing, Naïve.</i>	permintaan palm kernel dalam satu tahun kedepan
2.	Armada angkutan (Lukman, 2021)	Moda transportasi darat dipilih berdasarkan factor jenis, spesifikasi alat angkut, jarak dan tujuan perjalanan serta ketersediaan alat angkut.	<i>Microsoft Excel</i>	hasil dari metode peramalan dengan <i>forecast error</i> terkecil	Jumlah armada angkutan
3.	<i>Safety stock</i> (Slamet, 200)	Metode ini bertujuan untuk memastikan bahwa persediaan tetap tersedia dalam situasi dimana terjadi fluktuasi permintaan atau ketersediaan produk yang tidak terduga.	<i>Microsoft Excel</i>	menggunakan rumus: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">$Safety\ Stock = Z \times SdI$</div>	jumlah <i>safety stock palm kernel</i>

b. Variabel Operasional Data Kualitatif

Tabel 3. 2 Variabel Operasional Data Kualitatif

No	Variabel	Definisi	Alat Ukur	Cara Ukur	Hasil
1.	Silo Bunker	Silo bunker adalah salah satu struktur penyimpanan yang biasanya digunakan dalam bidang pertanian, silo biasanya digunakan untuk menyimpan bahan cyra, seperti biji-bijian, pakan ternak, maupun material lain seperti batu bara dan bijih besi.	Pedoman wawancara	wawancara	sebagai informasi mengenai kapasitas silo bunker Pabrik kelapa sawit GMKZ

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis yaitu:

- a. Wawancara atau *interview* merupakan teknik pengumpulan data melalui percakapan tatap muka, telepon atau secara daring antara narasumber dan pewawancara. Wawancara bisa bersifat terstruktur, semi terstruktur atau tidak terstruktur. Proses wawancara biasanya memiliki tahap persiapan, yang harus disiapkan meliputi penyusunan pertanyaan, menetapkan tujuan, dan mengenali profil responden agar proses wawancara dapat berjalan dengan baik. Menurut Creswell (2008) pentingnya dalam keterampilan komunikasi dan pemahaman konteks oleh pewawancara dalam memperoleh data yang valid dan kredibel. Pada penelitian ini peneliti mewawancarai salah satu karyawan PT XYZ dengan jabatan *section head*, beliau merupakan orang yang memiliki salah satu *jobdesk* untuk mengatur *palm logistic* di pabrik kelapa sawit GMKZ,

melalui wawancara peneliti dapat memahami pengalaman, persepsi, informasi dan makna yang diberikan oleh narasumber terhadap fenomena atau permasalahan yang diteliti.

- b. Menurut Creswell Observasi adalah metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam di lingkungan nyata serta memberikan wawasan yang komprehensif tentang fenomena yang sedang diteliti. proses pengambilan data langsung dari tangan pertama, dengan cara melakukan pengamatan langsung dengan orang serta lokasi dilakukannya penelitian.

3.5 Jenis dan Sumber Data

Sumber data yang dipakai dalam penelitian ini terdiri dari dua macam, yaitu:

1. Data Primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti dari sumber aslinya yang tersedia digunakan oleh peneliti dan diperoleh langsung dari data atau informasi pertama yang dikumpulkan dari lokasi penelitian untuk tujuan spesifik dari penelitian tersebut.
2. Data sekunder menjadi sumber data yang dikumpulkan oleh orang lain atau pihak institusi yang tersedia dan dari sumber tidak langsung, seperti jurnal penelitian, laporan pemerintah, organisasi, *public statistic* untuk mendukung atau melengkapi data primer.

Tabel 3. 3 Jenis dan Sumber Data

No	Data	Jenis Data	Sumber Data
1.	Data permintaan <i>palm pernel based on production</i>	Primer	Perusahaan PT. XYZ
2.	Data produksi <i>palm kernel</i> pabrik kelapa sawit GMKZ	Primer	Perusahaan PT. XYZ
3.	Data armada transportasi	Primer	Perusahaan PT. XYZ
4.	Wawancara	sekunder	Perusahaan PT XYZ

Pada tabel 3.3 jenis dan sumber data yang digunakan oleh peneliti adalah data primer dan data sekunder, data primer yang digunakan oleh peneliti diantaranya data permintaan palm kernel, data produksi palm kernel pabrik kelapa sawit GMKZ, dan data armada transportasi sedangkan data primer yang digunakan oleh penulis adalah hasil wawancara.

