

**ANALISIS PERAMALAN (*FORECASTING*) PERMINTAAN KOPI  
JAGUNG BUBUK PADA USAHA KOPI BUBUK CAP JEMPOL . S**

**Skripsi**

**Oleh**

**MUHAMAD AINNUR HANIF  
2214231084**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2026**

## **ABSTRACT**

### **DEMAND FORECASTING ANALYSIS OF CORN COFFEE POWDER AT CAP JEMPOL . S GROUND COFFEE ENTERPRISE**

**By**

**MUHAMAD AINNUR HANIF**

*Forecasting product demand was an important aspect in maintaining the efficiency of production planning in the coffee agroindustry business. Kopi Bubuk Cap Jempol . S experienced fluctuating and uncertain demand, which could lead to imbalances between production and market needs. This study aimed to analyze the demand pattern of corn coffee products and determine the most accurate forecasting method to support production planning. This research employed a quantitative method with a descriptive approach using historical monthly demand data obtained through observation, interviews, and documentation. The forecasting methods applied included Moving Average, Weighted Moving Average, Single Exponential Smoothing, and Double Exponential Smoothing, with accuracy measured using Mean Absolute Deviation (MAD), Mean Squared Error (MSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). This approach was chosen because it provided a quantitative description of data patterns and forecasting accuracy. The results showed that the demand pattern was categorized as horizontal with random fluctuations, indicating no clear trend or seasonal pattern. The best method obtained was Single Exponential Smoothing with  $\alpha = 0.3$ , which produced the smallest forecasting error, with MAD of 31.09, MSE of 1758.93, and MAPE of 5.87%, as well as a forecast result of 544.85 kg. The application of this method could have helped optimize production planning, reduce the risk of overproduction and shortages, and improve operational efficiency.*

**Keywords:** *forecasting, time series, single exponential smoothing, demand, corn coffee*

## ABSTRAK

### ANALISIS PERAMALAN (*FORECASTING*) PERMINTAAN KOPI JAGUNG BUBUK PADA USAHA KOPI BUBUK CAP JEMPOL . S

Oleh

MUHAMAD AINNUR HANIF

Peramalan permintaan produk merupakan aspek penting dalam menjaga efisiensi perencanaan produksi pada usaha agroindustri kopi. Kopi Bubuk Cap Jempol . S mengalami permintaan yang berfluktuasi dan tidak menentu sehingga dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara produksi dan kebutuhan pasar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola permintaan produk kopi jagung serta menentukan metode peramalan yang paling akurat untuk mendukung perencanaan produksi. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif melalui data historis permintaan bulanan yang diperoleh dari observasi, wawancara, dan dokumentasi. Metode peramalan yang diterapkan meliputi *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*, dengan tingkat akurasi diukur menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran kuantitatif mengenai pola data dan tingkat akurasi peramalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola permintaan tergolong horizontal dengan fluktuasi acak yang menandakan tidak adanya tren maupun pola musiman yang jelas. Metode terbaik yang diperoleh adalah *Single Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,3$  yang menghasilkan tingkat kesalahan peramalan terkecil, yaitu nilai MAD sebesar 31,09, MSE sebesar 1758,93, dan MAPE sebesar 5,87%, serta menghasilkan ramalan permintaan sebesar 544,85 kg pada periode Januari. Penerapan metode ini mampu membantu optimalisasi perencanaan produksi, mengurangi risiko kelebihan maupun kekurangan produksi, serta meningkatkan efisiensi operasional.

Kata kunci : peramalan, deret waktu, *single exponential smoothing*, permintaan, kopi jagung

**ANALISIS PERAMALAN (*FORECASTING*) PERMINTAAN KOPI  
JAGUNG BUBUK PADA USAHA KOPI BUBUK CAP JEMPOL . S**

**Oleh**

**Muhamad Ainnur Hanif  
2214231084**

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

**Pada**

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

Judul Skripsi : **ANALISIS PERAMALAN (FORECASTING)  
PERMINTAAN KOPI JAGUNG BUBUK PADA  
USAHA KOPI BUBUK CAP JEMPOL . S**

Nama : **Muhamad Ainnur Hanif**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2214231084

Program Studi : Teknologi Industri Pertanian

Fakultas : Pertanian



**(Dr. Erdi Saroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA)**  
NIP. 197210061998031005

**(Ir. Muhammad Nur, M.Sc. CHMM)**  
NIP. 196606091989111002

**Mengetahui,**

**2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian**

**(Dr. Erdi Saroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA)**  
NIP. 197210061998031005

**MENGESAHKAN**

I. Tim Penguji

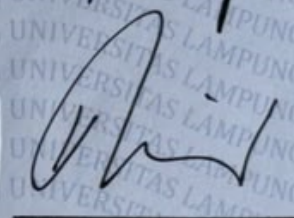
Ketua

**Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA.**



Sekretaris

**Ir. Muhammad Nur, M.Sc, CHMM**



Penguji

Bukan Pembimbing

**Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M.,  
M.Si.M.Phil.**




Dekan Fakultas Pertanian



**Dr. Irena Kusyanta Futas Hidayat, M.P.**

NIP. 196411181989021002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 08 Mei 2026

## PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhamad Ainnur Hanif

NPM : 2214231084

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh isi dari karya ilmiah ini merupakan hasil pemikiran dan kerja saya sendiri, yang disusun berdasarkan pengetahuan serta informasi yang telah saya peroleh. Karya ilmiah ini tidak memuat isi yang telah dipublikasikan sebelumnya dan bukan merupakan hasil plagiarisme dari karya orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan sepenuhnya dapat saya pertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya tindakan kecurangan dalam penyusunan karya ini, saya bersedia untuk menerima segala konsekuensi yang berlaku.

Bandar Lampung, 21 Mei 2026

Yang membuat pernyataan



Muhamad Ainnur Hanif  
NPM 2214231084

## RIWAYAT HIDUP

Penulis Bernama Muhamad Ainnur Hanif, lahir di Lampung pada tanggal 06 Desember 2004 sebagai anak dari Bapak Surahman dan Ibu Sihyatun. Penulis menempuh pendidikan dasar di SD Negeri 2 Sri Basuki pada tahun 2010–2016, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Seputih Banyak pada tahun 2016–2019, dan menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Seputih Banyak pada tahun 2019–2022. Pada tahun 2022, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada bulan Januari–Februari 2025, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Pekurun Udik, Kecamatan Abung Pekurun, Kabupaten Lampung Utara, Provinsi Lampung. Selanjutnya, pada tahun 2025 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Great Giant Pineapple dengan judul “Mempelajari Peramalan (*Forecasting*) Produksi Nanas Kaleng Jenis *Slice* Ukuran A2 Menggunakan Metode *Time Series* Di Pt. Great Giant Pineapple”.

Selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung, penulis aktif dalam berbagai kegiatan organisasi mahasiswa. Penulis merupakan seorang *freelance* sekaligus wirausaha online yang aktif menjalankan usaha digital sejak tahun 2020 hingga sekarang.

## SANWACANA

*Bismillahirrohmanirrahim*

*Alhamdulillah rabbil'alamiin*, puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. karena telah melimpahkan rahmat serta karunianya-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Peramalan (*Forecasting*) Permintaan Kopi Jagung Bubuk Pada Usaha Kopi Bubuk Cap Jempol . S**” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Hasil Pertanian pada Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Selama proses penyusunan skripsi ini penulis seringkali mengalami kesulitan, penulis mendapatkan banyak dukungan, saran, bimbingan, serta doa terbaik selama penyusunan skripsi sehingga penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak diantaranya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., C.EIA. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung dan sekaligus Pembimbing akademik dan Pembimbing pertama yang telah senantiasa memberikan motivasi, masukan dan saran kepada penulis
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Hidayati, M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Industri Pertanian , atas bimbingan dan koordinasi yang telah membantu kelancaran proses akademik penulis
4. Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M., M.Si.M.Phil. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Hasil Pertanian sekaligus Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis
5. Ir. Muhammad Nur, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan yang sangat berarti selama proses penelitian sampai dengan penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, atas ilmu dan wawasan yang telah diberikan selama penulis menjalani studi dan seluruh staf dan karyawan di Jurusan

7. Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, atas bantuan dan dukungan yang diberikan selama penulis menjalani masa studi.
8. Bapak dan Ibu Supriyadi selaku pemilik Kopi Cap Jempol . S, atas izin dan kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian serta membantu penulis dalam proses pengumpulan data dan informasi selama penelitian berlangsung.
9. Ungkapan rasa syukur dan terima kasih kepada kedua orang tua, Bapak Surahman, Ibu Sihyatun dan Nenekku Siti Aminah atas cinta, doa, dukungan, serta pengorbanan yang telah diberikan. Karya ini dipersembahkan sebagai bentuk kebanggaan dan hasil dari perjuangan bersama. Ayah, Ibu dan Nenek merupakan sumber kekuatan, inspirasi, serta prinsip kehidupan yang senantiasa membimbing penulis dalam setiap langkah.
10. Untuk Kakakku Azhar Fuad Fahrudin, Mas Pendi, dan Mas Indra terima kasih atas segala doa, dukungan, kasih sayang, canda tawa yang diberikan serta selalu membersamai penulis. Kalian menjadi salah satu alasan untuk penulis bisa melalui proses skripsi hingga selesai.
11. Kepada teman-temanku Kos Bhima (Nofry, Diva, Trio, Bima, Aziz, Doni, Arya, Bakti, Syah dan Aldi) yang saling membantu, mendukung, dan menemani penulis selama ini mulai dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi selesai.
12. Sahabat saya, Anugerah Tri Pradiva Nasution, yang senantiasa memberikan masukan, saling berbagi informasi, serta menjadi teman berdiskusi selama proses bimbingan. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan motivasi yang diberikan sehingga penulis dapat menjalani setiap tahapan bimbingan dengan lebih baik.
13. Keluarga besar TIP dan THP angkatan 2022 terima kasih atas perjalanan kebersamaan serta seluruh cerita suka maupun duka selama ini.
14. Kepada seluruh tim, reseller, dan konsumen Aihan Store, penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan, kepercayaan, serta kerja sama yang telah diberikan selama ini. Dukungan dan kepercayaan tersebut menjadi motivasi bagi penulis untuk terus berkembang dalam menjalankan usaha digital sekaligus menyelesaikan pendidikan dengan baik.

