

OPTIMASI PERAMALAN PENJUALAN *PERISHABLE PRODUCT* DENGAN METODE *TIME SERIES* MENGGUNAKAN SOFTWARE POM-QM

OPTIMIZATION OF SALES FORECAST FOR *PERISHABLE PRODUCT* USING *TIME SERIES METHOD* WITH POM-QM SOFTWARE

¹Yulida Intani Dewi, ²Mochamad Rafi Herdiana, ³Hernadewita

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

¹yulidaintani@gmail.com, ^{2*}mochamadrafiherdiana@gmail.com, ^{3*}hernadewita@mercubuana.ac.id

INFO ARTIKEL

Disetujui: 17 Juli 2025

doi: 10.24843/JRATI.2025.v03.i01.p10
page: 69-77

Kata Kunci:

Optimasi, Peramalan, *Perishable Product*, POM-QM, Metode *Time Series*

Keywords:

Forecast, Optimization, *Perishable Product*, POM-QM, Time Series Method

*Corresponding author: yulidaintani@gmail.com

ABSTRAK

Perishable product adalah produk yang memiliki umur simpan singkat. Pada penelitian ini, *perishable product* yang diteliti memiliki masa simpan hanya 1 hari sehingga mengharuskan produk datang setiap hari. Oleh karena itu, diperlukan metode peramalan yang tepat untuk menghindari *shortage* dan *waste*. *Shortage* merupakan kondisi di mana permintaan lebih besar dibanding stok yang dimiliki perusahaan sehingga menyebabkan kehilangan potensi penjualan. Kondisi *waste* merupakan kondisi di mana permintaan lebih kecil dibandingkan dengan stok yang dimiliki oleh perusahaan sehingga menyebabkan *over stock*. Sisa stok yang berlebihan menyebabkan kerugian perusahaan. Penelitian ini dibuat dalam 2 skenario yang dapat dilihat pada Tabel 1. Skenario 1 menggunakan data 60 hari, skenario 2 menggunakan data yang dipisah antara *weekend* dan *weekday*. Analisis data dilakukan dengan metode *time series* menggunakan software POM-QM. Metode terbaik ditentukan berdasarkan MAD, MSE, dan MAPE terendah. Hasil penelitian ini adalah data histori peramalan dipisah antara *weekend* dan *weekday* yang ditunjukkan dengan nilai MAPE skenario 2 lebih kecil daripada skenario 1. Untuk peramalan *weekend*, metode terbaik adalah *exponential smoothing* (Skenario 2A.2 dengan nilai MAPE 10,05%. Untuk peramalan *weekday*, metode terbaik adalah *moving average* (Skenario 2B.1 dengan MAPE 15,40%. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan perusahaan untuk mendapatkan metode peramalan yang sesuai. Harapannya, perusahaan dapat mengantisipasi kondisi *shortage* dan *waste* pada *perishable product*. Rekomendasi untuk perusahaan adalah otomatisasi data *weekend* dan *weekday* agar mempercepat proses peramalan. Rekomendasi penelitian selanjutnya adalah perhitungan metode dan software lain, serta memperhitungkan umur simpan, promo dan hari libur atau hari besar nasional.

ABSTRACT

Perishable products are items with short shelf life. In this study, *perishable product* being analyzed has only one day shelf life. Therefore, an accurate forecast method is needed to avoid *shortage* and *waste*. *Shortage* occurs when demand exceeds the company's stock, resulting in potential loss sales. *Waste* occurs when demand is lower than available stock, leading to *overstock*. Excess inventory causing losses and reduces profit. This study is conducted using 2 scenarios, as shown in Table 1. Scenario 1 uses 60 days of data, while scenario 2 separates data between *weekend* and *weekdays*. Data analysis was performed using time series method with POM-QM software. The best method is determined based on lower MAD, MSE, MAPE. The result of this study shows that separating the historical data between *weekends* and *weekdays* (scenario 2) leads to better forecasting accuracy, indicated by a lower MAPE compared to scenario 1. For *weekend* forecasting, the best method is *exponential smoothing* (Scenario 2A.2) with MAPE 10,05%. For *weekday* forecasting, the best method is *moving average* (Scenario 2B.1) with MAPE 15,40%. The research is expected to serve as a reference for company in selecting appropriate forecasting method. The goal is to help company anticipate *shortage* and *waste* in *perishable products*. The recommendation for company is automate the separation of *weekend* and *weekday* data to accelerate the forecasting process. Future research recommendation is use other forecast method and software, then consider factor consists of shelf life, promotion, national holidays, or national event.

I. PENDAHULUAN

Perishable product adalah barang yang memiliki umur simpan yang singkat dan mudah rusak. *Perishable product* terdiri dari buah, sayuran, daging, ikan, dan produk lain dengan umur simpan pendek [1]. Karakteristik *perishable product* sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan dan proses *handling*. Jika suatu *decaying product* mengalami penurunan kualitas, ada kemungkinan produk tersebut usang

tetapi tidak hancur secara fisik. Berbeda dengan *perishable product*, jika produk penurunan kualitas, maka produk tersebut dinyatakan tidak layak dikonsumsi [2]. Beberapa perusahaan menerapkan *perishable product* yang sudah mengalami penurunan kualitas harus diberi potongan harga, bahkan dalam kondisi tertentu harus dimusnahkan.

