

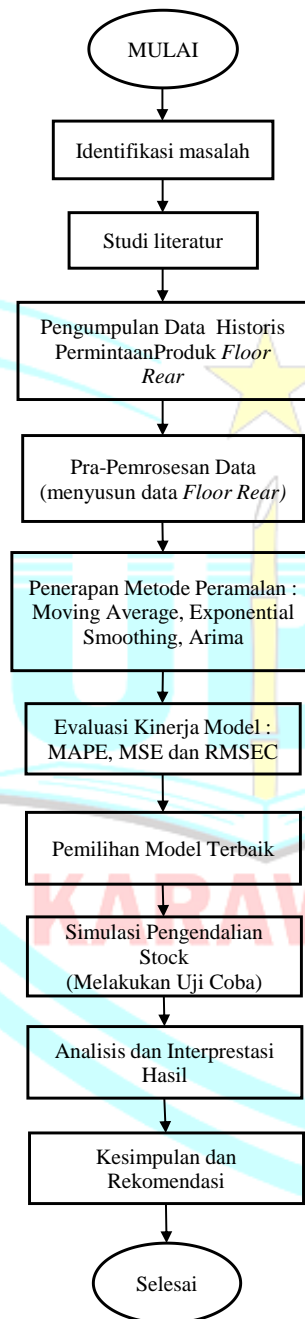
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Objek Penelitian**

Objek penelitian dalam studi ini adalah proses peramalan permintaan dan pengendalian persediaan komponen *Floor Rear* di PT Summit Adyawinsa Indonesia, sebuah perusahaan manufaktur komponen otomotif yang berperan sebagai pemasok untuk industri kendaraan bermotor. Komponen *Floor Rear* merupakan salah satu produk penting dalam rantai produksi, sehingga ketersediaan stok yang tepat sangat krusial untuk menjaga kelancaran proses produksi dan memenuhi permintaan pelanggan tepat waktu. Permasalahan yang dihadapi perusahaan tidak hanya disebabkan oleh fluktuasi permintaan, tetapi juga oleh jumlah produk cacat (*NG / Non-Good*) yang berdampak terhadap akurasi kebutuhan stok aktual. Ketidakpastian ini mengakibatkan risiko terjadinya kelebihan atau kekurangan persediaan yang dapat menghambat efisiensi produksi. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada penerapan dan analisis tiga metode peramalan, yaitu *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *ARIMA*, untuk menentukan metode yang paling optimal dalam meramalkan permintaan serta mendukung pengambilan keputusan dalam pengendalian stok komponen tersebut.

### 3.2 Prosedur Penelitian



**Gambar 3.1** Prosedur Penelitian

**Sumber :** (Penulis ,2025)

Penjabaran dari Prosedur Penelitian:

1. Mulai

Titik awal dimulainya proses penelitian/peramalan.

2. Identifikasi Masalah

Menentukan permasalahan utama yang akan diselesaikan, misalnya ketidakakuratan dalam prediksi permintaan produk *Floor Rear*.

3. Studi Literatur

1) Melakukan kajian pustaka terhadap penelitian sebelumnya terkait metode peramalan dan pengendalian stok.

2) Tujuannya adalah memperoleh landasan teori dan metode yang sesuai.

4. Pengumpulan Data Historis Permintaan Produk *Floor Rear*

1) Mengumpulkan data permintaan masa lalu dari produk *Floor Rear*.

2) Data ini akan digunakan sebagai dasar peramalan dan evaluasi.

5. Pra-Pemrosesan Data (Menyusun Data *Floor Rear*)

1) Melakukan pembersihan, pengolahan, dan penataan ulang data agar siap untuk dianalisis.

2) Bisa termasuk normalisasi, penanganan data kosong, dan format waktu.

6. Penerapan Metode Peramalan

1) Menggunakan beberapa metode peramalan untuk memprediksi permintaan, antara lain:

a) *Moving Average*

b) *Exponential Smoothing*

c) ARIMA

Ketiga metode diterapkan pada data historis permintaan *Floor Rear*.