15. Terakhir, saya ucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri Muhamad Ainnur Hanif atas usaha, doa, semangat, dan keteguhan hati dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca.

Bandar Lampung, 21 Mei 2026

**Muhamad Ainnur Hanif**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Perencanaan Produksi .....	6
2.2 Pengertian Peramalan ( <i>Forecasting</i> ).....	7
2.3 Tujuan Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) .....	7
2.4 Jenis Peramalan.....	8
2.5 Metode <i>Time Series</i> .....	10
2.5.1 <i>Moving Average</i> .....	12
2.5.2 <i>Weight Moving Average</i> .....	13
2.5.3 <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	13
2.5.4 <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	14
2.6 Karakteristik Peramalan yang Baik.....	15
2.7 Pengukuran Akurasi Peramalan .....	16
2.7.1 <i>Mean Absolute Deviation (MAD)</i> .....	16
2.7.2 <i>Mean Square Error (MSE)</i> .....	17
2.7.3 <i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i> .....	17
2.8 Perangkat Lunak POM QM .....	18
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>19</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	19
3.2 Bahan dan Alat.....	19

3.3 Metode Penelitian .....	19
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	20
3.4.1 Observasi.....	21
3.4.2 Wawancara.....	21
3.5 Metode Analisis Data.....	22
3.5.1 Metode Peramalan Produksi .....	22
a. Metode <i>Moving Average</i> (Rata-rata Bergerak).....	23
b. Metode <i>Weight Moving Average</i> .....	23
c. Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	24
d. Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	24
3.5.2 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan .....	25
a. <i>Mean Square Error</i> (MSE).....	25
b. <i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD) .....	25
c. <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE).....	26
3.6 Diagram Alir Penelitian .....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>28</b>
4.1 Profil Usaha Kopi Cap Jempol . S .....	28
4.1.1 Kopi Robusta .....	28
4.1.2 Kopi Jagung .....	29
4.1.3 Proses Produksi.....	31
4.2 Profil Konsumen Usaha Kopi Bubuk Cap Jempol . S .....	32
4.2.1 Karakteristik Demografis Konsumen .....	32
4.2.2 Karakteristik Geografis Konsumen.....	34
4.2.3 Karakteristik Perilaku Pembelian Konsumen .....	35
4.2.4 Persepsi Konsumen Terhadap Produk .....	36
4.3 Permintaan Produk Kopi Jagung di Usaha Kopi Cap Jempol . S ..	36
4.4 Peramalan Permintaan Produk Kopi Jagung.....	40
4.4.1 Peramalan dengan metode <i>Moving Average</i> .....	40
4.4.2 Peramalan dengan Metode <i>Weight Moving Average</i> .....	42
4.4.3 Peramalan dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> .	43
4.4.4 Peramalan dengan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i>	47
4.5 Pengukuran Akurasi Peramalan .....	50
4.5.1 <i>Mean Absoulte Deviation</i> (MAD).....	51
4.5.2 <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) .....	52
4.5.3 <i>Mean Square Error</i> (MSE).....	53
4.6 Pemilihan Metode Peramalan Terbaik.....	55
4.7 Peramalan Permintaan Produk dengan Metode Peramalan Terbaik.....	56

4.8 Analisis Kesesuaian Metode Terbaik dengan Pola Data	
Permintaan .....	58
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>62</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Data Volume Permintaan Produk Kopi Jagung Tahun 2024 dan 2025.....	37
Tabel 2. Nilai <i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD) pada Tiap Metode Peramalan.....	51
Tabel 3. Nilai <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE) pada Tiap Metode Peramalan.....	52
Tabel 4. Nilai <i>Mean Squared Error</i> (MSE) Pada Tiap Metode Peramalan.....	54
Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Peramalan dan Kesalahan Peramalan.....	55
Tabel 6. Hasil Nilai Ramalan Permintaan Produk Kopi Jagung Tahun 2026 dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,3$ .....	56

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pemikiran .....	5
Gambar 2. Diagram Alir Penelitian .....	29
Gambar 3. Produk Kopi Robusta Cap Jempol . S.....	29
Gambar 4. Produk Kopi Jagung Cap Jempol . S.....	30
Gambar 5. Grafik data demografis konsumen .....	33
Gambar 6. Grafik data geografis konsumen .....	34
Gambar 7. Grafik data perilaku pembelian konsumen.....	35
Gambar 8. Grafik data persepsi konsumen terhadap produk .....	36
Gambar 9. Grafik Permintaan Produk Kopi Jagung Tahun 2024-2025...	39
Gambar 10. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kopi Jagung dengan Metode <i>Moving Average</i> Periode 5 Bulan .....	41
Gambar 11. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kopi Jagung dengan Metode <i>Weight Moving Average</i> Periode 3 Bulan....	42
Gambar 12. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kopi Jagung dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,3$ ) .....	43
Gambar 13. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kopi Jagung dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,6$ ) .....	45
Gambar 14. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kopi Jagung dengan Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,9$ ) .....	46
Gambar 15. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kopi Jagung dengan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,8$ dan $\beta=0,2$ ) .....	47

Gambar 16. Grafik Peramalan Permintaan Produk Kopi Jagung dengan Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> ( $\alpha = 0,3$ dan $\beta=0,7$ ) .....	49
Gambar 17. Hasil Perhitungan <i>Forecast</i> Metode <i>Moving Average</i> .....	66
Gambar 19. Hasil Perhitungan <i>Forecast</i> Metode <i>Weight Moving Average</i> .....	66
Gambar 20. Hasil Perhitungan <i>Forecast</i> Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,3$ dengan <i>Software</i> Pom qm.....	66
Gambar 21. Hasil Perhitungan <i>Forecast</i> Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,6$ dengan <i>Software</i> Pom qm.....	66
Gambar 22. Hasil Perhitungan <i>Forecast</i> Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ dengan <i>Software</i> Pom qm.....	66
Gambar 23. Hasil Perhitungan <i>Forecast</i> Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,8$ dan $\beta=0,2$ dengan <i>Software</i> Minitab 22 ..	66
Gambar 24. Hasil Perhitungan <i>Forecast</i> Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,3$ dan $\beta=0,7$ dengan <i>Software</i> Minitab 22 ..	66
Gambar 25. Hasil Pengukuran Akurasi Metode <i>Moving Average</i> dengan <i>Software</i> Minitab 22.....	67
Gambar 26. Hasil Pengukuran Akurasi Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,3$ dengan <i>Software</i> Minitab 22.....	67
Gambar 27. Hasil Pengukuran Akurasi Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,6$ dengan <i>Software</i> Minitab 22.....	67
Gambar 28. Hasil Pengukuran Akurasi Metode <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,9$ dengan <i>Software</i> Minitab 22.....	67
Gambar 29. Hasil Pengukuran Akurasi Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,8$ dan $\beta=0,2$ dengan <i>Software</i> Minitab 22 ..	67
Gambar 30. Hasil Pengukuran Akurasi Metode <i>Double Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,3$ dan $\beta=0,7$ dengan <i>Software</i> Minitab 22 ..	67
Gambar 31. Dokumentasi Pembukuan Pencatatan Permintaan Kopi Jagung Cap Jempol .S .....	68
Gambar 33. Observasi Rumah Produksi Kopi Jagung Bubuk Cap Jempol . S .....	69

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kebiasaan menikmati minuman berkafein telah menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat Indonesia, khususnya di kalangan muda dan generasi Z yang menjadikan aktivitas tersebut sebagai sarana bersantai maupun bersosialisasi. Tren ini didukung oleh keberagaman cita rasa produk olahan kopi yang dihasilkan dari berbagai daerah, di mana setiap wilayah memiliki karakteristik unik berdasarkan kondisi lingkungan, jenis tanah, serta ketinggian yang berbeda-beda. Selain itu, variasi varietas tanaman dan pengolahan yang diterapkan petani turut memengaruhi profil rasa kopi, sehingga menciptakan kekhasan yang membedakan kopi Indonesia dari negara lain. Faktor-faktor tersebut menjadikan produk kopi nasional memiliki nilai saing yang tinggi dan semakin digemari oleh konsumen (Anggraini, 2024). Namun, di balik keunggulan cita rasa tersebut, produktivitas kopi di Indonesia sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang kompleks yang dapat berdampak pada kualitas hasil produksi (Djufry *et al.*, 2022).

Perubahan iklim dan kondisi cuaca memiliki pengaruh besar terhadap produktivitas kopi di Indonesia. Komoditas ini sangat sensitif terhadap variasi suhu, curah hujan, serta fenomena iklim seperti *El Niño* dan *La Niña* yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam siklus pertumbuhan dan panen kopi (Afifah dkk., 2025). Fluktuasi tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh faktor alam, tetapi juga oleh perubahan permintaan konsumen yang dinamis, baik di pasar domestik maupun internasional. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2025), Data produksi kopi nasional menunjukkan adanya fluktuasi dalam empat tahun terakhir. Pada tahun 2021, produksi kopi Indonesia tercatat sebesar 786.191 ton, kemudian mengalami penurunan menjadi 774.961 ton pada tahun 2022 dan

kembali turun menjadi 758.725 ton pada tahun 2023. Meskipun terjadi penurunan selama dua tahun berturut-turut, produksi kopi nasional kembali meningkat signifikan pada tahun 2024 dengan capaian 813.345 ton. Dinamika produksi ini mencerminkan adanya pengaruh kondisi cuaca, iklim, serta faktor agronomis lain yang memengaruhi produktivitas tanaman kopi. Selain itu, perubahan pola konsumsi dan permintaan pasar juga dapat berdampak pada stabilitas pasokan kopi nasional dari tahun ke tahun.

Salah satu usaha pengolahan kopi di Lampung yang berkembang pesat adalah Kopi Cap Jempol . S, yang dimiliki oleh Bapak Supri. Bisnis ini didirikan pada tahun 2018 dengan tujuan untuk berkontribusi terhadap pembangunan ekonomi lokal serta menjadi sumber pendapatan bagi pemiliknya. Pada awal berdirinya, usaha Kopi Cap Jempol . S hanya mampu memproduksi sekitar 20–30 kg kopi per minggu dengan peralatan sederhana dan jangkauan pemasaran yang terbatas. Namun, seiring dengan meningkatnya permintaan pasar dan berkembangnya kesadaran masyarakat terhadap produk kopi lokal, kapasitas produksinya mengalami peningkatan yang signifikan hingga mencapai 150 kg kopi per minggu pada tahun 2025.