Optimasi merupakan proses atau aktivitas yang digunakan untuk memperoleh solusi terbaik dalam rangka peningkatan hasil. Pada operasional perusahaan, salah satu proses optimasi adalah peramalan [3]. Peramalan

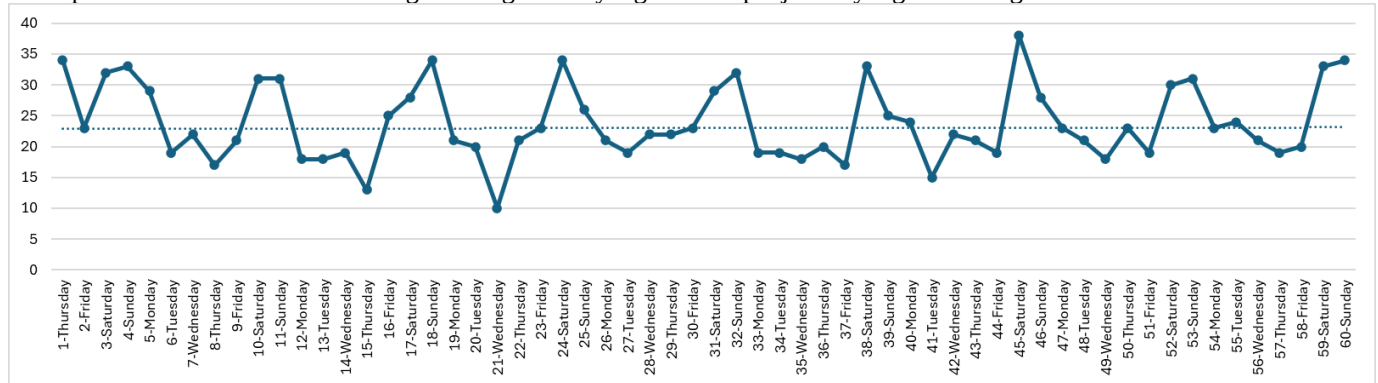
OPTIMASI PERAMALAN PENJUALAN *PERISHABLE PRODUCT* DENGAN METODE *TIME SERIES* MENGGUNAKAN SOFTWARE POM-QM

merupakan metode analisis kuantitatif yang digunakan untuk memperkirakan penjualan di masa depan [4].

Pada penelitian ini, *perishable product* yang diteliti memiliki masa simpan hanya 1 hari. Keadaan tersebut mengharuskan ada penerimaan barang setiap hari. Kendala yang dihadapi oleh retailer pada saat pemesanan adalah *service level* dari pemasok yang rendah dikarenakan belum tepatnya estimasi penjualan. Oleh karena itu, diperlukan adanya metode peramalan yang tepat untuk menghindari *shortage* dan *waste*. Kondisi *shortage* merupakan kondisi di mana permintaan lebih besar dibandingkan stok yang dimiliki perusahaan sehingga menyebabkan kehilangan potensi penjualan. Kondisi *waste* merupakan kondisi di mana permintaan lebih kecil dibandingkan dengan stok yang

dimiliki oleh perusahaan sehingga menyebabkan *over stock*. Sisa stok yang berlebihan menyebabkan kerugian dan mengurangi profit perusahaan [5].

Berdasarkan histori penjualan produk selama 60 hari pada Gambar 1, terlihat adanya fluktuasi penjualan per hari. Akan tetapi, secara *trendline* masih bersifat konstan. Penjualan lebih tinggi di *weekend* atau Sabtu dan Minggu. Metode peramalan yang digunakan *time series*. *Time series* adalah atau peramalan deret waktu adalah teknik peramalan di masa depan berdasarkan data historis yang dicatat sesuai urutan waktu [6]. Dua metode *time series* adalah *moving average* dan *single exponential smoothing*. Metode *moving average* dan *exponential smoothing* digunakan untuk pola penjualan yang cenderung konstan.



Gambar 1. Grafik penjualan *perishable product* selama 60 hari

Penelitian [7] menggunakan metode *simple moving average* dan *single exponential smoothing* untuk meramalkan permintaan obat. Hasil metode terbaik adalah kedua metode tersebut memiliki *error* yang kecil berdasarkan MAD dan MSE. Kedua metode tersebut cocok untuk data tanpa *trend*. Pada penelitian [8], peramalan penjualan dengan metode *exponential with trend* dibuat dengan 4 kombinasi *alpha* dan *beta*. Hasil terbaik dengan *alpha* 0,7 dan *beta* 0,1 yang menghasilkan MAPE 1,24. Metode tersebut digunakan untuk trend pola penjualan yang meningkat. Penelitian [9] menggunakan *moving average* untuk meramalkan jumlah produksi mobil agar tidak terjadi *over produksi*. Data pada saat covid membuat bias sehingga metode terbaik adalah *linear regression*. Dikarenakan data penjualan *perishable product* tanpa *trend*, maka diuji dengan *simple moving average* dan *single exponential smoothing*.

Agar analisis dan perhitungan didapatkan lebih cepat dan akurat, peramalan penelitian ini dilakukan menggunakan software POM-QM. POM-QM merupakan software yang dikembangkan oleh Prentice Hall yang mendukung pengambilan keputusan terkait optimasi [3]. Software tersebut dapat digunakan untuk berbagai metode peramalan, seperti *moving average*, *exponential smoothing*, dan regresi [8]. Penelitian [10] menggunakan software POM-QM untuk peramalan dengan metode *moving average* dan *exponential smoothing*. Hasil peramalan dengan software POM-QM ditampilkan dengan cepat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan metode peramalan pada *perishable product* dengan umur simpan 1 hari dan menentukan metode peramalan terbaik antara *moving average* dan *exponential smoothing*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pertimbangan perusahaan mengurangi kondisi *shortage* dan *waste*. Dengan demikian, keuntungan perusahaan dapat lebih maksimal.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis penelitian

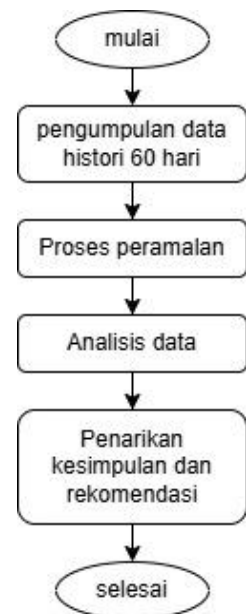
Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini disebut deskriptif karena menyajikan data masa lalu berupa grafik serta mendeskripsikan pola data tersebut. Ada pun pendekatan kuantitatif disajikan adanya pengolahan numerik.

B. Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data penelitian ini dilakukan dengan studi literatur dan studi lapangan berupa observasi dan wawancara. Studi literatur berupa kajian penelitian terdahulu terkait karakteristik *perishable product*, optimasi peramalan dengan metode *time series*, dan penggunaan software POM-QM. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mengetahui kondisi perusahaan terkait *shortage* dan *waste*. Data sekunder yang digunakan merupakan data histori penjualan salah satu *perishable product* yang memiliki umur simpan 1 hari. Data yang dikumpulkan merupakan penjualan selama 60 hari secara berturut-turut.

C. Alur penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2. Penelitian ini dimulai dengan pengumpulan data histori penjualan *perishable product* selama 60 hari. Data tersebut diolah dan diramalkan dengan menggunakan software POM-QM lalu dianalisis hasilnya. Kemudian dilakukan penarikan kesimpulan beserta rekomendasi untuk perusahaan dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.



Gambar 2. Alur penelitian

D. Analisis data

Penelitian ini menggunakan 2 skenario dan masing-masing dianalisis menggunakan metode peramalan *moving average* dan *single exponential smoothing* dengan menggunakan software POM-QM. Daftar skenario dapat dilihat pada Tabel 1. Skenario 1 menggunakan data histori total 60 hari. Skenario 1A dianalisis dengan metode *moving average*, sedangkan skenario 1B dianalisis dengan metode *exponential smoothing*. Skenario 2 merupakan data yang dipisah antara *weekend* dan *weekday*. Skenario 2A merupakan data *weekend* dan dianalisis menggunakan metode *moving average* (2A.1) dan *exponential smoothing* (2A.2). Skenario 2B merupakan data *weekday*. Masing-masing dianalisis menggunakan metode *moving average* (2B.1) dan *exponential smoothing* (2B.2).

Tabel 1. Skenario Peramalan

Skenario	Data	Metode
1A	60 hari	<i>Moving average</i>
1B	60 hari	<i>Exponential smoothing</i>
2A.1	<i>Weekend</i>	<i>Moving average</i>
2A.2	<i>Weekend</i>	<i>Exponential smoothing</i>
2B.1	<i>Weekday</i>	<i>Moving average</i>
2B.2	<i>weekday</i>	<i>Exponential smoothing</i>

1. Metode *moving average*

Metode peramalan *moving average* dilakukan dengan cara mengambil beberapa data histori, lalu mencari rata-rata untuk meramal periode selanjutnya [11]. Metode ini dikenal sebagai metode paling efisien dan simpel dalam perhitungan peramalan [3]. Namun, metode ini sensitif terhadap nilai ekstrim di masa lalu [12].

2. Metode *single exponential smoothing*

Metode *single exponential smoothing* diasumsikan bahwa data terjadi fluktuasi namun berada pada *mean* tetap, tanpa adanya pola pertumbuhan yang konsisten [11]. Metode ini menghaluskan data dengan faktor *smoothing* atau *alpha*. Perhitungannya dengan menggabungkan nilai data aktual dan nilai peramalan sebelumnya. Bobot data

menurun secara eksponensial seiring berjalannya waktu [12]. Metode ini sudah digunakan di penelitian perhitungan peramalan penjualan seperti pada penelitian [13].

Akurasi peramalan terbaik ditentukan berdasarkan nilai *Mean Square Error* (MSE), *Mean Absolut Deviation* (MAD), dan *Mean Absolut Percentage Error* (MAPE).

1. MSE

MSE adalah salah satu teknik menghitung *error* dengan menghitung rata-rata kuadrat selisih angka aktual dan hasil peramalan. Rumus MSE adalah sebagai berikut [14].

$$\sum_{t=1}^n \frac{(x_t - y_t)^2}{n} \quad (1)$$

Keterangan:

x_t : nilai riil pada periode ke t

y_t : nilai peramalan pada periode ke t

n : jumlah periode peramalans

2. MAD

MAD menghitung rata-rata nilai absolut dari selisih antara angka aktual dan hasil peramalan [3]. Rumus MAD adalah sebagai berikut [14].

$$\sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (2)$$

Keterangan:

A_t : permintaan riil pada periode t

F_t : permintaan peramalan pada periode t

n : jumlah periode peramalan

3. MAPE memberikan informasi apakah kesalahan lebih tinggi atau lebih rendah. Hasil MAPE berupa presentase perbedaan antara angka aktual dan hasil peramalan [3] [10]. Rumus MAPE adalah sebagai berikut [14].

$$\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{X_t - F_t}{X_t} \right| \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