2) Tujuannya adalah membandingkan kinerja antar metode.

7. Evaluasi Kinerja Model: MAPE, MSE, dan RMSEC

Menghitung nilai *error* untuk masing-masing model:

a) MAPE: menunjukkan rata-rata kesalahan dalam persentase.

b) MSE: menunjukkan rata-rata dari kuadrat selisih antara nilai aktual dan prediksi.

c) RMSEC: akar kuadrat dari MSE, digunakan untuk evaluasi kalibrasi.

Rumus:

$$\text{RMSEC} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_t - \hat{Y}_i)^2} \quad (3.1)$$

Keterangan:

- $Y_i$  : Nilai aktual pada observasi ke- $i$   
 $\hat{Y}_i$  : Nilai hasil prediksi pada observasi ke- $i$   
 $n$  : Jumlah total data  
RMSEC : *Root Mean Square Error of Calibration*

8. Pemilihan Model Terbaik

Model dengan nilai error terkecil dari uji data historis permintaan *Floor Rear* (MAPE, MSE, RMSEC) dipilih sebagai model terbaik untuk digunakan.

9. Pengendalian Stok

- 1) Menggunakan hasil peramalan dari model terbaik untuk melakukan simulasi pengendalian stok.
- 2) Melihat bagaimana prediksi tersebut berdampak pada ketersediaan dan efisiensi stok.

10. Analisis dan Interpretasi Hasil

- 1) Menganalisis hasil simulasi dan performa model.
- 2) Menilai apakah solusi tersebut efektif dan memberikan dampak yang signifikan.
- 3) Menilai efektivitas metode terpilih terhadap pengendalian persediaan dan potensi pengurangan produk NG.

11. Kesimpulan dan Rekomendasi

Menyimpulkan hasil akhir dari penelitian serta memberikan saran untuk implementasi nyata atau pengembangan selanjutnya.

12. Selesai

Akhir dari proses evaluasi dan pengambilan keputusan.

### 3.3 Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data kuantitatif berupa data historis permintaan produk *Floor Rear* di PT Summit Adyawinsa Indonesia. Data yang digunakan merupakan data sekunder, yang diperoleh langsung dari dokumen internal perusahaan seperti laporan penjualan, catatan permintaan pelanggan, serta data stok gudang selama periode tertentu (minimal satu hingga dua tahun terakhir). Data tersebut disusun dalam bentuk *time series* guna memungkinkan penerapan metode peramalan kuantitatif. Selain itu, untuk mendukung keakuratan analisis, data tambahan seperti jadwal produksi, *lead time*, dan kebijakan pengendalian stok yang berlaku juga dikaji apabila tersedia. Semua data diperoleh dengan izin dari pihak perusahaan dan digunakan secara etis untuk keperluan akademik dalam rangka memberikan solusi berbasis analisis terhadap permasalahan pengendalian persediaan di perusahaan.

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan data historis dari perusahaan. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data historis permintaan produk *Floor Rear*, yang meliputi data penjualan, permintaan pelanggan, serta catatan persediaan dari divisi produksi dan gudang PT Summit Adyawinsa Indonesia. Data ini diperoleh dalam bentuk laporan atau rekapitulasi bulanan dan disusun dalam format *time series* guna dianalisis menggunakan metode peramalan. Selain itu, wawancara semi-terstruktur dilakukan terhadap beberapa pihak terkait di perusahaan, seperti staf bagian logistik, perencanaan produksi, dan gudang, untuk memperoleh informasi tambahan mengenai sistem pengendalian stok, kebijakan manajemen permintaan, serta kendala yang dihadapi dalam meramalkan kebutuhan barang. Penggunaan dua metode ini bertujuan untuk memastikan data yang diperoleh tidak hanya lengkap dan akurat, tetapi juga relevan dengan konteks operasional di lapangan.