Pertumbuhan yang cukup pesat tersebut menjadikan usaha ini sebagai peluang bisnis yang sangat menjanjikan, namun di sisi lain juga menghadirkan tantangan tersendiri. Salah satu tantangan utama yang dihadapi usaha ini adalah fluktuasi permintaan pasar. Ketidakseimbangan antara jumlah produksi dan permintaan dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti kelebihan produksi yang menyebabkan pemborosan sumber daya, maupun kekurangan produksi yang berakibat pada ketidakmampuan memenuhi permintaan konsumen tepat waktu. Kedua situasi tersebut dapat berdampak negatif terhadap efisiensi operasional serta menurunkan tingkat keuntungan yang diperoleh perusahaan.

Menurut Audinasyah dan Solehudin (2024), untuk menghadapi tantangan fluktuasi permintaan, diperlukan suatu proses peramalan (*forecasting*) yang efektif dan terencana dengan baik. Peramalan berperan penting dalam

membantu pelaku usaha mengambil keputusan yang lebih tepat terkait jumlah produksi yang perlu dipersiapkan pada periode mendatang. Dengan penerapan metode peramalan yang tepat, usaha Kopi Cap Jempol . S dapat mengurangi risiko ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dan kebutuhan pasar, sehingga dapat menjaga stabilitas pasokan produk. Selain itu, strategi ini juga berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta mendukung keberlanjutan usaha di tengah persaingan dan dinamika pasar yang terus berkembang.

Peramalan merupakan langkah awal yang sangat penting dalam proses perencanaan dan pengendalian produksi. Dalam penelitian ini, teknik peramalan yang digunakan adalah metode *time series*, yaitu salah satu metode peramalan yang sederhana namun memiliki tingkat efektivitas yang tinggi. Metode ini berfungsi untuk memprediksi permintaan dengan menganalisis data historis yang telah dikumpulkan sebelumnya. Dengan demikian, metode ini dapat memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai perkiraan kebutuhan produksi di masa mendatang, sehingga membantu pelaku usaha dalam mengambil keputusan yang lebih tepat dan efisien.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi pola dan tren permintaan produk kopi bubuk pada usaha Kopi Cap Jempol . S dengan menggunakan metode *time series* berdasarkan data historis permintaan yang tersedia.
2. Menerapkan metode peramalan (*forecasting*) untuk memprediksi jumlah permintaan produk kopi pada periode mendatang guna membantu perencanaan dan pengendalian produksi yang lebih efektif.
3. Menganalisis pemilihan metode terbaik berdasarkan tingkat akurasi hasil peramalan.

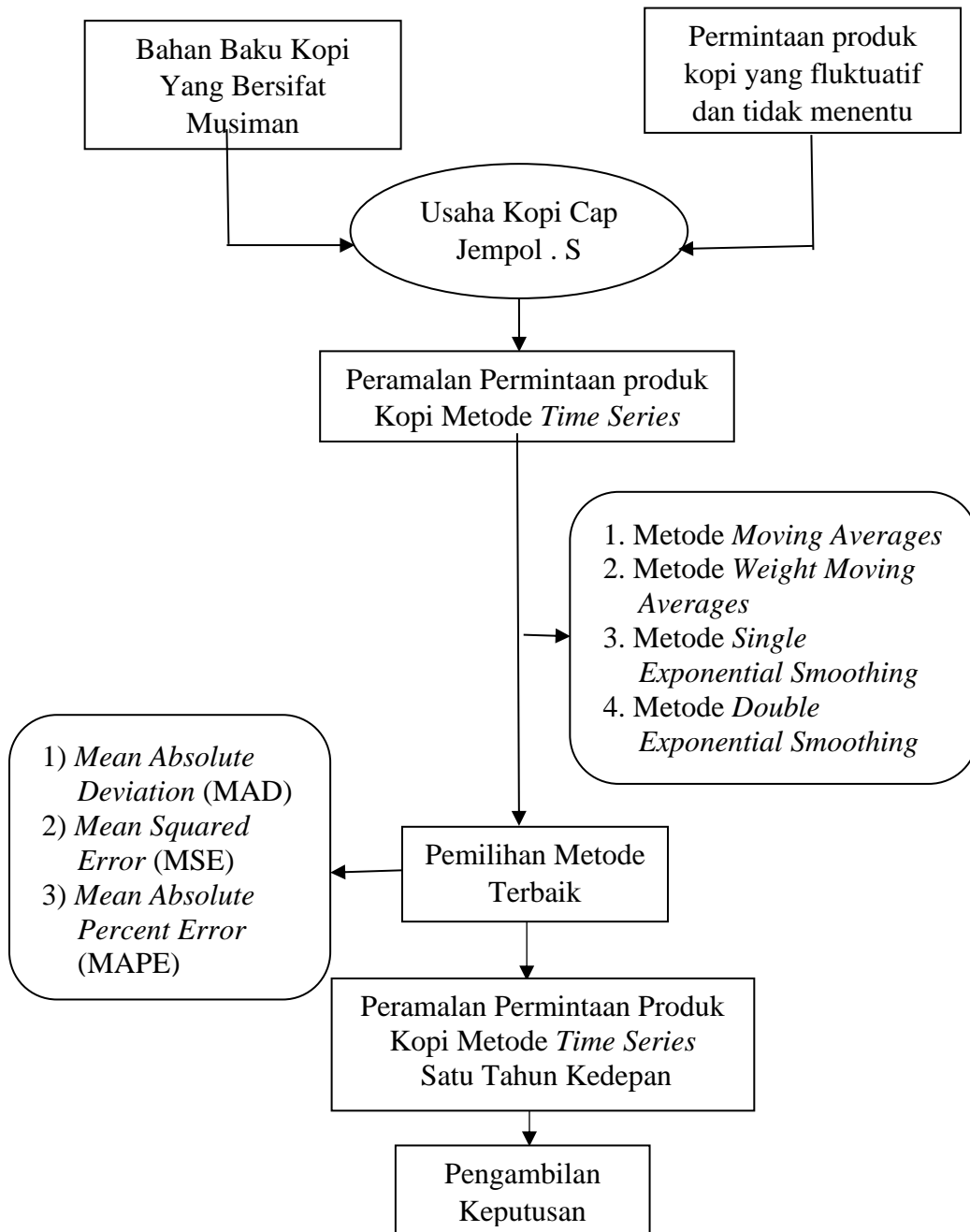
### 1.3 Kerangka Pemikiran

Permasalahan utama yang dihadapi oleh usaha Kopi Cap Jempol . S adalah terjadinya fluktuasi penjualan akibat perubahan permintaan pasar serta pengaruh faktor lingkungan seperti cuaca dan iklim. Kondisi ini menyebabkan ketidakseimbangan antara jumlah produksi dan kebutuhan pasar, yang berdampak pada efisiensi operasional serta profitabilitas usaha. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan strategi yang mampu membantu usaha dalam mengatur jumlah produksi secara optimal dan berkelanjutan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah peramalan (*forecasting*), yang berfungsi untuk memprediksi jumlah permintaan untuk menentukan jumlah produksi berdasarkan data historis.

Menurut Audinasyah dan Solehudin (2024), penerapan teknik peramalan yang efektif mampu membantu pelaku usaha dalam membuat keputusan produksi yang lebih akurat sesuai kebutuhan pasar. Metode *time series* dipilih karena mampu mengidentifikasi pola dan tren produksi dari waktu ke waktu, sehingga dapat digunakan untuk memperkirakan permintaan di periode mendatang dengan tingkat akurasi yang baik. Penelitian Firmansyah dan Rahmawati (2022) juga menyatakan bahwa metode *time series* efektif digunakan dalam bidang industri pengolahan pangan, karena dapat menyesuaikan model peramalan terhadap data yang bersifat musiman atau fluktuatif.

Penelitian ini menggunakan beberapa model *time series* seperti *Moving Average*, *Weight Moving Average*, *Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, yang kemudian dibandingkan berdasarkan tingkat keakuratan hasil peramalan yang dihasilkan dari pengolahan data menggunakan aplikasi Minitab 22 dan POM QM. Pemilihan metode terbaik dilakukan dengan melihat nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) terkecil sebagai indikator akurasi. Metode dengan tingkat kesalahan paling rendah akan ditetapkan sebagai model peramalan terbaik untuk digunakan dalam perencanaan produksi di usaha Kopi Cap Jempol . S. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat membantu usaha Kopi Cap Jempol . S dalam menentukan strategi produksi yang efisien, mengurangi risiko kelebihan

atau kekurangan produksi, serta meningkatkan kemampuan adaptasi terhadap perubahan permintaan pasar. Kerangka pemikiran penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

Sumber: Ervina, V. (2018). Skripsi, Universitas Brawijaya. Dimodifikasi oleh penulis (2026)

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Perencanaan Produksi

Produksi merupakan salah satu fungsi pokok dalam aktivitas bisnis yang berkaitan dengan proses mengubah berbagai input seperti bahan baku, tenaga kerja, dan modal menjadi output berupa produk atau jasa dengan nilai dan kualitas tertentu. Proses ini sekaligus menciptakan nilai tambah pada setiap tahap pengolahan sehingga menghasilkan produk yang sesuai dengan kebutuhan konsumen. Dalam praktiknya, perencanaan produksi memainkan peranan penting untuk memastikan bahwa kegiatan operasional berjalan secara efisien dan sesuai target. Salah satu bentuk perencanaan tersebut adalah peramalan (*forecasting*) untuk memperkirakan jumlah permintaan di masa mendatang, beserta penjadwalan produksi (*production scheduling*) yang mengatur waktu, urutan, dan alokasi sumber daya dalam proses produksi agar tercapai keseimbangan antara kapasitas dan permintaan pasar. (Masula *et al.*, 2024)

Sektor industri, khususnya manufaktur dan pengolahan, perencanaan produksi menjadi dasar bagi pengambilan keputusan strategis perusahaan. Menurut Fajar dan Lestari (2021), manajemen operasi berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan kegiatan produksi agar efisien serta mampu menyesuaikan dengan fluktuasi pasar. Melalui perencanaan yang matang, seperti pengendalian persediaan (*inventory control*) dan perencanaan kapasitas (*capacity planning*), perusahaan dapat menghindari risiko kelebihan produksi maupun kekurangan stok yang dapat menghambat proses distribusi

## 2.2 Pengertian Peramalan (*Forecasting*)

Menurut Ahmad (2020), peramalan (*forecasting*) merupakan metode yang digunakan untuk memperkirakan secara kuantitatif suatu peristiwa yang kemungkinan terjadi pada periode mendatang, dengan menggunakan data historis yang relevan sebagai dasar analisis. Teknik ini memanfaatkan hubungan antardata masa lalu untuk menghasilkan prediksi yang lebih terukur dan rasional. Tuovila (2022) menegaskan bahwa *forecasting* memiliki peran penting dalam memperkirakan kondisi bisnis di masa depan melalui pemanfaatan kumpulan data yang telah terdokumentasi sebelumnya. Dengan demikian, peramalan menjadi alat yang sangat berguna bagi perusahaan dalam merencanakan strategi dan pengambilan keputusan yang lebih tepat.