X_t : nilai riil pada periode ke t

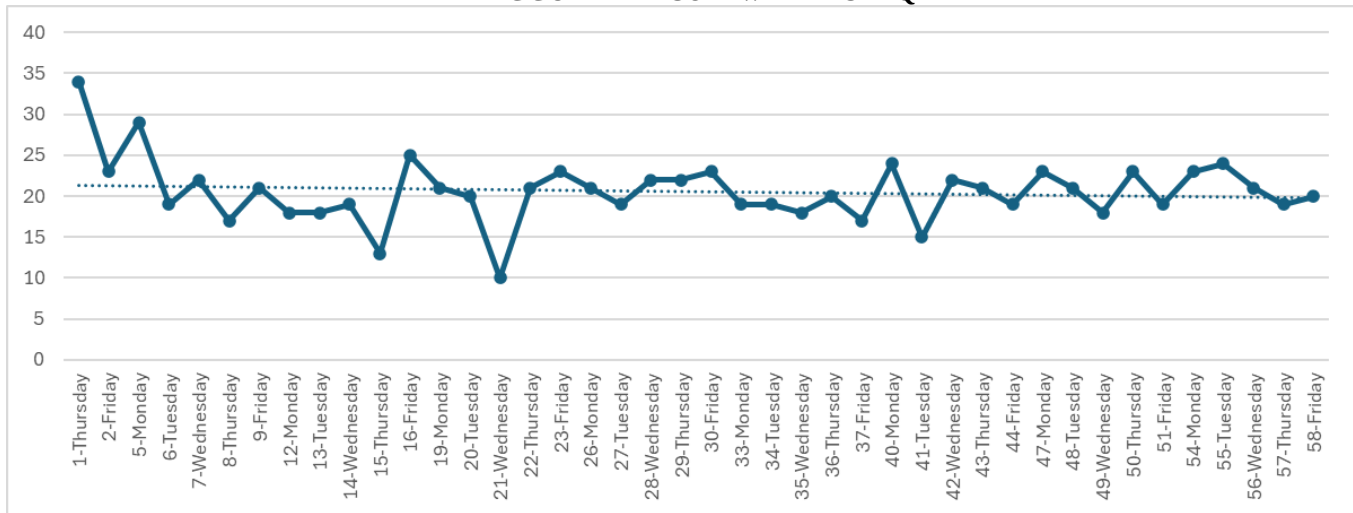
F_t : permintaan peramalan pada periode t

n : jumlah periode peramalan

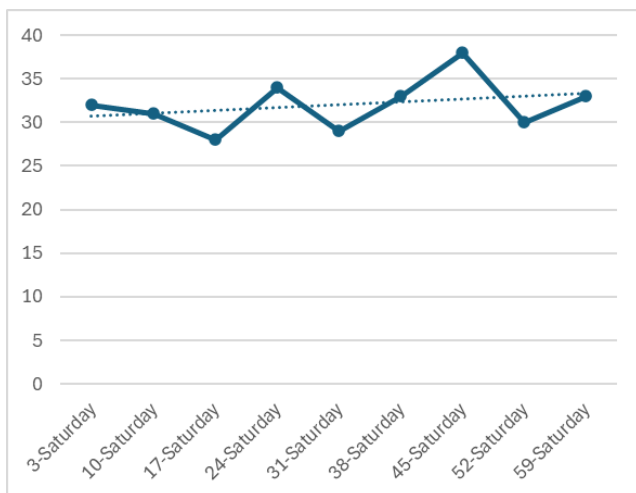
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan dengan metode *time series* adalah pendekatan yang digunakan untuk memprediksi masa depan berdasarkan pola data historis dari data sebelumnya [15]. Pada penelitian ini, data historis yang digunakan adalah data penjualan selama 60 hari berturut-turut. Data histori penjualan *perishable product* dibagi menjadi 2 skenario yang dapat dilihat pada Tabel 1. Data skenario 1 dapat dilihat di Gambar 1, sedangkan data *weekend* dapat dilihat di Gambar 2 dan *weekday* dapat dilihat di Gambar 3. Skenario 1 merupakan data 60 hari berturut-turut, sedangkan skenario 2 dipisah menjadi *weekend* dan *weekday*. Pembuatan 2 skenario didasari karena *trend* penjualan yang meningkat di *weekend*. Masing-masing skenario dianalisis dengan metode *moving average* dan *exponential smoothing* seperti yang tercantum di Tabel 1. Peramalan dibuat dalam siklus per hari dikarenakan *perishable product* pada penelitian ini hanya memiliki umur simpan 1 hari sehingga harus data setiap hari. *Perishable product* sangat penting dilakukan peramalan secara akurat. Perusahaan kecil menengah dapat memperoleh keuntungan maksimal salah satunya dengan peramalan berbasis data [16].

OPTIMASI PERAMALAN PENJUALAN *PERISHABLE PRODUCT* DENGAN METODE *TIME SERIES* MENGGUNAKAN SOFTWARE POM-QM



Gambar 3. Grafik penjualan *perishable product* weekday



Gambar 4. Grafik penjualan *perishable product* weekend

Masing-masing skenario diuji dengan software POM-QM. Kemudian dianalisis berdasarkan nilai MAD, MSE, dan MAPE. Semakin kecil nilai *error*, maka metode peramalan semakin akurat untuk memprediksikan data di masa depan [17].

A. Skenario 1A

Skenario 1A merupakan data penjualan 60 hari dan dianalisis dengan menggunakan metode *moving average*. Perhitungan menggunakan *periods to average* 7 hari. Hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 2. Nilai MAD 4,892, MSE 37,253, dan MAPE 22,36%. Perbandingan antara data aktual dan *forecast* bisa dilihat pada Gambar 5.

Tabel 2. *Output error measures* skenario 1A

Error Measures	Value
<i>Bias (Mean Error)</i>	0.067
<i>MAD (Mean Absolute Deviation)</i>	4.892
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>	37.253
<i>Standard Error (denom=n-2=51)</i>	6.222
<i>MAPE (Mean Absolute Percent Error)</i>	22.36%
<i>Forecast next period</i>	24.857

B. Skenario 1B

Skenario 1B merupakan data penjualan 60 hari dan dianalisis dengan menggunakan metode *exponential smoothing*. *Alpha for smoothing* yang digunakan adalah 0,50. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai MAD 5,478, MSE 46,51, dan MAPE 24,44%. Perbandingan antara data aktual dan *forecast* bisa dilihat pada Gambar 6.

Tabel 3. *Output error measures* skenario 1A

Error Measures	Value
<i>Bias (Mean Error)</i>	-0.123
<i>MAD (Mean Absolute Deviation)</i>	5.478
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>	46.51
<i>Standard Error (denom=n-2=57)</i>	6.938
<i>MAPE (Mean Absolute Percent Error)</i>	24.44%
<i>Forecast next period</i>	30.368

C. Skenario 2A.1

Skenario 2A.1 merupakan data penjualan *weekend* yang terdiri dari hari Sabtu dan Minggu, kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *moving average*. Hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 4. Nilai MAD 3,571, MSE 17, dan MAPE 11.00%. Perbandingan antara data aktual dan *forecast* bisa dilihat pada Gambar 7.