3.6 Teknik Analisis Data

a. Data Kuantitatif

Setelah didapatkan data yang dibutuhkan peneliti pada PT XYZ, data tersebut akan dianalisis. Data yang digunakan untuk dianalisis oleh peneliti adalah data permintaan palm kernel pabrik kelapa sawit GMKZ untuk menganalisis apakah data tersebut stasioner atau non stasioner dengan bantuan perhitungan menggunakan *software minitab 21*. Peneliti menggunakan *uji root test* (uji unit akar) dengan *Augmented Dickey-Fuller test* (ADF) untuk mengetahui apakah data yang dimiliki bersifat stasioner, seringkali digunakan metode *uji unit root test*. *Uji unit root test*

menggunakan *Augmented Dickey-Fuller test* (ADF) untuk mengevaluasi stasioneritas data deret waktu atau *time series*. Pengujian ini pertama kali diperkenalkan oleh David Dickey dan Wayne Fuller, dan menjadi salah satu metode pilihan untuk menganalisis sifat stasioneritas dalam data *time series*. Persamaan statistik uji ADF dapat yang digunakan sebagai berikut:

$$\boxed{ADF = \frac{\delta}{SE(\delta)}} \quad (3.1)$$

Dimana δ adalah jumlah lag dan $SE(\delta)$ merupakan standard error untuk jumlah lag (δ). Dalam memutskan kriteria untuk uji *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) terdapat beberapa factor yang perlu dipertimbangkan yaitu:

1. Jika $\text{critical value ADF} \geq \text{hasil nilai ADF}$ maka data stasioner
2. Jika $\text{critical value ADF} \leq \text{hasil nilai ADF}$ maka data tidak stasioner

Peneliti menggunakan *software* Minitab 21 untuk menganalisis uji akar atau uji ADF. Setelah didapatkan hasil dari uji ADF pada *software* Minitab 21, terdapat hasil *Autocorrelation Function* (ACF) dan *Partial Autocorrelation Function* (PACF) dimana Fungsi autokorelasi adalah mengukur korelasi antara pengamatan *time series* atau deret waktu pada setiap *lag* yang diatur pada plot. Melakukan perhitungan ACF dengan tujuan mengetahui data stasioner dalam *mean* (Siswanti, 2011) sedangkan *Partial autocorrelation function* (PACF) merupakan ukuran korelasi yang menghitung hubungan langsung antara dua nilai dalam deret waktu atau observasi yang digunakan untuk mengukur tingkat keeratan hubungan antara data observasi (Budiman, 2017). Setelah diapatkan hasil analisis data dengan menggunakan ADF test jika hasil analisis data stasioner maka langkah selanjutnya melakukan forecasting dengan menggunakan metode forecast yang berbasis *data pattern* horizontal atau stasioner (Wilson dan Keating) dengan menggunakan Bahasa pemrograman *python 3.0*.

Adapun metode peramalan yang digunakan dalam perhitungan ini adalah sebagai berikut:

1. *Single Moving Average*

Menurut (Adrean, 2017) *Single moving average* merupakan teknik *forecasting* (peramaan) peramalan yang menggunakan data aktual permintaan untuk memproyeksikan nilai ramalan permintaan di masa depan. *SMA* menghitung nilai rata-rata aritmatika dari data yang digunakan selama rentang waktu tertentu *SMA* menggunakan data historis dari periode waktu tertentu untuk menentukan hasil peramalan pada periode yang akan datang. Metode ini memungkinkan perusahaan atau organisasi untuk mengantisipasi kebutuhan pelanggan dan merencanakan produksi atau persediaan dengan lebih efektif. Rumus metode *single moving average* adalah sebagai berikut:

$$F_t = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} \dots \dots + Y_{t-(n-1)}}{n} \quad (3.2)$$

Keterangan:

F_{t+1} = nilai ramalan untuk periode t

Y_t = nilai rill periode t

N = Jumlah batas dalam moving average

2. *Single Exponential Smoothing*

Metode *single exponential smoothing* merupakan teknik peramalan yang memberikan pembobotan eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih lama untuk meramalkan nilai di masa depan. Nilai alpha (α) merupakan konstanta smoothing yang dipilih untuk mengatur proses peramalan, dimana alpha memiliki rentang nilai antara 0 dan 1. Biasanya, nilai alpha ditentukan dengan angka seperti 0,1 atau 0,2, yang dipilih berdasarkan karakteristik data dan

kebutuhan spesifik dalam konteks peramalan yang dilakukan (Hartono, 2012). (Waters, 2003). Berikut persamaan matematis metode peramalan *single exponential smoothing* sebagai berikut:

$$Y_t = \alpha x y_{t-1} + (1 - \alpha)x y_{t-1} \quad (3.3)$$

Keterangan:

Y_t = Nilai peramalan baru

Y_{t-1} = peramalan permintaan periode sebelumnya

α = konstanta ($0 < \alpha < 1$)

3. *Naïve method*

Metode naïve adalah pendekatan peramalan yang sederhana, di mana nilai permintaan untuk periode berikutnya diasumsikan sama dengan nilai permintaan pada periode sebelumnya. Persamaan matematis yang mewakili metode naïve adalah sebagai berikut:

$$F_t = Y_{t-1} \quad (3.4)$$

Keterangan:

F_t = Nilai peramalan baru

Y_{t-1} = peramalan permintaan periode sebelumnya

Selanjutnya, seteah melakukan *forecasting* maka langkah selanjutnya menghitung nilai *forecast error* untuk mengetahui metode *forecast* yang terbaik dengan melihat nilai *forecast error* yang terkecil. Peneliti menggunakan MSE (Mean Squared Error) sebagaimana dinyatakan oleh (Render J. H., 2011). Kesalahan rata-rata kuadrat (Mean Squared Error) MSE ialah mengukur selisih kuadrat antara nilai yang diramalkan dan nilai yang diamati, untuk mencari nilai MSE dapat digunakan persamaan matematis berikut:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (At - Ft)^2}{n} \quad (3.6)$$

Keterangan:

At = permintaan actual periode ke-t

Ft = nilai peramalan periode ke-t

n = jumlah periode t

t = periode

selanjutnya setelah mendapatkan salah satu hasil metode peramalan berdasarkan melihat *forecast error* terkecil maka langkah selanjutnya menghitung jumlah *safety stock palm kernel* berdasarkan hasil peramalan permintaan *palm kernel* dengan menggunakan bantuan *Microsoft excel* dan persamaan matematis *safety stock* berikut:

$$Safety Stock = Z \times Sdl \quad (3.8)$$

Keterangan:

Z = angka dalam table distribusi normal

d = demand / permintaan

l = lead time

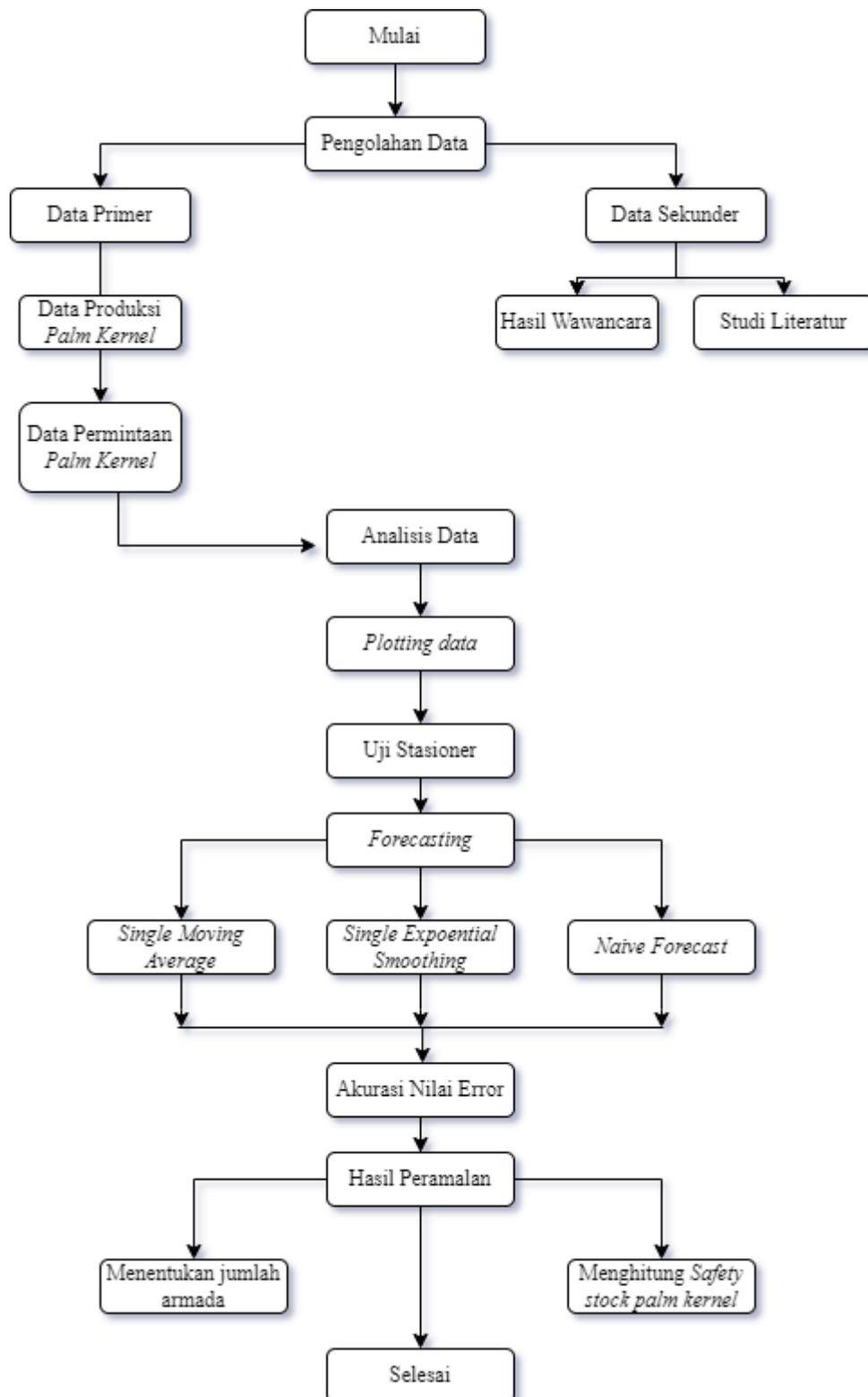
sdl = hasil perhitungan dari permintaan (d) dan lead time (l)

b. Data Kualitatif

Pada analisis data kualitatif dan uji kredibilitas dimana peneliti dapat mencari dan mengetahui kepercayaan terhadap hasil data yang diteliti. Hasil analisis data kualitatif yang digunakan oleh peneliti adalah hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dan diharapkan dapat memberikan informasi data kualitatif yang kredibel dan menunjang data kuantitatif.

3.7 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik campuran yang dikombinasikan dengan strategi penelitian deskriptif, yang menghasilkan hasil numerik dari data yang dikumpulkan. Untuk memastikan bahwa penelitian berjalan dengan lancar, proses penelitian harus direncanakan secara bertahap dengan menggunakan desain penelitian. Pada gambar 3.1 Desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