Peramalan (*forecasting*) memiliki peranan yang sangat penting dalam berbagai sektor seperti energi, kesehatan, pariwisata, dan manufaktur. Beragam metode dan model peramalan digunakan untuk memperkirakan tren serta hasil di masa mendatang. Dalam sektor energi, penelitian yang dilakukan oleh Popovska dan Georgieva-Tsaneva (2022) menyoroti penerapan model ARIMA dalam memperkirakan harga listrik, sedangkan Zhao dan Guo (2020) meneliti peramalan kecepatan angin di Tiongkok. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa akurasi peramalan memiliki peran penting dalam mendukung pengambilan keputusan di bidang energi.

## 2.3 Tujuan Peramalan (*Forecasting*)

Kemampuan memprediksi kondisi di masa depan merupakan aspek penting dalam dunia bisnis yang dinamis dan penuh ketidakpastian. Setiap perusahaan perlu memiliki strategi yang tepat agar dapat menyesuaikan diri dengan perubahan pasar dan meminimalkan risiko yang mungkin terjadi. Salah satu cara yang digunakan untuk mencapai hal tersebut adalah melalui peramalan (*forecasting*), yaitu proses memperkirakan kondisi yang akan datang berdasarkan pola dan data historis yang relevan. Tujuan utama dari *forecasting* adalah mengurangi dampak ketidakpastian serta membantu perusahaan dalam mengambil keputusan yang

lebih terarah dan efektif. *Forecasting* yang dilakukan secara akurat dapat meningkatkan kualitas keputusan manajerial, terutama dalam penyusunan kebijakan dan perencanaan operasional jangka panjang.

Menurut Audinasyah (2024), terdapat beberapa tujuan utama dari penerapan *forecasting*, yaitu:

1. Mengkaji Kebijakan Perusahaan yang Berlaku Saat Ini dan di Masa Lalu: *Forecasting* membantu perusahaan dalam menilai efektivitas kebijakan yang telah diterapkan dan memperkirakan dampaknya terhadap masa depan, sehingga memungkinkan penyesuaian strategi yang lebih tepat.
2. Mengatasi *Time Lag* atau *Delay*: Peramalan dibutuhkan karena adanya jeda waktu antara penetapan dan pelaksanaan kebijakan. Dengan perkiraan yang akurat, perusahaan dapat lebih siap menghadapi kemungkinan dampak dari keputusan tersebut.
3. Sebagai Dasar Penyusunan Rencana Bisnis: *Forecasting* berperan sebagai dasar dalam perencanaan bisnis perusahaan. Dengan memperkirakan permintaan dan kondisi pasar di masa depan, perusahaan dapat merancang strategi yang lebih efisien dan selaras dengan tujuan bisnis yang ingin dicapai

#### **2.4 Jenis Peramalan**

Peramalan (*forecasting*) dapat dibedakan menjadi beberapa jenis tergantung pada sudut pandang dalam penyusunannya. Anggraini (2022) menyatakan bahwa jika dilihat dari sifat penyusunannya, peramalan terbagi menjadi dua jenis, yaitu :

1. Peramalan subjektif, yaitu peramalan yang didasarkan pada intuisi, pengalaman, dan penilaian pribadi dari penyusunnya. Hasil dari peramalan subjektif sangat bergantung pada kemampuan dan ketepatan penilaian individu yang menyusun ramalan tersebut.
2. Peramalan objektif, yaitu peramalan yang menggunakan data masa lalu yang relevan serta teknik dan metode analisis tertentu. Jenis ini dianggap lebih sistematis dan rasional karena didasarkan pada pendekatan ilmiah untuk memperoleh hasil yang terukur dan dapat dipertanggungjawabkan.

Pengelompokan peramalan berdasarkan sifat data yang digunakan menjadi dua jenis, yaitu :

1. Peramalan kualitatif, yang didasarkan pada data non-numerik di masa lalu, di mana hasil peramalan sangat bergantung pada intuisi, pendapat, serta pengalaman penyusunnya. Peramalan ini umumnya digunakan ketika data numerik tidak tersedia atau jumlahnya terbatas.
2. Peramalan kuantitatif, yang menggunakan data angka dari periode sebelumnya dan diolah dengan metode matematis atau statistik tertentu. Hasil peramalan kuantitatif bergantung pada metode yang digunakan karena setiap teknik dapat memberikan tingkat akurasi yang berbeda sesuai dengan pola data yang dianalisis

Menurut Hartati (2020), berdasarkan horison atau rentang waktu, kegiatan peramalan dapat dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu peramalan jangka panjang, jangka menengah, dan jangka pendek. Pembagian ini dilakukan untuk menyesuaikan fungsi serta tujuan peramalan dengan kebutuhan organisasi atau perusahaan dalam jangka waktu tertentu. Setiap jenis peramalan memiliki peran yang berbeda sesuai dengan tingkat ketidakpastian dan cakupan keputusan yang hendak diambil.

1. Peramalan jangka panjang mencakup periode waktu lebih dari delapan belas bulan. Jenis peramalan ini biasanya digunakan untuk mendukung kegiatan yang bersifat strategis dan jangka jauh, seperti perencanaan investasi, pembangunan fasilitas baru, atau ekspansi kapasitas produksi. Selain itu, peramalan jangka panjang juga penting dalam perencanaan penelitian dan pengembangan produk baru agar arah inovasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan pasar di masa depan. Karena cakupan waktunya yang panjang, jenis peramalan ini umumnya menggunakan data historis yang luas serta mempertimbangkan faktor eksternal seperti tren ekonomi, teknologi, dan kebijakan pemerintah.
2. Peramalan jangka menengah meliputi periode antara tiga hingga delapan belas bulan. Peramalan ini umumnya digunakan untuk tujuan taktis dan operasional dalam perusahaan, misalnya untuk merencanakan volume

penjualan, menetapkan kapasitas produksi, serta mengatur kebutuhan tenaga kerja tidak tetap. Dengan cakupan waktu yang tidak terlalu panjang, hasil peramalan jangka menengah membantu manajemen dalam mengatur sumber daya agar tetap seimbang antara permintaan dan kemampuan produksi. Selain itu, jenis peramalan ini juga dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja strategi jangka panjang yang telah diterapkan sebelumnya.

3. Peramalan jangka pendek mencakup periode waktu kurang dari tiga bulan. Jenis peramalan ini berfungsi untuk kegiatan operasional harian atau mingguan, seperti perencanaan pembelian bahan baku, penjadwalan proses produksi, dan penugasan tenaga kerja di lapangan. Karena sifatnya yang jangka pendek, hasil peramalan ini sangat bergantung pada data aktual dan cenderung membutuhkan pembaruan secara berkala agar tetap akurat. Peramalan jangka pendek berperan penting dalam menjaga kelancaran aktivitas produksi dan distribusi, serta memastikan ketersediaan barang sesuai dengan permintaan pasar.

## **2.5 Metode *Time Series***

Metode *time series* merupakan salah satu pendekatan dalam analisis peramalan kuantitatif yang memanfaatkan data historis yang tersusun berdasarkan urutan waktu tertentu untuk memprediksi nilai pada periode berikutnya. Bentuk data dalam analisis deret waktu dapat digolongkan menjadi empat jenis utama, yaitu horisontal atau stasioner, musiman, siklis, dan tren (Nurlaila, 2020). Data horisontal menunjukkan kondisi yang cenderung stabil dari waktu ke waktu, sedangkan data musiman menampilkan pola berulang yang teratur pada periode tertentu, seperti bulanan, mingguan, atau tahunan. Sementara itu, data siklis mencerminkan fluktuasi jangka panjang akibat pengaruh faktor-faktor eksternal seperti kondisi ekonomi atau sosial, sedangkan data tren menggambarkan arah umum perubahan data dalam jangka panjang, baik meningkat maupun menurun. Pemahaman terhadap bentuk data ini menjadi langkah penting dalam menentukan model peramalan yang paling sesuai dengan pola perilaku data yang diamati.

Menurut Mursidah (2021), dalam analisis deret waktu, seorang analis perlu mengenali dan memahami perilaku mendasar yang terkandung dalam data sebelum melakukan proses peramalan. Selain adanya pola tren, musiman, dan

siklus, sering kali terdapat variasi acak maupun variasi tidak beraturan yang dapat memengaruhi hasil analisis. Secara umum, perilaku data deret waktu dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Pertama, tren mengindikasikan arah pergerakan data jangka panjang, baik naik maupun turun, yang dapat disebabkan oleh perubahan populasi, pendapatan, maupun faktor budaya.
2. Kedua, pola musiman (*seasonality*) menggambarkan variasi teratur dalam jangka pendek yang umumnya berkaitan dengan waktu atau kalender, misalnya peningkatan penjualan pada akhir pekan di restoran, toko, atau bioskop.
3. Ketiga, siklus (*cycle*) menunjukkan pola berbentuk gelombang yang terjadi dalam periode lebih dari satu tahun, dan biasanya berkaitan dengan faktor ekonomi, politik, atau kondisi pertanian.
4. Keempat, variasi tidak beraturan (*irregular variation*) merupakan penyimpangan data akibat kejadian tak terduga seperti bencana alam, perubahan kebijakan, atau serangan hama yang dapat mengubah pola data secara signifikan sehingga perlu diidentifikasi dan dikeluarkan dari analisis.
5. Kelima, variasi acak (*random variation*) adalah sisa perubahan yang masih muncul setelah semua pola utama diperhitungkan, dan bersifat alami dalam setiap data historis. Dengan memahami kelima perilaku ini, analis dapat menyusun model peramalan *time series* yang lebih akurat dan representatif terhadap kondisi sebenarnya.