Tabel 4. *Output error measures* skenario 2A.1

Error Measures	Value
<i>Bias (Mean Error)</i>	0.143
<i>MAD (Mean Absolute Deviation)</i>	3.571
<i>MSE (Mean Squared Error)</i>	17
<i>Standard Error (denom=n-2=57)</i>	4.879
<i>MAPE (Mean Absolute Percent Error)</i>	11.00%
<i>Forecast next period</i>	31.5

D. Skenario 2A.2

Skenario 2A.2 merupakan data penjualan *weekend* yang terdiri dari hari Sabtu dan Minggu, kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *exponential smoothing*. *Alpha for smoothing* yang digunakan adalah 0,5. Data yang digunakan sebagai periode peramalan adalah 2 hari, diasumsikan data 2 hari *weekend* atau seminggu sebelumnya. Hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 5. Nilai MAD 3,237, MSE 13,692, dan MAPE 10,05%.

Perbandingan antara data aktual dan *forecast* bisa dilihat pada Gambar 8.

Tabel 5. Output error measures skenario 2A.2

Error Measures	Value
Bias (Mean Error)	0.179
MAD (Mean Absolute Deviation)	3.237
MSE (Mean Squared Error)	13.692
Standard Error (denom= $n-2=57$)	4.273
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	10.05%
Forecast next period	32.715

E. Skenario 2B.1

Skenario 2B.1 merupakan data penjualan *weekday* yang terdiri dari hari Senin sampai dengan Jumat, kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *moving average*. Hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 6. Nilai MAD 2,751, MSE 12,256, dan MAPE 15.40%. Perbandingan antara data aktual dan *forecast* bisa dilihat pada Gambar 8.

Tabel 6. Output error measures skenario 2B.1

Error Measures	Value
Bias (Mean Error)	-0.232
MAD (Mean Absolute Deviation)	2.751
MSE (Mean Squared Error)	12.256
Standard Error (denom= $n-2=57$)	3.6

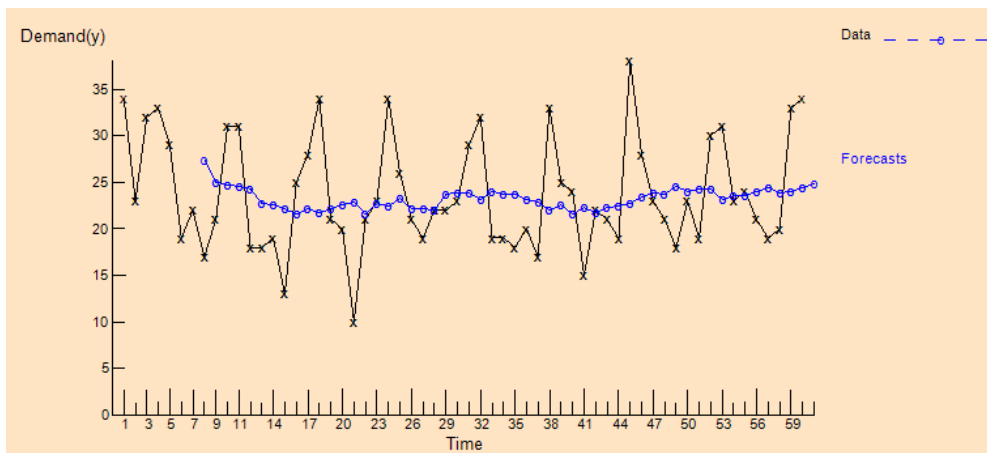
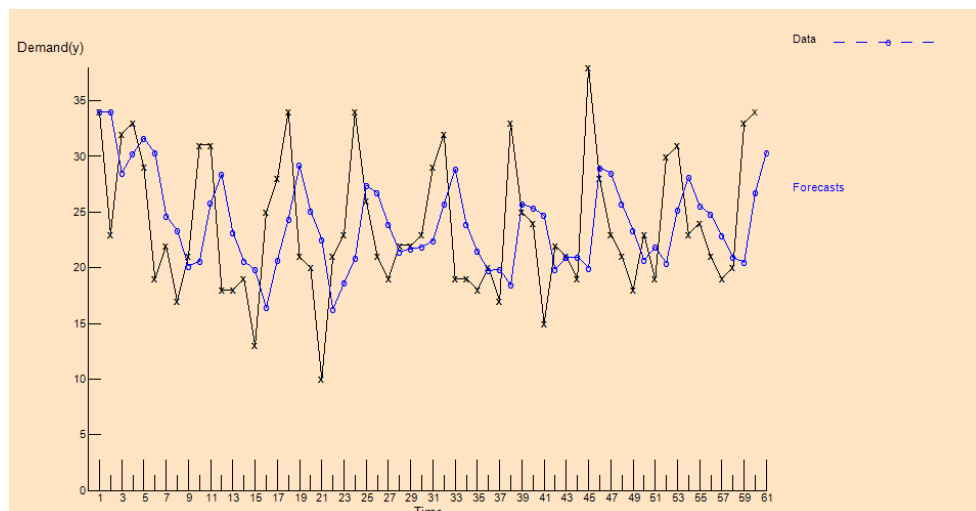
Error Measures	Value
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	15.40%
Forecast next period	21.4