Metode analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang dimulai dari pengolahan data historis permintaan produk *Floor Rear* menjadi data deret waktu (*time series*). Data yang telah disiapkan kemudian dianalisis menggunakan tiga metode peramalan kuantitatif, yaitu *Moving Average*,

*Exponential Smoothing*, dan ARIMA. Masing-masing metode diterapkan untuk menghasilkan prediksi permintaan pada periode mendatang. Selanjutnya, hasil peramalan dari ketiga metode tersebut dievaluasi dan dibandingkan menggunakan ukuran ketepatan (*accuracy measures*) berupa *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Nilai-nilai error ini digunakan untuk menentukan metode mana yang memberikan hasil peramalan paling akurat. Metode dengan nilai error terkecil dianggap sebagai metode terbaik dan paling cocok digunakan dalam meramalkan permintaan produk. Hasil peramalan yang akurat kemudian dianalisis lebih lanjut untuk mengevaluasi dampaknya terhadap pengendalian persediaan di perusahaan, sehingga dapat menjadi dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok yang lebih efisien.

#### **3.4.1 Identifikasi Permasalahan**

1. Mengamati permasalahan yang terjadi di PT Summit Adyawinsa Indonesia, khususnya terkait fluktuasi permintaan produk *Floor Rear* dan dampaknya terhadap pengendalian persediaan.
2. Melakukan diskusi awal dengan pihak perusahaan untuk memahami konteks dan urgensi peramalan permintaan yang lebih akurat.

#### **3.4.2 Studi Literatur**

1. Mengkaji teori-teori dan penelitian terdahulu yang relevan terkait metode peramalan (*Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan ARIMA).
2. Menentukan dasar teoritis dan pendekatan kuantitatif yang akan digunakan dalam penelitian.

#### **3.4.3 Pengumpulan Data**

1. Mengumpulkan data historis permintaan produk *Floor Rear* dari bagian produksi, logistik, atau gudang selama periode tertentu (minimal 12–24 bulan).
2. Mengumpulkan data tambahan seperti data stok, *lead time*, dan jadwal produksi bila diperlukan.
3. Melakukan wawancara dengan pihak terkait untuk memahami kebijakan pengendalian persediaan saat ini.

#### 3.4.4 Pra-Pemrosesan Data

1. Mengelompokkan data permintaan berdasarkan periode waktu yang konsisten, seperti per bulan atau per minggu, untuk membentuk data deret waktu (*time series*).
2. Menangani data yang tidak lengkap atau duplikat, termasuk mengisi data hilang (*missing value*) dan menghapus entri ganda yang tidak perlu.
3. Melakukan visualisasi awal untuk mendeteksi pola seperti tren, musiman, atau fluktuasi yang signifikan dalam data.

#### 3.5 Metode Peramalan

Berikut adalah metode peramalan yang digunakan dalam penelitian:

Penelitian berjudul “*Analisis Metode Moving Average, Exponential Smoothing, dan ARIMA dalam Peramalan Permintaan untuk Pengendalian Stok Floor Rear di PT Summit Adyawinsa Indonesia*” menggunakan tiga metode peramalan deret waktu (*time series*) untuk menganalisis kebutuhan komponen *Floor Rear*.

Metode pertama, *Moving Average*, digunakan untuk menghitung rata-rata permintaan dalam periode tertentu guna meredam fluktuasi jangka pendek. Metode kedua, *Exponential Smoothing*, memberikan bobot lebih besar pada data terbaru, sehingga lebih sensitif terhadap perubahan tren permintaan. Sementara itu, metode ketiga, *ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)*, diterapkan untuk menganalisis pola data musiman maupun non-musiman dengan pendekatan statistik yang melibatkan autokorelasi dan integrasi data.