Metode peramalan *time series* yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode *Moving Averages*, *Weighted Moving Averages*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*. Keempat metode tersebut dipilih karena mampu menggambarkan pola perubahan data produksi dari waktu ke

waktu serta memberikan hasil peramalan yang dapat dibandingkan berdasarkan tingkat akurasi masing-masing model.

### **2.5.1 *Moving Average***

Metode *Moving Average* digunakan untuk meramalkan dengan merata-ratakan nilai permintaan dalam periode tertentu, yang bisa bersifat bulanan, triwulanan, atau tahunan sesuai karakteristik data dan tujuan analisis. Nilai rata-rata diperbarui terus-menerus dengan mengganti data permintaan lama dengan data terbaru, sehingga peramalan lebih mencerminkan kondisi terkini (Khadarusman dkk., 2024). Proses pembaruan ini membantu menghaluskan fluktuasi acak, sehingga pola umum data menjadi lebih jelas.

Keunggulan metode *Moving Average* terletak pada kemampuannya menjinakkan perubahan ekstrem sementara dalam data dan menonjolkan kecenderungan yang lebih stabil. Semakin panjang periode yang digunakan, semakin halus kurva rata-rata yang dihasilkan. Meski demikian, metode ini memiliki keterbatasan yaitu tidak dilengkapi dengan model matematis yang kompleks untuk prediksi langsung nilai ramalan periode berikutnya diambil dari hasil rata-rata bergerak terakhir saja (Almaliki dkk., 2024).

Penerapan metode *Moving Average* dalam penelitian ini berfungsi untuk memperkirakan jumlah produksi kopi berdasarkan data historis produksi pada periode sebelumnya. Pendekatan ini sesuai dengan karakteristik produksi kopi yang sering mengalami fluktuasi akibat faktor musiman dan perubahan permintaan pasar. Melalui metode ini, pola kecenderungan data produksi dapat diidentifikasi dengan lebih jelas, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang efisien dalam perencanaan produksi. Hasil peramalan dari metode ini akan dibandingkan dengan hasil dari metode *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing* untuk menentukan model yang paling akurat dalam memprediksi kebutuhan produksi di masa mendatang.

### **2.5.2 Weight Moving Average**

Metode Rata-Rata Tertimbang (*Weighted Moving Average*) merupakan salah satu teknik peramalan yang termasuk dalam kelompok metode rata-rata bergerak. Prinsip dasar metode ini adalah memberikan bobot atau beban yang berbeda pada setiap data historis, di mana data terbaru memperoleh bobot yang lebih besar dibandingkan data lama. Pemberian bobot yang lebih tinggi mencerminkan anggapan bahwa data terkini memiliki pengaruh yang lebih signifikan terhadap kondisi saat ini dan masa mendatang. Nilai peramalan dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian antara data aktual dengan bobot yang telah ditentukan, kemudian dibagi dengan total keseluruhan bobot. Menurut Alfarisi (2021), metode *Weighted Moving Average* efektif digunakan untuk mengidentifikasi tren jangka pendek karena mampu menyesuaikan perhitungan terhadap perubahan pola data yang terjadi secara cepat.

Metode ini memiliki keunggulan dalam meningkatkan ketepatan hasil peramalan dibandingkan metode rata-rata bergerak sederhana, terutama ketika data mengalami fluktuasi yang dinamis. Penerapan bobot yang proporsional membantu hasil ramalan lebih responsif terhadap perubahan aktual di lapangan. Dalam konteks perencanaan produksi, metode ini dapat digunakan untuk memperkirakan jumlah produksi berdasarkan data penjualan atau permintaan pada periode sebelumnya. Penggunaan metode *Weighted Moving Average* sangat relevan bagi pelaku usaha kecil dan menengah yang menghadapi perubahan permintaan musiman, seperti industri pengolahan kopi. Melalui metode ini, pelaku usaha dapat memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai kebutuhan produksi pada periode mendatang sehingga keputusan operasional dapat diambil secara lebih tepat dan efisien.

### **2.5.3 Single Exponential Smoothing**

Metode Penghalusan Eksponensial (*Exponential Smoothing*) merupakan salah satu teknik peramalan dalam analisis deret waktu (*time series*) yang mengandalkan data masa lalu untuk memprediksi nilai di masa depan. Dalam

metode ini, setiap pengamatan historis diberikan bobot yang berbeda, di mana bobot tersebut menurun secara eksponensial seiring bertambahnya umur data. Artinya, data terbaru memiliki pengaruh lebih besar terhadap hasil peramalan dibandingkan data yang lebih lama. Besarnya bobot ditentukan oleh faktor penghalusan ( $\alpha$ ) yang bernilai antara 0 dan 1, sehingga semakin besar nilai  $\alpha$ , semakin besar pula pengaruh data terbaru terhadap peramalan (Alfaris, 2021).

*Single Exponential Smoothing* (SES) cocok digunakan pada data *time series* yang tidak memiliki tren atau pola musiman yang jelas. Metode ini relatif sederhana, cepat, dan efektif untuk peramalan jangka pendek karena mampu menyesuaikan perubahan data terbaru secara cepat. Namun, karena SES hanya memperhitungkan level data saat ini dan tidak menangani tren maupun musiman, metode ini memiliki keterbatasan jika diterapkan pada data dengan pola fluktuatif yang kompleks. Pemilihan nilai  $\alpha$  menjadi kunci keberhasilan peramalan, di mana nilai yang tepat dapat meminimalkan kesalahan prediksi dan meningkatkan akurasi peramalan.

#### **2.5.4 Double Exponential Smoothing**

Metode dan prinsip dasar: *Double Exponential Smoothing* (DES) atau *Holt's linear method* merupakan perluasan dari *single exponential smoothing* yang dirancang untuk data runtun-waktu bertrendi (tanpa musiman). Metode ini memperkirakan dua komponen sekaligus: level (tingkat dasar) dan trend (laju perubahan), yang diupdate secara rekursif menggunakan dua parameter perataan, yaitu  $\alpha$  (alpha) untuk level dan  $\beta$  (beta) untuk trend;. DES sering dipilih untuk peramalan jangka pendek pada data dengan pola trend yang relatif konsisten karena kesederhanaan dan kebutuhan data historis yang relatif sedikit. Beberapa studi aplikasi dan tutorial terbaru menjelaskan implementasi praktis dan pedoman pemilihan DES ketika data menunjukkan pola trend tanpa komponen musiman (Wahyuningsing, 2022).

Kelebihan, keterbatasan, dan perkembangan terkini: Kelebihan DES adalah kecepatan komputasi, interpretabilitas (komponen level dan trend jelas), dan performa baik pada banyak kasus bisnis sederhana; tetapi keterbatasannya muncul bila data mengandung musiman, nonlinieritas kuat, atau perubahan struktural tiba-tiba kondisi dimana model seperti *Holt–Winters*, ARIMA, atau model pembelajaran mesin bisa lebih unggul. Oleh karena itu, praktik terbaik saat ini adalah: uji kecocokan pola data (adanya trend, tidak berotasi musiman), pilih metrik kesalahan (MAPE, MAD, RMSE) untuk evaluasi, dan optimalkan  $\alpha$  &  $\beta$  secara numerik atau melalui pencarian grid/algorithm untuk mendapatkan akurasi terbaik pada dataset spesifik (Pirmanto, 2024)

## 2.6 Karakteristik Peramalan yang Baik

Kriteria atau persyaratan utama dari suatu metode peramalan yang baik tidak terletak pada seberapa kompleks atau canggih proses matematis yang digunakan, melainkan pada kemampuan metode tersebut menghasilkan prediksi yang akurat, tepat waktu, dan mudah dipahami oleh manajemen. Metode yang baik memungkinkan keputusan yang lebih efektif karena hasil peramalan dapat digunakan sebagai dasar perencanaan yang handal. Selain itu, metode peramalan yang efektif adalah metode yang memberikan manfaat yang lebih besar dibandingkan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan peramalan tersebut (Mubarok, 2025).

Peramalan yang efektif memiliki sejumlah karakteristik penting yang mendukung fungsinya dalam perencanaan dan pengambilan keputusan, antara lain:

1. Akurasi, yaitu kemampuan hasil peramalan untuk mendekati kenyataan, di mana peramalan dianggap bias jika nilainya terlalu tinggi atau rendah dibandingkan realisasi, dan konsisten jika kesalahan relatif kecil.
2. Biaya, yang tergantung pada jumlah item yang diramalkan, jangka waktu peramalan, serta metode yang digunakan.
3. Kemudahan, di mana metode peramalan yang sederhana, mudah dibuat, dan mudah diterapkan akan lebih menguntungkan bagi perusahaan. Karakteristik

ini memastikan peramalan tidak hanya tepat, tetapi juga efisien dan praktis dalam penggunaannya.

## **2.7 Pengukuran Akurasi Peramalan**

Akurasi peramalan merupakan ukuran kesalahan yang menunjukkan sejauh mana hasil peramalan berbeda dengan permintaan atau data aktual yang terjadi (Suliyono, 2024). Pengukuran ini penting untuk mengevaluasi keandalan metode peramalan yang digunakan dan memastikan prediksi yang dihasilkan dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan. Pada penelitian ini, digunakan tiga indikator utama untuk mengukur akurasi peramalan, yaitu MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Ketiga ukuran ini memberikan gambaran yang berbeda tentang kesalahan peramalan, mulai dari besarnya deviasi absolut, kesalahan kuadrat, hingga persentase kesalahan relatif terhadap nilai aktual.

### **2.7.1 Mean Absolute Deviation (MAD)**

MAD (*Mean Absolute Deviation*) merupakan salah satu ukuran akurasi peramalan yang menghitung rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu. Ukuran ini tidak membedakan apakah hasil peramalan lebih tinggi atau lebih rendah dibandingkan nilai aktual, sehingga fokus pada besar kesalahan tanpa memperhatikan arah deviasinya. MAD mengukur ketepatan peramalan dengan merata-rata nilai absolut dari masing-masing selisih antara data aktual dan data prediksi, sehingga setiap kesalahan diberikan bobot yang sama, tanpa adanya pembobotan khusus terhadap kesalahan besar atau kecil (Lusiana, 2020).

