

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek dan Subjek Penelitian

Objek penelitian ini yaitu metode *forecasting time series*, sedangkan subjek penelitiannya yaitu Jalakoteku. Jalakoteku merupakan usaha kuliner yang berpusat di Bandung dengan mengangkat makanan khas Majalengka. Usaha ini didirikan sejak tahun 2021, hingga Mei 2024 Jalakoteku mampu mempertahankan 11 *franchise* yang tersebar di Bandung, Cimahi, Jakarta, Cikarang, dan Cirebon. Jalakoteku telah memiliki total 20 pegawai.

Peneliti memilih subjek penelitian Jalakoteku, sebab usaha ini memiliki nilai untuk melestarikan makanan khas daerah Majalengka, hal tersebut berkontribusi terhadap industri pariwisata dibidang wisata kuliner atau usaha jasa makanan. Jalakoteku tergolong usaha yang stabil dan berkembang pesat, terbukti dalam kurun waktu 3 tahun, Jalakoteku dapat mempertahankan 11 cabang yang tersebar di beberapa kota. Cabang dengan penjualan terbanyak yakni di Lengkong Street Food Kota Bandung. Lokasi tersebut merupakan lokasi wisata kuliner Kota Bandung yang pengunjungnya bukan hanya masyarakat lokal namun juga masyarakat dari luar kota (Diskominfo Bandung, 2024). Potensi usaha Jalakoteku tentu perlu dibarengi dengan sistem manajemen operasional yang efisien khususnya peramalan penjualan dan persediaan bahan baku.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan metode penelitian berbasis filsafat positivisme yang digunakan untuk mengkaji populasi atau sampel tertentu. Pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, sedangkan analisis data memiliki sifat kuantitatif yang bertujuan untuk menguji hipotesis penelitian (Sugiyono, 2016).

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif untuk menganalisis peramalan penjualan dan persediaan bahan baku di Jalakoteku. Pendekatan ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan mengkaji pola data

penjualan di Jalakoteku, kemudian membuat peramalan penjualan dan menyusun kebutuhan bahan baku berdasarkan peramalan penjualan, serta mengevaluasi metode peramalan (*forecasting*) terpilih berdasarkan kesalahan peramalan terkecil untuk diukur pengaruhnya terhadap efisiensi biaya di Jalakoteku. Menurut (Sugiyono, 2016), metode penelitian deskriptif kuantitatif merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengetahui nilai variabel independent baik satu variabel maupun lebih tanpa membandingkan atau menghubungkannya dengan variabel lain. Tujuan metode ini adalah untuk mengukur dan menjabarkan kondisi atau fenomena berdasarkan data yang telah terkumpul secara sistematis.

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan *software* Minitab *version* 21 dan POM QM *for Windows* 5. Minitab merupakan sebuah program komputer yang dirancang untuk mengolah statistik. Minitab menggabungkan kemudahan pengaplikasian seperti Microsoft Excel dengan kemampuan menganalisis statistik yang kompleks. Minitab biasanya digunakan untuk menganalisis regresi, analisis varians, *time series forecasting*, dll. *Software* POM-QM *for Windows* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memecahkan berbagai masalah dalam bidang *Production and Operations Management* (POM) dan *Quantitative Methods* (QM). Program ini dirancang untuk membantu pengguna dalam melakukan perhitungan dan analisis dengan menggunakan berbagai metode kuantitatif dan statistik yang umum digunakan dalam manajemen operasi, riset operasional, dan bidang terkait.

3.3 Operasional Variabel

Variabel penelitian merupakan atribut, karakteristik atau nilai dari individu, objek atau aktivitas yang memiliki variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, kemudian disimpulkan (Sugiyono, 2016). Berdasarkan definisi objek penelitian, penelitian ini terdiri dari variabel tunggal (X) yakni *forecasting time series*. Menurut Nawawi (2019), variabel tunggal merupakan variabel yang hanya mengungkapkan satu variabel untuk dideskripsikan unsur dan faktor yang terdapat dalam setiap fenomena terkait variabel tersebut. Berikut tabel operasional variabel pada penelitian ini:

Tabel 3.1 Tabel Operasional Variabel

Pokok Bahasan	Konsep Teoritis	Konsep Empiris	Konsep Analisis	Skala
<i>Forecasting Time Series (X)</i>	Metode <i>forecasting time series</i> berasumsi bahwa masa depan dipengaruhi oleh pola di masa lalu. Model ini menganalisis peristiwa yang terjadi selama periode waktu tertentu dengan memanfaatkan serangkaian data histori (Chopra & Meindl, 2016) amalan (Chopra & Meindl, 2016).	Metode <i>forecasting time series</i> antara lain (Chopra & Meindl, 2016): 1. <i>Moving average</i> 2. <i>Weight moving average</i> 3. <i>Exponential smoothing</i> 4. <i>Holt</i> 5. <i>Winter</i>	Parameter yang umum digunakan untuk mengukur kesalahan peramalan yaitu (Heizer & Render, 2015): 1. <i>Mean absolute deviation</i> 2. <i>Mean squared error</i> 3. <i>Mean absolute percentage error</i>	Rasio

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dan sampel adalah konsep kunci dalam penelitian yang memainkan peran penting dalam menentukan validitas dan generalisasi hasil penelitian. Berikut populasi dan sampel dari penelitian ini:

3.4.1 Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang memiliki karakteristik tertentu, dipilih oleh peneliti untuk dipelajari dan disimpulkan (Sugiyono, 2016). Populasi penelitian ini adalah data penjualan seluruh cabang Jalakoteku serta bahan baku penyusun atau *bill of material* (BOM) produk Jalakoteku, berikut rinciannya:

1. Data 11 cabang Jalakoteku:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------|
| 1) Lengkong 1 (dikelola) | 7) Unjani (beli putus) |
| 2) Lengkong 2 (dikelola) | 8) Sudirman (dikelola) |
| 3) Panyileukan (beli putus) | 9) Cawang (beli putus) |
| 4) Universitas Pasundan
(dikelola) | 10) Cikarang (beli putus) |
| 5) Telkom (dikelola) | 11) Cirebon (beli putus) |
| 6) UIN (dikelola) | |

Terdapat dua kategori mitra dalam sistem Jalakoteku yakni mitra yang dikelola secara langsung oleh Jalakoteku dan mitra dengan jual beli putus atau dikelola sendiri oleh pemilik *franchise*.

2. Bahan penyusun atau *bill of material* (BOM) produk Jalakoteku:

- 1) Varian ayam rica-rica
- 2) Varian ayam original
- 3) Varian tahu rica-rica
- 4) Varian tahu original
- 5) Varian baso rica-rica

3.4.2 Sampel

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang memiliki karakteristik tertentu atau representasi dari populasi yang diteliti. Ukuran sampel merupakan tahap yang sangat penting untuk menentukan jumlah sampel yang akan diambil dalam melakukan suatu penelitian. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik dalam menentukan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu (Sugiyono, 2016).

Penulis memilih sampel data historis penjualan untuk melakukan peramalan penjualan pada cabang dengan sistem penjualan yang dikelola oleh Jalakoteku. Hal tersebut karena data penjualan yang tersedia hanya terdapat

pada cabang yang dikelola secara langsung oleh Jalakoteku. Terdapat 6 cabang yang dikelola secara langsung oleh Jalakoteku yang berlokasi di Lengkong 1, Lengkong 2, Universitas Pasundan, Telkom, Universitas Islam Negeri dan Sudirman. Data historis penjualan yang digunakan pada penelitian ini yakni sejak 01 Januari 2023 hingga 04 Mei 2024. Selain itu, sampel produk yang dipilih oleh peneliti yakni jalakotek ayam rica-rica, sebab produk pada varian tersebut berkontribusi paling besar senilai 43,8% terhadap penjualan Jalakoteku.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung dari subjek penelitian menggunakan alat ukur atau alat pengambilan data secara langsung dari subjek sebagai sumber informasi penelitian. Data primer disebut juga sebagai data tangan pertama. Data sekunder merupakan data yang didapat melalui pihak lain atau tidak secara langsung didapatkan melalui subjek penelitiannya. Data sekunder juga dikenal dengan data tangan kedua. Data sekunder umumnya berupa data dokumentasi atau data laporan yang sudah tersedia (Sugiyono, 2016).