Ketiga metode tersebut kemudian dibandingkan berdasarkan tingkat akurasi peramalan, menggunakan ukuran kesalahan seperti *Mean Absolute Deviation (MAD)*, *Mean Squared Error (MSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Hasil analisis ini bertujuan untuk menentukan metode yang paling akurat dan efisien dalam memprediksi permintaan masa depan, sehingga pengendalian stok *Floor Rear* di perusahaan dapat dilakukan dengan lebih optimal dan tepat waktu.

### 3.5.1 *Moving Avarage*

Metode *Moving Average (MA)* meramalkan nilai masa depan berdasarkan rata-rata dari sejumlah periode sebelumnya. *MA* banyak digunakan karena kesederhanaannya dalam menangani data *time series*. Dalam penelitian ini digunakan rata-rata bergerak dengan periode 3 dan 5 bulan.

Pemilihan periode 3 dan 5 bulan dalam metode *Moving Average* didasarkan pada karakteristik pola permintaan yang cenderung berfluktuasi dalam jangka pendek. Periode 3 bulan digunakan untuk menangkap perubahan tren yang lebih cepat, sedangkan periode 5 bulan dipilih untuk menghasilkan peramalan yang lebih halus dan stabil. Rentang ini dianggap ideal karena mampu mewakili siklus musiman jangka pendek yang umum terjadi dalam industri manufaktur atau konveksi. *Moving Average* adalah metode peramalan sederhana yang menghitung rata-rata dari sejumlah data periode sebelumnya untuk memprediksi nilai masa depan. Digunakan ketika data bersifat stabil tanpa tren atau musiman.

$$\text{Rumus: } \hat{Y}_t = \frac{Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-n}}{n} \quad (3.2)$$

Keterangan:

$\hat{Y}_t$  : nilai ramalan pada periode ke- $t$

$Y_{t-i}$  : data aktual periode sebelumnya

$n$  : jumlah periode pergerakan

Melalui penerapan metode *Moving Average*, penelitian ini diharapkan dapat memperoleh gambaran rata-rata permintaan *floor rear* dalam periode tertentu yang mencerminkan kondisi permintaan yang stabil. Dengan menggunakan rata-rata bergerak dari beberapa periode sebelumnya, metode ini akan menunjukkan prediksi permintaan berdasarkan pola historis tanpa mempertimbangkan tren atau pola musiman. Output dari metode ini akan berupa angka ramalan permintaan setiap periode yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan jumlah stok yang perlu disiapkan. Selain itu, analisis dengan metode ini juga akan memberikan pemahaman apakah metode sederhana seperti *Moving Average* cukup efektif untuk kondisi aktual di PT Summit Adyawinsa Indonesia.

### 3.5.1 Exponential Smoothing

*Exponential Smoothing* memberikan bobot lebih besar pada data terbaru dibanding data lama. Cocok untuk data tanpa tren atau musiman ringan.

$$\text{Rumus: } \hat{Y}_t = \alpha Y_{t-1} + (1-\alpha) \hat{Y}_{t-1} \quad (3.3)$$

Keterangan:

$\hat{Y}_t$  : nilai peramalan sekarang

$Y_{t-1}$  : data aktual sebelumnya

$\hat{Y}_{t-1}$  : peramalan sebelumnya

$\alpha$  : *smoothing constant* ( $0 < \alpha < 1$ )

Penerapan metode *Exponential Smoothing* dalam penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan ramalan permintaan *floor rear* yang lebih responsif terhadap perubahan-perubahan data terkini. Dengan mengatur nilai *smoothing constant* ( $\alpha$ ), metode ini akan memberikan bobot yang lebih besar pada data terbaru, sehingga diharapkan dapat memberikan prediksi yang lebih adaptif dibandingkan *Moving Average*. Output yang akan diperoleh berupa nilai peramalan tiap periode, yang kemudian dapat dibandingkan dengan nilai aktual guna menilai akurasi metode ini. Melalui analisis ini, diharapkan dapat diketahui seberapa besar kemampuan metode *Exponential Smoothing* dalam mengikuti dinamika permintaan dan seberapa relevan metode ini untuk pengendalian stok di perusahaan.