Penggunaan MAD sangat bermanfaat untuk memberikan gambaran sederhana mengenai seberapa jauh hasil peramalan menyimpang dari kenyataan. Nilai MAD yang kecil menunjukkan peramalan lebih akurat dan konsisten, sedangkan nilai yang besar menandakan adanya kesalahan prediksi yang signifikan. MAD juga mudah dihitung dan diinterpretasikan, sehingga banyak digunakan dalam manajemen operasional dan perencanaan produksi untuk mengevaluasi kinerja

metode peramalan. Dengan demikian, MAD menjadi alat yang efektif untuk menilai kualitas prediksi serta membantu perusahaan menyesuaikan strategi produksi dan distribusi berdasarkan hasil peramalan yang lebih handal.

### **2.7.2 Mean Square Error (MSE)**

MSE (*Mean Squared Error*) merupakan ukuran akurasi peramalan yang menghitung rata-rata kuadrat dari selisih antara nilai aktual dengan nilai hasil peramalan (Lusiana, 2020). Metode ini memberikan penalti lebih besar terhadap kesalahan yang signifikan karena setiap selisih dikuadratkan, sehingga kesalahan besar memiliki pengaruh lebih dominan dibandingkan kesalahan kecil. Perhitungan MSE tidak hanya menunjukkan seberapa jauh prediksi menyimpang dari kenyataan, tetapi juga menekankan pentingnya meminimalkan deviasi besar agar peramalan lebih andal.

MSE sangat berguna dalam menilai kualitas metode peramalan, terutama ketika perusahaan ingin menghindari kesalahan prediksi yang besar yang dapat berdampak signifikan pada keputusan produksi atau distribusi. Nilai MSE yang kecil menunjukkan peramalan yang lebih akurat dan konsisten, sedangkan nilai yang tinggi menandakan adanya deviasi yang signifikan dari nilai aktual. Kelebihan MSE adalah kemampuannya untuk menyoroti kesalahan ekstrem, sehingga perusahaan dapat fokus memperbaiki model peramalan untuk meningkatkan akurasi keseluruhan. Metode ini banyak digunakan dalam analisis statistik dan manajemen operasional untuk mengevaluasi kinerja berbagai metode peramalan secara kuantitatif.

### **2.7.3 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)**

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) merupakan ukuran akurasi peramalan yang menghitung rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu dalam bentuk persentase. Setiap selisih antara nilai aktual dan hasil peramalan diubah menjadi nilai absolut, kemudian dibagi dengan nilai aktual dan dikalikan 100% agar diperoleh persentase kesalahan. Nilai MAPE yang kecil menunjukkan peramalan

yang mendekati kenyataan dan dapat diandalkan untuk pengambilan keputusan, sedangkan nilai MAPE yang besar menandakan adanya deviasi signifikan sehingga metode atau parameter peramalan perlu disesuaikan. Kelebihan metode ini adalah menyajikan kesalahan secara relatif, sehingga manajemen dapat mengevaluasi efektivitas metode peramalan dan membandingkan hasil antar produk atau periode secara objektif.

## 2.8 Perangkat Lunak POM QM

Kemunculan perangkat lunak untuk melakukan metode peramalan telah sangat memudahkan pekerjaan analisis data, karena memungkinkan perhitungan dilakukan secara cepat, akurat, dan sistematis. Penelitian ini menggunakan *POM QM for Windows* karena model peramalan yang diterapkan sesuai dengan fitur yang tersedia pada aplikasi tersebut. Penggunaan perangkat lunak ini mempermudah proses peramalan, mulai dari pengolahan data historis hingga penentuan prediksi masa depan, sehingga manajemen dapat memperoleh informasi yang lebih handal untuk pengambilan keputusan (Mollah, 2021).

Langkah-langkah pengaplikasian *POM QM for Windows* dalam analisis peramalan adalah sebagai berikut:

1. Jalankan program QM dan pilih Modul – *Forecasting*.
2. Klik menu *File – New – Time Series Analysis*, kemudian akan muncul jendela “*Create data set for Forecasting/Time Series Analysis*”.
3. Masukkan judul peramalan yang diinginkan pada kolom *Title* dan tentukan jumlah periode data historis yang akan digunakan sebagai dasar peramalan pada kolom *Past Period*.
4. Pilih format penamaan untuk setiap baris periode, apakah menggunakan huruf, angka, atau nama bulan.
5. Setelah semua pengaturan selesai, klik tombol OK untuk melanjutkan ke tahap input data dan analisis peramalan.

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2025 sampai dengan Februari 2026 di Jl. Mata Air No.18, Pinang Jaya, Kec. Kemiling, Kota Bandar Lampung, Lampung.

#### **3.2 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa data hasil wawancara, dokumentasi, dan studi kepustakaan. Data tersebut digunakan sebagai dasar analisis dan peramalan sesuai dengan tujuan penelitian.

Alat yang digunakan adalah laptop *ASUS VivoBook* dengan spesifikasi *Intel Core i5-8250U* RAM 8 GB , SSD 256 GB, dan sistem operasi *Windows 10 Pro*.

Perangkat lunak utama yang digunakan dalam pengolahan data adalah *POM-QM for Windows* dan *Minitab 22*, sedangkan *Microsoft Excel 2010* digunakan sebagai pendukung dalam pengolahan awal data.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif karena berfokus pada analisis data numerik untuk memperoleh hasil peramalan yang objektif dan terukur.

Pendekatan yang diterapkan ialah pendekatan deskriptif kuantitatif, yaitu metode yang bertujuan memberikan gambaran sistematis dan faktual mengenai objek penelitian berdasarkan data historis yang tersedia. Menurut Imron (2019),

penelitian deskriptif dapat diartikan sebagai penelitian yang berusaha menuntun pemecahan masalah masa kini berdasarkan data yang ditemukan di lapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi aktual objek penelitian sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan yang lebih tepat.

Objek penelitian dilakukan pada Usaha Kopi Bubuk Cap Jempol . S yang bergerak di bidang produksi kopi bubuk. Data yang digunakan meliputi data historis permintaan produk, hasil wawancara, serta dokumentasi dari pihak Usaha. Data tersebut diolah menggunakan metode peramalan *Moving Average*, *Weight Moving Average*, *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* untuk memperkirakan jumlah permintaan produk pada periode berikutnya. Proses pengolahan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak *POM-QM for Windows* dan *Minitab 22* karena aplikasi ini mendukung model peramalan yang digunakan serta mampu menghasilkan perhitungan yang cepat, akurat, dan efisien.

Analisis hasil peramalan dilakukan dengan mengukur tingkat akurasi menggunakan tiga indikator utama, yaitu MAD (*Mean Absolute Deviation*), MSE (*Mean Squared Error*), dan MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Hasil penelitian diharapkan dapat membantu Usaha Kopi Bubuk Cap Jempol . S dalam menentukan metode peramalan yang paling sesuai untuk memperkirakan permintaan produk, sehingga dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengoptimalkan persediaan, serta mendukung pengambilan keputusan strategis.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan memperoleh informasi yang relevan dan sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan. Terdapat tiga teknik utama yang digunakan dalam proses pengambilan data, yaitu observasi, wawancara, dan dokumentasi. Setiap metode memiliki fungsi yang saling melengkapi dalam memberikan gambaran menyeluruh terhadap objek

penelitian. Uraian mengenai masing-masing metode pengumpulan data dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut.

#### **3.4.1 Observasi**

Observasi merupakan kegiatan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap berbagai kejadian, perilaku, dan objek yang relevan dengan topik penelitian. Teknik ini dilakukan untuk memperoleh data faktual dari lingkungan nyata yang dapat mendukung keakuratan hasil penelitian. Menurut (Thalib, 2022), observasi adalah proses mengamati dan mencatat secara sistematis fenomena atau gejala yang muncul di lapangan guna memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam penelitian yang sedang dilakukan. Melalui observasi, peneliti dapat memahami kondisi sebenarnya dari objek yang diteliti secara langsung.

Teknik pengumpulan data dengan metode observasi pada penelitian ini dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan terhadap Usaha Kopi Bubuk Cap Jempol . S. Proses observasi dilakukan dengan memperhatikan dan mencatat berbagai aktivitas operasional perusahaan, seperti proses produksi kopi bubuk, penyimpanan bahan baku, serta distribusi produk. Selain itu, pengamatan juga mencakup kondisi umum tempat usaha dan pola permintaan konsumen yang berkaitan dengan perencanaan produksi. Hasil observasi ini berfungsi sebagai data pendukung dalam proses analisis peramalan permintaan produk agar hasil penelitian menjadi lebih akurat dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan.

#### **3.4.2 Wawancara**

Wawancara merupakan bentuk komunikasi antara peneliti dengan subjek yang diteliti melalui pengajuan pertanyaan-pertanyaan untuk memperoleh informasi sesuai dengan tujuan penelitian (Thalib, 2022). Teknik ini digunakan untuk menggali data yang tidak dapat diperoleh hanya melalui observasi, sehingga peneliti dapat memahami secara langsung pandangan dan pengalaman dari pihak yang terlibat. Melalui wawancara, peneliti dapat memperoleh informasi yang lebih mendalam mengenai kondisi sebenarnya dari objek penelitian serta

memperkuat data yang dibutuhkan dalam proses analisis. Pelaksanaan wawancara pada penelitian ini dilakukan secara langsung dengan pemilik usaha, yaitu Pak Supri, serta beberapa karyawan yang terlibat dalam kegiatan produksi dan distribusi di Usaha Kopi Bubuk Cap Jempol . S. Kegiatan wawancara ini mencakup pembahasan mengenai sejarah berdirinya usaha, struktur organisasi, proses pengadaan bahan baku, serta data permintaan produk kopi selama periode penelitian. Hasil wawancara dijadikan sebagai sumber informasi utama dalam mendukung analisis peramalan permintaan, sekaligus membantu peneliti memahami kondisi operasional dan pengelolaan produksi secara menyeluruh di lapangan.