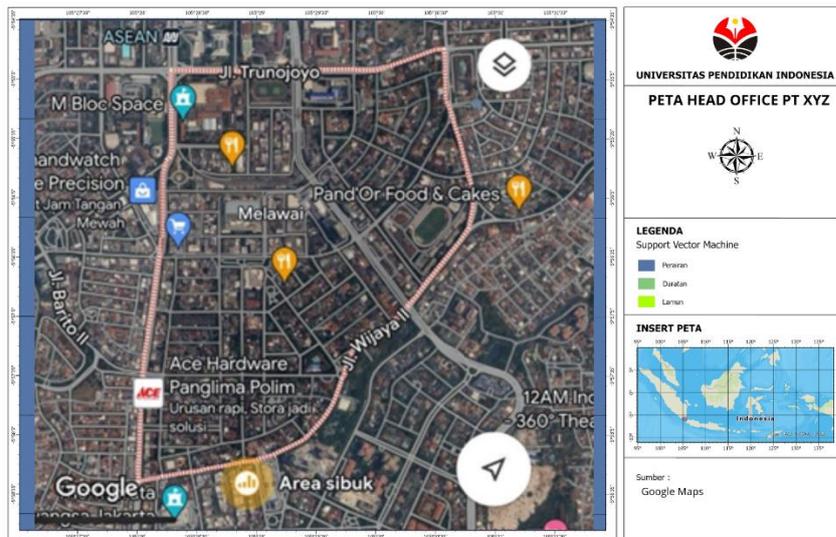
(Sumber: Ilustrasi penulis, 2024)

Gambar 3. 1 Desain Penelitian

Berdasarkan gambar 3.1 dalam melakukan penelitian ini dimulai dengan pengolahan data dengan menggunakan data primer dan data sekunder. Pada data primer meliputi data produksi *palm kernel* dan data permintaan *Palm Kernel* sedangkan pada data sekunder meliputi hasil wawancara dan studi literatur. Langkah selanjutnya adalah menganalisis data yang sudah didapatkan dengan melakukan *plotting data time series* untuk melihat bentuk pola data yang diolah, data yang digunakan adalah data permintaan *palm kernel* untuk dilakukannya peramalan. lalu dilakukannya uji stasioneritas untuk mengetahui apakah data permintaan *palm kernel* tersebut stasioner atau non stasioner dan menentukan metode peramalan yang akan digunakan, metode peramalan yang digunakan adalah metode *single moving average*, *single exponential smoothing* dan *naïve method*. Selanjutnya dari ketiga metode tersebut dibandingkan nilai *error* terkecil untuk menentukan satu metode peramalan yang terbaik. Hasil peramalan permintaan *palm kernel* akan digunakan untuk menghitung jumlah armada angkutan dan menghitung jumlah *safety stock palm kernel*. Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan jumlah armada angkutan dan jumlah *safety stock palm kernel*.

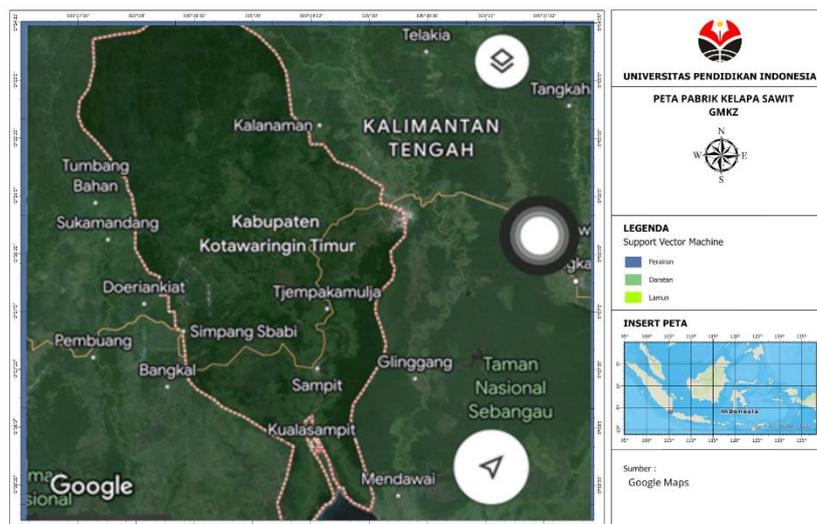
3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

Dalam penelitian ini pada gambar 3.1 penulis akan melakukan penelitian di PT. XYZ (*Head Office*) Jakarta Selatan dan pabrik kelapa sawit GMKZ sebagai salah satu anak perusahaan dari PT. XYZ di Kotawaringin, Kalimantan Tengah, lokasi pabrik kelapa sawit GMKZ terdapat pada gambar 3.2.



(Sumber: Google Maps)

Gambar 3. 2 Lokasi *Head Office* PT. XYZ



(Sumber: Google Maps)

Gambar 3. 3 Lokasi Pabrik Kelapa sawit GMKZ