F. Skenario 2B.2

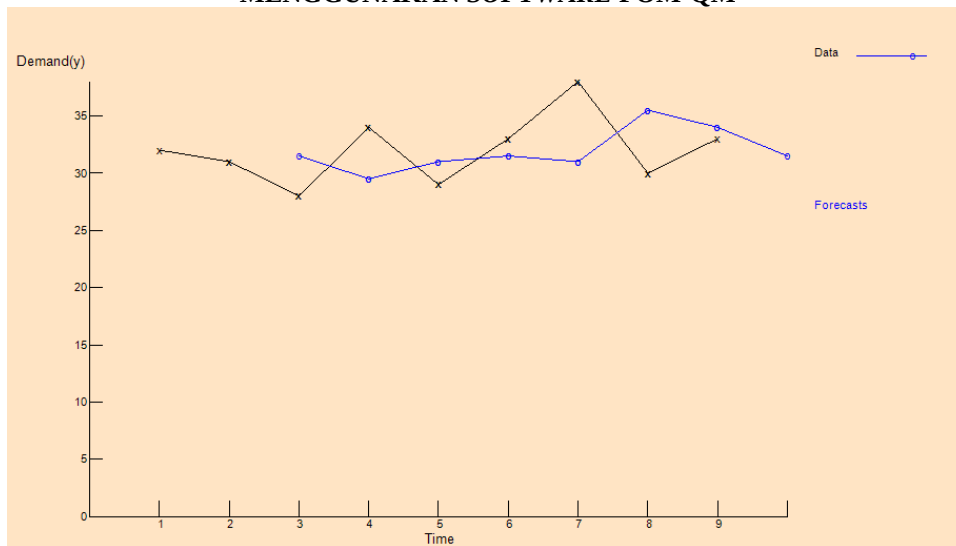
Skenario 2B.2 merupakan data penjualan *weekday* yang terdiri dari hari Senin sampai dengan Jumat, kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *exponential smoothing*. Nilai *Alpha for Smoothing* adalah 0,50. Data yang digunakan sebagai periode peramalan adalah 5 hari, diasumsikan data 5 hari *weekday* atau seminggu sebelumnya. Hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 7. Nilai MAD 3,167, MSE 17,914, dan MAPE 17.18%. Perbandingan antara data aktual dan *forecast* bisa dilihat pada Gambar 10.

Tabel 7. Output error measures skenario 2B.2

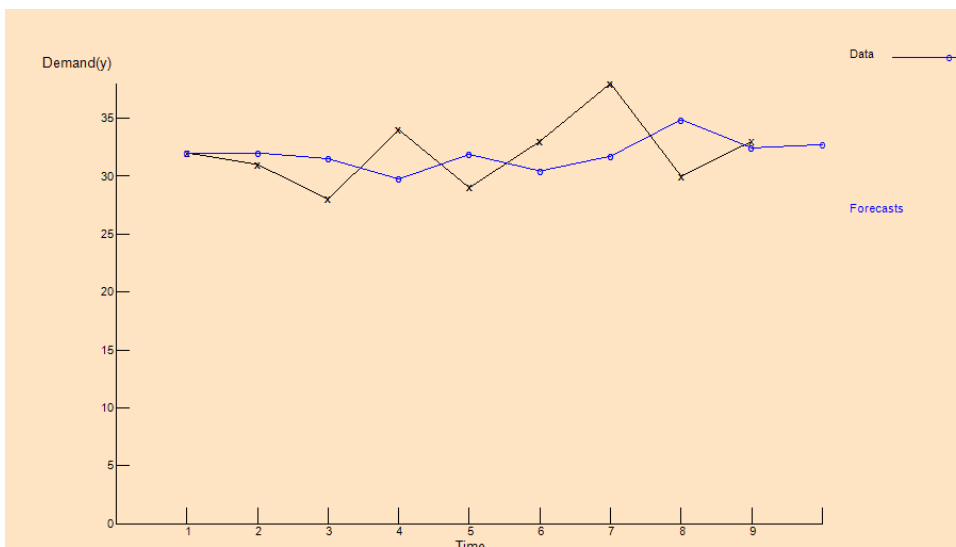
Error Measures	Value
Bias (Mean Error)	-0.672
MAD (Mean Absolute Deviation)	3.167
MSE (Mean Squared Error)	17.914
Standard Error (denom= $n-2=57$)	4.34
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	17.18%
Forecast next period	20.223

Gambar 5. Grafik data aktual dan *forecast* skenario 1AGambar 6. Grafik data aktual dan *forecast* skenario 1B

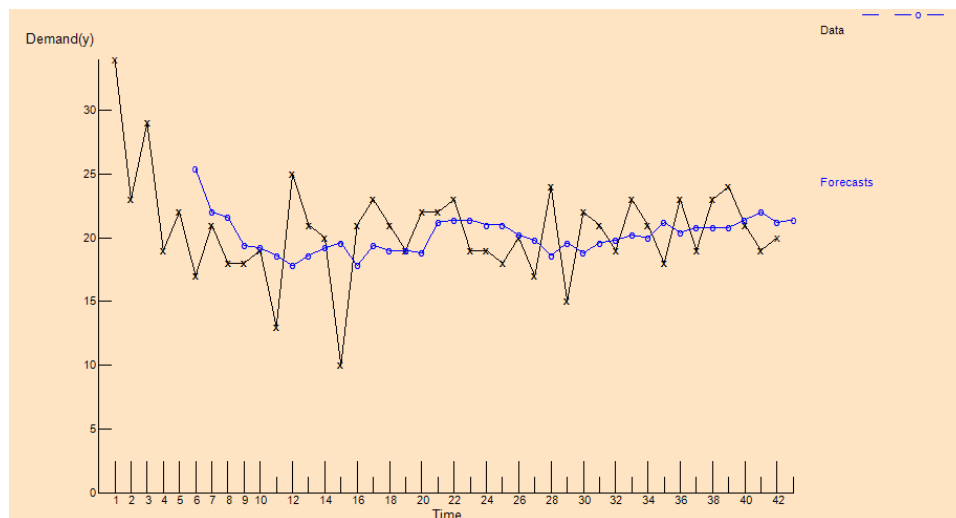
OPTIMASI PERAMALAN PENJUALAN *PERISHABLE PRODUCT* DENGAN METODE *TIME SERIES* MENGGUNAKAN SOFTWARE POM-QM