### **3.5 Metode Analisis Data**

Metode analisis data pada penelitian ini dilakukan melalui dua tahap utama. Tahap pertama yaitu melakukan analisis data dengan metode peramalan permintaan menggunakan beberapa metode deret waktu (*time series*), meliputi metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*. Tahap kedua yaitu melakukan pengukuran tingkat akurasi dari masing-masing hasil peramalan dengan menggunakan ukuran kesalahan peramalan (*error forecast*) berupa *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil analisis ini diharapkan dapat menunjukkan metode peramalan yang paling tepat dan efisien dalam memperkirakan permintaan produk pada Usaha Kopi Bubuk Cap Jempol . S.

#### **3.5.1 Metode Peramalan Produksi**

Metode peramalan permintaan produk yang digunakan pada penelitian ini adalah metode peramalan kuantitatif. Metode yang diterapkan yaitu metode *time series* yang terdiri dari metode *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing* yang akan dijelaskan sebagai berikut.

### a. Metode *Moving Average* (Rata-rata Bergerak)

Menurut Jaya (2020), tujuan utama dari penggunaan metode rata-rata bergerak (*Moving Average*) adalah untuk menghilangkan atau mengurangi fluktuasi acak dalam data deret waktu. Teknik ini dilakukan dengan cara mengambil sejumlah nilai observasi dalam periode tertentu, kemudian menghitung rata-ratanya untuk digunakan sebagai dasar dalam memprediksi nilai pada periode berikutnya.

Metode *Moving Average* memberikan hasil peramalan yang lebih halus karena mampu meredam variasi data jangka pendek sehingga pola tren dapat terlihat lebih jelas. Pada metode ini, nilai ramalan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$F_t = \frac{A_{t-1} + A_{t-2} + A_{t-3} + A_{t-n}}{n}$$

Keterangan :

$F_t$	= Ramalan ( <i>forecast</i> ) untuk periode mendatang
$N$	= Jumlah periode yang akan dirata-ratakan.
$A_{t-1}$	= Nilai atau kejadian aktual di periode sebelumnya.
$A_{t-2}, A_{t-3}, \text{ dan } A_{t-n}$	= Nilai atau kejadian aktual dua periode sebelumnya, tiga periode sebelumnya, dan seterusnya hingga periode sebelumnya.

### b. Metode *Weight Moving Average*

Menurut Herlina (2020), metode *Weighted Moving Average* merupakan metode peramalan dengan menggunakan perhitungan rata-rata bergerak yang diberi bobot pada setiap data aktual. Pemberian bobot ini bertujuan untuk memberikan penekanan lebih besar pada data terbaru dibandingkan data sebelumnya, karena dianggap lebih relevan dalam mencerminkan kondisi terkini. Rumus perhitungannya disajikan sebagai berikut :

$$F_t = \frac{\sum(W_i \times X_i)}{\sum W_i}$$

Keterangan :

$F_t$	= Nilai peramalan pada periode ke - t
$W_i$	= Bobot yang diberikan pada setiap data periode ke-i
$X_i$	= Nilai aktual pada periode ke -i
$\sum W_i$	= Jumlah keseluruhan bobot

### c. Metode *Single Exponential Smoothing*

Menurut Herlina (2020), peramalan menggunakan metode penghalusan eksponensial sederhana dilakukan dengan cara memperbarui ramalan periode terakhir berdasarkan perbedaan antara permintaan aktual pada periode tersebut dan ramalan sebelumnya. Selisih ini kemudian dikalikan dengan konstanta pemulusan alfa ( $\alpha$ ) untuk menentukan seberapa besar pengaruh data terbaru terhadap ramalan yang baru. Dengan demikian, metode ini menyesuaikan prediksi secara bertahap mengikuti perubahan data historis, sehingga dapat memberikan estimasi yang lebih responsif terhadap tren yang terjadi. Persamaan untuk peramalan dengan penghalusan eksponensial tunggal dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Keterangan :

$F_t$  = Ramalan untuk periode sekarang ( $t$ )

$F_{t-1}$  = Ramalan yang dibuat untuk periode terakhir atau sebelumnya ( $t - 1$ )

$\alpha$  = Konstanta penghalus (*smoothing constant*) ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = Permintaan aktual periode terakhir atau sebelumnya

### d. Metode *Double Exponential Smoothing*

Metode *Double Exponential Smoothing* (DES) yang diperkenalkan oleh Brown digunakan untuk mengatasi ketidaksesuaian antara data aktual dan hasil peramalan ketika data menunjukkan pola tren. Pendekatan ini dikenal sebagai metode pemulusan eksponensial linear satu parameter karena hanya menggunakan satu parameter pemulusan ( $\alpha$ ). Konsep dasar metode Brown memiliki kemiripan dengan metode rata-rata bergerak linier (*Linear Moving Average*), dimana dilakukan proses pemulusan secara berulang untuk mengurangi efek keterlambatan (lag) akibat adanya tren pada data. Ketika terjadi tren, nilai pemulusan tunggal dan pemulusan ganda akan mengalami pergeseran terhadap data aktual, sehingga selisih antara keduanya digunakan untuk melakukan penyesuaian tren dalam peramalan (Purwanto & Afiyah, 2020).

Persamaan yang digunakan pada metode ini adalah

a. Menentukan Pemulusan tunggal  $S_t^{\wedge}$  (1)

$$S_t^{\wedge} = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) S_{t-1}^{\wedge}$$

b. Menentukan Pemulusan ganda  $S_t^{\wedge\wedge}$  (2)

$$S_t^{\wedge\wedge} = \alpha \cdot S_t^{\wedge} + (1 - \alpha) S_{t-1}^{\wedge\wedge}$$

c. Menentukan konstanta ( $\alpha_t$ ) (3)

$$\alpha_t = 2S_t^{\wedge} - S_t^{\wedge\wedge}$$

d. Menentukan Slope ( $b_t$ ) (4)

$$b_t = \frac{\alpha}{1 - \alpha} (S_t^{\wedge} - S_t^{\wedge\wedge})$$

e. Menentukan besar *forecast* (5)

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t m$$

### 3.5.2 Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan

#### a. *Mean Square Error (MSE)*

Menurut Lusiana (2020), MSE (*Mean Square Error*) atau rata-rata kuadrat kesalahan memberikan penalti yang lebih besar terhadap selisih prediksi yang besar dibandingkan selisih yang kecil melalui proses pengkuadratan nilai kesalahan. Dengan demikian, metode ini tidak hanya memperhitungkan besarnya kesalahan, tetapi juga menekankan dampak yang lebih signifikan dari kesalahan yang tinggi terhadap hasil evaluasi model. Perhitungan MSE dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n}$$

Keterangan :

$A_t$  = Permintaan Aktual pada periode-t

$F_t$  = Peramalan Permintaan pada periode t

$n$  = Jumlah Periode Permintaan yang terlibat

#### b. *Mean Absolute Deviation (MAD)*

Menurut Lusiana (2020), MAD atau rata-rata deviasi mutlak merupakan nilai rata-rata dari seluruh kesalahan absolut selama periode pengamatan tertentu tanpa memperhitungkan arah selisih, baik hasil peramalan lebih tinggi maupun lebih

rendah dari nilai aktual. Dengan kata lain, MAD hanya menilai besarnya kesalahan, bukan arahnya. Secara matematis, MAD dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{MAD} = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right|$$

Keterangan :

$A_t$  = Permintaan Aktual pada periode-t

$F_t$  = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode-t

$n$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

### c. *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Menurut Lusiana (2020), MAPE atau rata-rata kesalahan persentase absolut dihitung dengan merata-ratakan nilai kesalahan mutlak selama periode tertentu, kemudian dikalikan dengan 100% agar hasilnya dinyatakan dalam bentuk persentase. Metode ini cocok digunakan ketika ukuran variabel yang diramalkan berpengaruh besar terhadap tingkat akurasi hasil prediksi. Perhitungan MAPE dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = \frac{\sum \left( \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \right)}{n} \times 100$$

Keterangan :

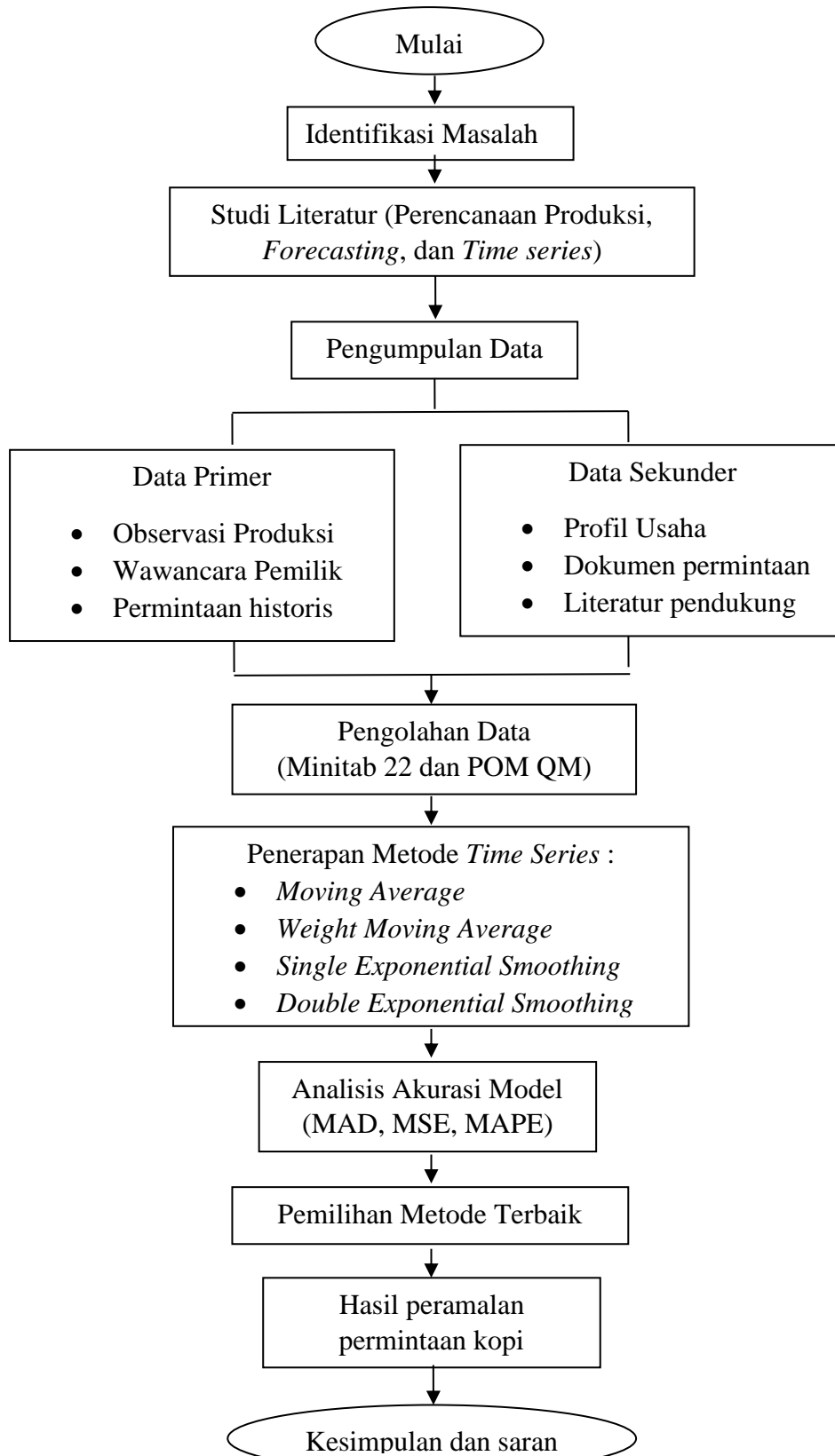
$A_t$  = Permintaan Aktual pada periode-t