Data pada penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh melalui *Chief Executive Officer* Jalakoteku. Data tersebut yakni data historis penjualan Jalakoteku pada cabang yang dikelola secara langsung oleh pusat serta *bill of material* (BOM) jalakotek varian ayam rica-rica. Data histori penjualan jalakotek varian ayam rica-rica menggunakan pencatatan sejak 01 Januari 2023 hingga 04 Mei 2024.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data adalah suatu aktivitas dalam menganalisis data yang mencakup mengolah data, mentabulasi data, dan membuat perhitungan guna menjawab rumusan masalah serta hipotesis yang diajukan penulis sesuai dengan variabel dan responden (Sugiyono, 2016).

Teknik analisis data yang diterapkan pada penelitian ini menggunakan

software Minitab version 21 dan POM-QM for Windows 5. Berikut tahapan yang diperlukan dalam menganalisis data pada penelitian ini:

1. Mengidentifikasi pola data penjualan jalakotek ayam rica-rica.
2. Melakukan peramalan penjualan jalakotek ayam rica-rica menggunakan beberapa metode *time series* yakni *moving average*, *weight moving average*, *exponential smoothing*, *holt*, dan *winter*.
3. Menentukan metode peramalan yang paling sesuai berdasarkan tingkat kesalahan peramalan terkecil menggunakan parameter *mean absolute deviation* (MAD), *mean squared error* (MSE), dan *mean absolute percentage error* (MAPE).
4. Melakukan peramalan penjualan jalakotek ayam rica-rica menggunakan metode yang paling sesuai lalu menyusun persediaan bahan baku berdasarkan hasil peramalan menggunakan metode BOM (*Bill of Material*).
5. Mengukur pengaruh implementasi metode *forecasting time series* terhadap efisiensi biaya perusahaan melalui perbandingan hasil peramalan metode antara perusahaan dengan metode *time series*.
6. Saran dan rekomendasi.

3.6.1 Mengidentifikasi Pola Data Penjualan

Pola data penjualan diidentifikasi melalui plot data penjualan. Plot data *time series* merupakan alat visualisasi yang digunakan untuk melihat perubahan data dari waktu ke waktu. Plot data membantu mengidentifikasi pola data, sehingga analis dapat membuat interpretasi dan peramalan (Lusiana & Yuliarty, 2020) (Lusiana & Yuliarty, 2020), jenis pola data diantaranya adalah trend, siklus, musiman, stasioner dan tak beraturan.

3.6.2 Peramalan Penjualan menggunakan Metode *Time Series*

Penelitian ini bertujuan memprediksi penjualan dan kebutuhan bahan

baku di Jalakoteku menggunakan metode *time series*. Data penelitian ini akan diolah dengan *software* Minitab versi 21 dan POM-QM *for Windows* 5. Metode *time series* yang digunakan pada penelitian ini yaitu *moving average*, *weight moving average*, *eksponential smoothing*, *holt* dan *winter*. Berikut rumusnya (Chopra & Meindl, 2016):

1. *Moving Average*

Moving average adalah teknik peramalan dengan rata-ratakan angka dari data aktual mutakhir. Metode ini cocok dalam memprediksi data dengan pola stasioner. Berikut rumusnya:

$$\hat{Y}_{t+1} = (Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2} + \dots + Y_{t-k+1})/k$$

Keterangan:

k = Nilai periode *moving average*

$\hat{Y}_{t+1}$ = Nilai peramalan untuk periode selanjutnya

Y_t = Data baru atau aktual nilai Y pada periode t

2. *Weight Moving Average*

Weighted moving average (WMA) adalah metode peramalan *time series* yang memberikan bobot yang berbeda pada data historis. Bobot terbesar diberikan pada data terbaru. Metode ini merupakan pengembangan dari *moving average* yang memberikan bobot sama pada semua data historis.

$$F_t = (W_1A_{t-1} + W_2A_{t-2} + \dots + W_nA_{t-n})/W_1 + W_2 + \dots + W_n$$

Keterangan:

F_t = Peramalan periode selanjutnya

W_n = Bobot nilai period ke n

A_{t-n} = Data aktual periode sebelumnya

3. *Exponential Smoothing*

Exponential smoothing adalah metode yang memberikan rata-rata pergerakan eksponensial dari semua nilai oservasi masa lalu. Berikut rumusnya:

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t$$

Keterangan:

$\hat{Y}_{t+1}$ = Peramalan untuk periode berikutnya

α = Konstanta *smoothing* ($0 < \alpha < 1$)

Y_t = Data baru atau nilai aktual pada periode t

$\hat{Y}_t$ = Peramalan pada periode saat ini

4. *Holt*

Metode *holt* merupakan perluasan dari metode *exponential smoothing*. Metode ini tepat untuk data yang memiliki tren linier yang meningkat atau menurun setiap waktu. Persamaan yang digunakan dalam metode *holt* yakni:

1. *Level*:

$$L_t = \alpha Y_t + (1 - \alpha) (L_{t-1} + T_{t-1})$$

2. *Trend*:

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

3. *Forecast*:

$$F_{t+m} = L_t + mT_t$$

Keterangan:

L_t = Level

Y_t = Nilai sebenarnya pada periode t

S_{t-p} = komponen musiman pada periode sebelumnya

L_{t-1} = Nilai level pada periode sebelumnya

T_{t-1} = Nilai tren pada periode sebelumnya

T_t = Trend

$L_t - L_{t-1}$ = Perubahan level antara dua periode berturut-turut

F_{t+m} = Peramalan untuk periode selanjutnya

mT_t = Perubahan tren untuk m periode kedepan

α = Parameter pemulusan untuk level ($0 < \alpha < 1$)

γ = Parameter pemulusan untuk musiman ($0 < \gamma < 1$)

β = Parameter pemulusan untuk tren ($0 < \beta < 1$)

5. *Winter*

Metode Winter berguna untuk data yang menunjukkan pola tren dan musiman. Metode *winter* terbagi menjadi dua menurut Makridakis (dalam Harahap & Darnius, 2022):

a) *Additive Winter*

Persamaan yang digunakan dalam metode *aditive winter* yakni:

1. *Level*:

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-p}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

2. *Trend*:

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)T_{t-1}$$

3. *Seasonality*:

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-p}$$

4. *Forecast*:

$$F_{t+m} = L_t + mT_t + S_{t+m-p}$$

Keterangan:

L_t = Level

Y_t = Nilai aktual untuk periode t

S_{t-p} = Komponen musiman pada periode sebelumnya

L_{t-1} = Nilai level pada periode sebelumnya

T_{t-1} = Nilai tren pada periode sebelumnya

T_t = Trend

$L_t - L_{t-1}$ = Perubahan level antara dua periode berturut-turut

S_t = Musiman

$Y_t - L_t$ = Data aktual sesuai dengan level saat ini

F_{t+m} = Peramalan untuk periode selanjutnya

mT_t = perubahan tren untuk m periode ke depan

S_{t+m-p} = Nilai musiman yang sesuai untuk periode mendatang

α = parameter pemulusan untuk level ($0 < \alpha < 1$)

γ = parameter pemulusan untuk musiman ($0 < \gamma < 1$)

β = parameter pemulusan untuk tren ($0 < \beta < 1$)

b) *Multiplicative Winter*

Metode *multiplicative winter* mempunyai persamaan dengan *additive winter*. Terdapat sedikit perbedaannya, hal tersebut tampak pada persamaan metode ini yaitu:

1. *Level*:

$$L_t = \alpha \left(\frac{Y_t}{S_{t-p}} \right) + (1 - \alpha) (L_{t-1} + T_{t-1})$$

2. *Trend*:

$$T_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) T_{t-1}$$

3. *Seasonality*:

$$S_t = \gamma \left(\frac{Y_t}{L_t} \right) + (1 - \gamma) S_{t-p}$$

4. *Forecast*:

$$F_{t+m} = (L_t + mT_t) S_{t+m-p}$$

Keterangan:

L_t = Level

Y_t = Nilai sebenarnya pada periode t

S_{t-p} = komponen musiman pada periode sebelumnya

L_{t-1} = Nilai level pada periode sebelumnya

T_{t-1} = Nilai tren pada periode sebelumnya

T_t = Trend

$L_t - L_{t-1}$ = Perubahan level antara dua periode berturut-turut

S_t = Musiman

$\frac{Y_t}{L_t}$ = Rasio antara dua data aktual dan level saat ini

F_{t+m} = Peramalan untuk periode selanjutnya

S_{t+m-p} = Nilai musiman yang sesuai dengan periode mendatang

mT_t = Perubahan tren untuk m periode kedepan

α = Parameter pemulusan untuk level ($0 < \alpha < 1$)

γ = Parameter pemulusan untuk musiman ($0 < \gamma < 1$)

β = Parameter pemulusan untuk tren ($0 < \beta < 1$)

3.6.3 Menentukan Metode Peramalan yang Paling Sesuai

Menentukan metode peramalan yang paling sesuai ditentukan melalui pengukuran kesalahan peramalan terkecil. Hal ini merupakan langkah yang sangat penting untuk mengevaluasi kinerja metode *time series*. Tiga metode umum untuk mengukur error peramalan adalah *mean absolute deviation* (MAD), *mean squared error* (MSE), dan *mean absolute percentage error* (MAPE) (Heizer & Render, 2015). Berikut rumus dari metode tersebut:

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

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

2. *Mean Squared Error* (MSE)

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

3. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

$$MAPE = \frac{100\%}{n} \sum \frac{A_t - F_t}{A_t}$$

Keterangan:

A_t = Nilai aktual pada periode ke-t

F_t = Nilai ramalan pada periode ke-t

n = Jumlah periode

Metode *forecasting time series* dengan kesalahan peramalan terkecil menggunakan parameter MAD, MSE dan MAPE akan dipilih untuk meramalkan penjualan dan persediaan bahan baku di Jalakoteku. Peramalan penjualan dilakukan pada produk dengan varian terpilih yakni jalakotek ayam rica-rica.

3.6.4 Peramalan Penjualan dan Persediaan Bahan Baku

Metode *forecasting time series* terpilih akan digunakan untuk meramalkan penjualan dan persediaan bahan baku pada produk jalakotek

ayam rica-rica. Estimasi penjualan menggunakan *time series* menjadi dasar untuk menghitung kebutuhan bahan baku melalui analisis *bill of material* (BOM). BOM adalah daftar rincian bahan dan komponen yang dibutuhkan untuk memproduksi produk akhir.

3.6.5 Mengukur Pengaruh Implementasi Metode *Forecasting Time Series* terhadap Efisiensi Biaya Perusahaan

Peramalan dari metode *time series* yang terpilih akan dibandingkan dengan data penjualan aktual atau sebenarnya untuk mengevaluasi akurasi model. Data penjualan aktual berfungsi sebagai tolak ukur untuk menilai seberapa baik model peramalan mampu mereplikasi pola dan nilai yang sebenarnya terjadi.

Peramalan dapat memberikan pengaruh terhadap efisiensi biaya di perusahaan. Biaya ini pada dasarnya bukan merupakan biaya nyata, tetapi biaya kehilangan peluang penjualan (*opportunity cost*) (Jiang et al., 2016). Selain itu, efisiensi sumber daya akan menciptakan *saving cost* atau biaya penghematan yang dapat meningkatkan profitabilitas Perusahaan (Harahap et al., 2024). Data harga produk dan harga pokok penjualan (HPP) diperlukan untuk menghitung dampak dari kesalahan peramalan terhadap biaya di perusahaan.

3.6.6 Kesimpulan dan Rekomendasi

Tahap kesimpulan merupakan hasil dari rumusan masalah pada penelitian ini. Solusi terpilih akan direkomendasikan kepada perusahaan untuk membantu perusahaan dalam meramalkan penjualan dan kebutuhan bahan baku, sehingga dapat meminimalisir kerugian *opportunity cost* dan *saving cost*. Rekomendasi ditujukan kepada pihak perusahaan dan pembaca untuk mengevaluasi kekurangan pada penelitian ini.