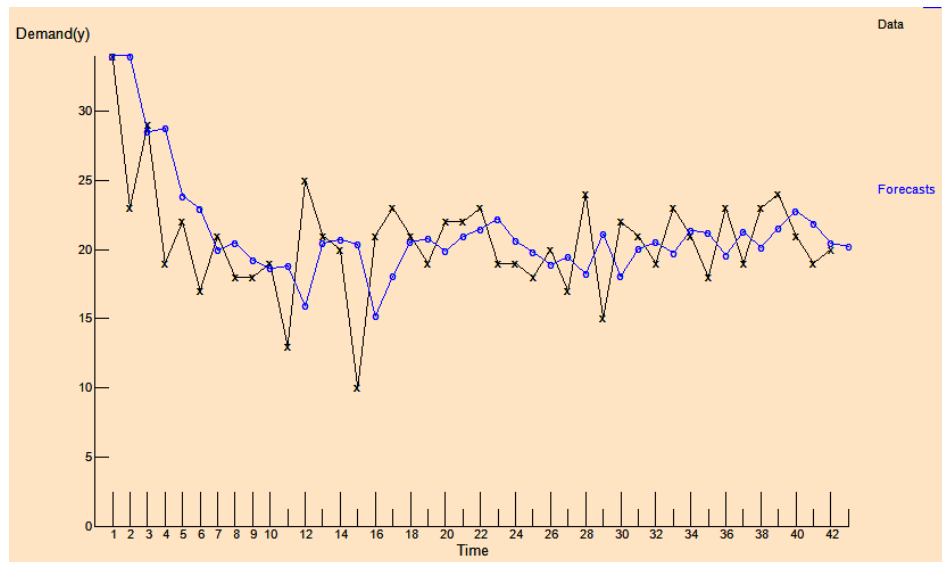
Gambar 7. Grafik data aktual dan *forecast* skenario 2A.1



Gambar 8. Grafik data aktual dan *forecast* skenario 2A.2



Gambar 9. Grafik data aktual dan *forecast* skenario 2B.1



Gambar 10. Grafik data aktual dan forecast skenario 2B.2

Data perbandingan hasil dari masing-masing skenario dapat dilihat pada Tabel 8. Berdasarkan penelitian [10], metode terbaik ditentukan berdasarkan nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil. Pada beberapa kasus, lebih mudah menggunakan MAPE karena dalam bentuk presentase. Penggunaan MAPE untuk menentukan metode peramalan terbaik sesuai dengan penelitian [18]. Pada skenario 1, nilai MAPE terkecil adalah 22,36% yang dihasilkan pada skenario 1A dengan metode *moving average*. Nilai MAPE terkecil pada skenario 2A (*weekend*) didapat pada skenario 2A.2 atau menggunakan metode *moving exponential smoothing*. Nilai MAPE skenario 2A.2 adalah 10,05%. Nilai MAPE pada skenario 2B (*weekday*) didapatkan pada skenario 2B.1 dengan metode *moving average*. Metode

peramalan terbaik skenario 1 dan 2B adalah *moving average*, sedangkan metode peramalan terbaik pada skenario *exponential smoothing*.

Hasil peramalan lebih akurat apabila data dipisah antara *weekday* dan *weekend*. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil MAPE Skenario 2A dan 2B yang lebih rendah dibandingkan skenario 1. Dengan demikian, perusahaan disarankan membuat peramalan berdasarkan *weekend* dan *weekday*. Agar proses peramalan lebih cepat, perusahaan direkomendasikan untuk membuat otomatisasi data yang memisahkan data *weekend* dan *weekday*. Untuk data *weekend*, metode terbaik adalah *exponential smoothing* dan untuk data *weekday*, metode terbaik adalah *moving average*.

Tabel 8 Rangkuman nilai error semua skenario

Error Measures	1A	1B	2A.1	2A.2	2B.1	2B.2
Bias (Mean Error)	0.067	-0.123	0.143	0.179	-0.232	-0.672
MAD (Mean Absolute Deviation)	4.892	5.478	3.571	3.237	2.751	3.167
MSE (Mean Squared Error)	37.253	46.51	17	13.692	12.256	17.914
Standard Error (denom=n-2=57)	6.222	6.938	4.879	4.273	3.6	4.34
MAPE (Mean Absolute Percent Error)	22.36%	24.44%	11.00%	10.05%	15.40%	17.18%
Forecast next period	24.857	30.368	31.5	32.715	21.4	20.223

Hasil penelitian ini dapat digunakan perusahaan untuk mendapatkan metode peramalan terbaik pada *perishable product* yang memiliki umur simpan hanya 1 hari. Metode peramalan yang sesuai diharapkan mengurangi potensi *shortage* dan *waste*. *Shortage* akan menyebabkan *stockout* yang membuat perusahaan kehilangan potensi penjualan [19]. *Waste* akan menyebabkan *overstock* yang dapat merugikan perusahaan karena biaya pemusnahan dan penyimpanan [20]. Terlebih *perishable product* pada penelitian ini jika tidak laku harus dimusnahkan di hari yang sama.

Rekomendasi penelitian selanjutnya adalah menggunakan metode dan *software* lain untuk meramalkan *perishable product*. Selain itu, perlu adanya penelitian dengan batasan kondisi tertentu seperti umur simpan, adanya promo, dan hari libur nasional.