$F_t$  = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode-t

$n$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

## 3.6 Diagram Alir Penelitian

Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Sumber: Ervina, V. (2018). Skripsi, Universitas Brawijaya. Dimodifikasi oleh penulis (2026)

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis peramalan permintaan produk kopi jagung pada Usaha Kopi Cap Jempol . S diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil identifikasi pola data permintaan produk kopi jagung selama tahun 2024–2025 menunjukkan pola horizontal dengan fluktuasi acak yang tidak konstan setiap bulan. Permintaan tertinggi terjadi pada Desember 2025 sebesar 625 kg, sedangkan permintaan terendah pada Februari 2025 sebesar 450 kg, sehingga data termasuk kategori *time series* berfluktuasi tanpa tren maupun pola musiman yang jelas.
2. Peramalan permintaan dilakukan menggunakan beberapa metode *time series*, yaitu *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Exponential Smoothing*, yang bertujuan untuk memperkirakan permintaan masa mendatang berdasarkan data historis sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan produksi dan pengendalian persediaan.
3. Berdasarkan perbandingan nilai kesalahan peramalan, metode terbaik adalah *Single Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,3$ , karena menghasilkan nilai kesalahan paling kecil yaitu MAD 31,09, MSE 1758,93, dan MAPE 5,87%, sehingga metode tersebut dinilai paling akurat untuk meramalkan permintaan produk kopi jagung pada Usaha Kopi Bubuk Cap Jempol . S.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

- 1 Bagi Usaha Kopi Bubuk Cap Jempol . S, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam melakukan peramalan permintaan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dengan  $\alpha = 0,3$ . Metode tersebut dapat digunakan untuk memperkirakan permintaan di masa mendatang serta sebagai dasar dalam perencanaan produksi, pengadaan bahan baku, dan pengendalian persediaan agar usaha dapat memenuhi permintaan konsumen secara optimal.
- 2 Bagi mahasiswa dan peneliti selanjutnya, diharapkan dapat mengembangkan penelitian dengan menggunakan metode peramalan lain atau menambahkan variabel eksternal yang memengaruhi permintaan, sehingga diperoleh model peramalan yang lebih akurat dan analisis yang lebih komprehensif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N. Z., Septiani, R. I., & Putri, R. A. 2025. Dampak perubahan iklim terhadap produksi dan ekspor pada komoditi kopi. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 2(1), 473-480
- Ahmad, F. 2020. Penentuan metode peramalan pada produksi part New Granada Bowl ST di PT. X. *Journal of Industrial Engineering*. 7(1), 31–39.
- Alfarisi, S. 2021. Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko Qitaz Menggunakan Metode *Single Exponential Smoothing*. *JABE(Journal of Applied Business and Economic)*, 80-95.
- Almaliki, M. F., Isnawaty, Maudhy Satyadharma, Hado. 2024. “Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* dan *Moving Average* pada Arus Barang Bongkar.” *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, Vol. 14 No.2. 15-34.
- Andriani, N., Wahyuningsih, S., & Siringoringo, M. (2022). *Application of Double Exponential Smoothing Holt and Triple Exponential Smoothing Holt-Winter with Golden Section Optimization to Forecast Export Value of East Borneo Province*. *Jurnal Matematika, Statistika dan Komputasi*, 18(3), 475-483.
- Anggraini, O., Anggraini, I. S. K., & Marzuki, A. 2022. Pelatihan Literasi Keuangan Melalui Peramalan Penjualan Camilan Kacang Bawang Pada Rumah Usaha Momprenuner Giwangan Yogyakarta. *JCSE: Journal of Community Service and Empowerment*. 3(2), 146-155.
- Audinasyah, C. S. Solehudin. 2024. Sistem *Forecasting* Perencanaan Produksi dengan Metode *Single Exponential Smoothing* pada *Home Industry* Tempe Putera Sejahtera. *Jurnal Ekonomi dan Manajemen Teknologi (EMT)*, 8(3). 105-107.
- Badan Pusat Statistik. 2025. *Statistik Tanaman Perkebunan Tahunan Indonesia 2024* (Kelapa Sawit, Kopi, Kakao, Karet, Teh, dan Komoditas Perkebunan Unggulan). <https://www.bps.go.id/>.

- Djufry, F., Wulandari, S., & Villano, R. 2022. *Climate Smart Agriculture Implementation on Coffee Smallholders in Indonesia and Strategy to Accelerate. Land*, 11(7), 21.
- Firmansyah, M. 2026. *Improving Forecast Accuracy as an Effort to Enhance Business Performance. Eduvest-Journal of Universal Studies*, 6(1), 881-889.
- Hartati. 2020. Penggunaan Metode ARIMA Dalam Meramal Pergerakan Inflasi. *Jurnal Matematika, Saint, dan Teknologi*. 18 (1): 1-10.
- Herlina, Yohansen, and F. P. Sitohang. 2020. *Supply Chain Management Pabrik Roti ABC Dengan Metode Weighted Moving Average (WMA). JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 349–363.
- Jaya, J. D. 2020. Peramalan Produksi Daging Ayam Ras Di Indonesia. *Polhasains: Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur.*, 7(01), 36-41.
- Jupri, A., Prasedya, E. S., Rozi, T., Septianingrum, N., Difani, I., & Sarjoni, S. 2021. Pentingnya Izin PIRT terhadap UMKM di Kelurahan Rakam untuk Meningkatkan Pemasaran Produk. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4).
- Lone, A., Alnawah, A. K., Hadadi, A. S., Alturkie, F. M., Aldreweesh, Y. A., & Alhedhod, A. T. 2023. *Coffee consumption behavior in young adults: exploring motivations, frequencies, and reporting adverse effects and withdrawal symptoms. Psychology research and behavior management*, 3925-3937
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. 2020. Penerapan metode peramalan (*forecasting*) pada permintaan atap di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11-20
- Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. 2022. *M5 accuracy competition: Results, findings, and conclusions. International journal of forecasting*, 38(4), 1346-1364.
- Masula, F., Huda, M. R. M., & Winarno, A. 2024. Literature Review: Penerapan Perencanaan Produksi Dalam Meningkatkan Efektivitas dan Efisiensi Aktivitas Produksi. *Jurnal Ekonomi Bisnis Dan Manajemen*, 2(3), 30-43.
- Mursidah, M., Yunina, Y., Nurhasanah, N., & Yuni, D. 2021. Perbandingan Metode *Exponential Smoothing* dan Metode *Decomposition* Untuk Meramalkan Persediaan Beras (Studi Kasus Divre Bulog Lhokseumawe). *Jurnal Visioner & Strategis*, 10(1). 29-33.

- Pirmanto, D. 2024. *Double exponential smoothing forecasting food crop yields using geographic information systems*. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 13(2), 179-185.
- Putra, A. M. A., Anggraini, S., & Sihombing, T. A. S. M. 2025. Peramalan Permintaan Produk Mouse dengan Pendekatan *Time Series*. In *Talenta Conference Series: Energy and Engineering (EE)*. Vol. 8, No. 1:1073-1080.
- Popovska, E., and Georgieva-Tsaneva, G. 2022. ARIMA model for day-ahead electricity market price forecasting. *Innovative STEM Education*, 4(1), 149-161.
- Rahmad, Y. H. 2024. *Forecasting Raw Material Inventory Using Exponential Smoothing and Moving Average Methods*. *IJESPG (International Journal of Engineering, Economic, Social Politic and Government)*, 2(2), 18-25.
- Rizqi, M., Cahya, A., & El Maida, N. 2021. Implementasi Metode *Weighted Moving Average* Untuk Sistem Peramalan Penjualan Markas *Coffee*. *INFORMAL: Informatics Journal*, 6(3), 154-159.
- Romadhoni, N., Hatiningsih, N. S., Aprilia, R. R., Diningrum, S. N. R., & Negara, F. K. 2022. Pelatihan Pembuatan Kopi Jagung Rendah Kafein Sebagai Pemberdayaan Karang Taruna Di Desa Sambirejo Kecamatan Wonosalam. In *Prosiding Conference on Research and Community Services*. (Vol. 4, No. 1, pp. 743-753).
- Sarjono, H. dan B. S. Abbas. 2017. *Forecasting: Aplikasi Penelitian Bisnis QM For Windows vs MINITAB vs MANUAL*. Mitra Wacana Media. Jakarta. 350 hlm.
- Thalib, M. A. 2022. Pelatihan teknik pengumpulan data dalam metode kualitatif untuk riset akuntansi budaya. Seandanan: *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 2(1), 44-50.
- Wahyu, F. P., Rahmawati, I. D., & Umam, K. 2022. *Identifying best method for forecasting tax income using time series analysis*. In *Iapa Proceedings Conference*. 60-73.
- Yuliana, L. (2019). Analisis perencanaan penjualan dengan metode *time series* (Studi kasus pada PD. Sumber Jaya Aluminium). *Jurnal Mitra Manajemen*.
- Zhao, H., & Guo, S. 2020. Wind speed forecasting in China: A review. *Science Journal of Energy Engineering*, 3(4), 1