### 3.5.2 ARIMA (*AutoRegressive Integrated Moving Average*)

ARIMA adalah metode peramalan statistik yang lebih kompleks, cocok untuk data *time series* yang memiliki pola tren, musiman, atau *non-stasioner*. Model ini menggabungkan tiga komponen: *autoregressive (AR)*, *differencing (I)*, dan *moving average (MA)*.

Notasi Model: ARIMA(p,d,q)

Rumus Umum:

$$Y_t = c + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \Theta_1 \varepsilon_{t-1} + \Theta_2 \varepsilon_{t-2} + \dots + \Theta_q \varepsilon_{t-q} + \varepsilon_t \quad (3.4)$$

Keterangan:

$p$  : *lag autoregressive*

$d$  : *differencing order* untuk menjadikan data stasioner

$q$  : *lag moving average*

$\varepsilon_t$  : *error* saat ini

Metode ARIMA akan digunakan dalam penelitian ini untuk membangun model peramalan yang lebih kompleks dan akurat, khususnya jika ditemukan adanya pola tren, musiman, atau ketidakteraturan pada data permintaan. Melalui tahapan identifikasi model, pengujian stasioneritas, serta estimasi parameter ( $p$ ,  $d$ ,  $q$ ), diharapkan akan diperoleh model ARIMA terbaik yang dapat digunakan untuk meramalkan permintaan *floor rear* secara lebih tepat. Output dari metode ini berupa model matematis yang menggambarkan pola hubungan antar data historis, serta hasil peramalan yang dapat dievaluasi berdasarkan nilai *error*-nya. Melalui metode ARIMA, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah pendekatan statistik lanjutan dapat memberikan akurasi ramalan yang signifikan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam pengendalian stok.



KARAWANG

**Tabel 3.1** Perbandingan Metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *ARIMA*

Kriteria	<i>Moving Average</i>	<i>Exponential Smoothing</i>	<i>ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)</i>
<b>Karakteristik</b>	Rata-rata dari periode sebelumnya	Memberi bobot lebih besar ke data terbaru	Gabungan AR, I, dan MA untuk model data kompleks
<b>Kelebihan</b>	Sederhana dan mudah digunakan	Responsif terhadap perubahan pola terbaru	Dapat menangani tren, musiman, dan stasioneritas
<b>Kekurangan</b>	Kurang efektif untuk data musiman/tren	Kurang akurat jika data sangat fluktuatif	Kompleks, perlu pengujian ACF, PACF, dan integrasi
<b>Respons terhadap Fluktuasi</b>	Lambat	Cepat terhadap data baru	Sangat baik untuk pola fluktuatif dan musiman
<b>Akurasi (dalam penelitian)</b>	Akurasi lebih rendah dibanding ARIMA	Cukup baik namun masih kalah dengan ARIMA	Akurasi tertinggi ( <i>MAPE</i> , <i>MAD</i> , <i>MSE</i> paling kecil)
<b>Evaluasi Kesalahan</b>	<i>MAD</i> , <i>MSE</i> , <i>MAPE</i>	<i>MAD</i> , <i>MSE</i> , <i>MAPE</i>	<i>MAD</i> , <i>MSE</i> , <i>MAPE</i>
<b>Kesesuaian dengan Data PT Summit</b>	Kurang cocok untuk data tren musiman	Cukup cocok untuk data stabil	Paling cocok dengan pola permintaan yang kompleks

**Sumber:** (PT Summit Adyawinsa Indonesia 2025)

Fungsi dari tabel tersebut "Perbandingan Metode *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *ARIMA*" tersebut adalah untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai karakteristik, kelebihan, kekurangan, serta

kesesuaian masing-masing metode peramalan (*forecasting*) dalam konteks analisis data, khususnya data permintaan atau penjualan seperti di PT Summit.