IV. KESIMPULAN

Hasil peramalan *perishable product* pada penelitian ini lebih akurat apabila data dipisah antara *weekend* dan *weekday*. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil MAPE Skenario 2A dan 2B yang lebih rendah dibandingkan skenario 1. Dengan demikian, perusahaan disarankan membuat peramalan berdasarkan *weekend* dan *weekday*. Untuk data *weekend*, metode terbaik adalah *exponential smoothing* dengan MAPE 10,05%. Untuk data *weekday*, metode terbaik adalah *moving average* dengan MAPE 15,40%. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan perusahaan untuk mendapatkan metode peramalan yang sesuai. Harapannya, perusahaan dapat mengantisipasi kondisi *shortage* dan *waste* pada *perishable*

OPTIMASI PERAMALAN PENJUALAN *PERISHABLE PRODUCT* DENGAN METODE *TIME SERIES* MENGGUNAKAN SOFTWARE POM-QM

product. Khususnya untuk *perishable product* pada penelitian ini yang hanya memiliki umur simpan 1 hari.

Dengan hasil tersebut, perusahaan direkomendasikan membuat otomatisasi data yang memisahkan antara *weekday* dan *weekend* agar proses peramalan lebih cepat. Rekomendasi penelitian selanjutnya adalah perhitungan peramalan dengan mempertimbangkan kondisi tertentu, seperti umur simpan, promo dan hari libur atau hari besar nasional. Penelitian selanjutnya juga disarankan menggunakan metode dan *software* lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penlis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Mercu Buana, perusahaan retail *perishable product*, tim editor dan *reviewer* artikel, dan semua pihak yang terlibat di dalam penelitian ini sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] S. K. Jauhar, S. Harinath, V. Krishnaswamy, and S. K. Paul, *Explainable artificial intelligence to improve the resilience of perishable product supply chains by leveraging customer characteristics*. Springer US, 2024. doi: 10.1007/s10479-024-06348-z.
- [2] G. D. H. Claassen, P. Kirst, A. T. T. Van, J. C. M. A. Snels, X. Guo, and P. van Beek, "Integrating time-temperature dependent deterioration in the economic order quantity model for perishable products in multi-echelon supply chains," 2024. doi: 10.1016/j.omega.2024.103041.
- [3] M. Z. Roziqin and R. Rochmoeljati, "Analisis Peramalan Permintaan Consumable Material Pada Divisi Rekayasa Umum PT XYZ dengan Metode Time Series Menggunakan Software POM-QM," *J. Serambi Eng.*, vol. X, no. 1, pp. 11941–11950, 2025, [Online]. Available: <https://jse.serambimekkah.id/index.php/jse/article/view/655/504>
- [4] P. Kačmárý, P. Bindzár, J. Kovalčík, and M. Ondov, "Forecast of sales of selected food products in retail using Fourier series analysis and non-linear regression," *Foresight*, vol. 26, no. 3, pp. 487–504, 2024, doi: 10.1108/FS-12-2022-0168.
- [5] S. Kusuma Dewi, A. Rahman, and F. M. Ceria, "Optimasi Perencanaan Level Production untuk Perishable Product Menggunakan Integer Linear Programming (Studi Kasus: KUD Dau Malang)," *J. Rekayasa dan Manaj. Sist. Ind.*, vol. 2, no. 1, pp. 92–101, 2014.
- [6] Y. Ensafi, S. H. Amin, G. Zhang, and B. Shah, "Time-series forecasting of seasonal items sales using machine learning – A comparative analysis," *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, vol. 2, no. 1, p. 100058, 2022, doi: 10.1016/j.jjime.2022.100058.
- [7] A. Restyana, L. Savitri, N. F. Laili, and N. Probosiwi, "Analysis of Drug Forecasting with Single Moving Average and Single Exponential Smoothing Approach (Case Study in Jombang Regency 2017-2019)," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1899, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1899/1/012100.
- [8] Nurul Hidayat, Muhammad Rully Febrian, and Silvana Yusuf, "Analisis Peramalan Volume Penjualan CV Tirta Anugerah Abadi Menggunakan Metode Exponential Smoothing with Trend pada POM-QM," *MASMAN Master Manaj.*, vol. 3, no. 2, pp. 138–147, 2025, doi: 10.59603/masman.v3i2.823.
- [9] F. D. Hanggara, "Forecasting Car Demand in Indonesia with Moving Average Method," *J. Eng. Sci. Technol. Manag.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.31004/jestm.v1i1.5.
- [10] M. S. Rumetna and T. N. Lina, "Forecasting Number of Covid-19 Positive Patients in Sorong City Using the Moving Average and Exponential Smoothing Methods," *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 5, no. 1, p. 37, 2021, doi: 10.30865/ijics.v5i1.2908.
- [11] N. Chaerunnisa and A. Momon, "Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Moving Average Pada Peramalan Penjualan Produk Minyak Goreng Di Pt Tunas Baru Lampung," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 6, no. 2, pp. 101–106, 2021, doi: 10.33884/jrsi.v6i2.3694.
- [12] S. Karnasuta and P. Laoanantana, "Generation Assessment of Organic Waste with Correlation and Forecasting Models," *Turkish J. Comput. Math. Educ.*, vol. 12, no. 11, pp. 3087–3097, 2021.
- [13] F. Sidqi and I. D. Sumitra, "Forecasting Product Selling Using Single Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing Methods," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 662, no. 3, pp. 1–7, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/662/3/032031.
- [14] L. Sarifah, S. Kamilah, and S. Khotijah, "Penerapan Metode Single Moving Average Dalam Memprediksi Jumlah Penduduk Miskin Pada Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pamekasan," *Zeta - Math J.*, vol. 8, no. 2, pp. 47–54, 2023, doi: 10.31102/zeta.2023.8.2.47-54.
- [15] A. Tealab, "Time series forecasting using artificial neural networks methodologies: A systematic review," *Futur. Comput. Informatics J.*, vol. 3, no. 2, pp. 334–340, 2018, doi: 10.1016/j.fcij.2018.10.003.
- [16] J. Eiglsperger *et al.*, "Forecasting seasonally fluctuating sales of perishable products in the horticultural industry," *Expert Syst. Appl.*, vol. 249, no. PA, p. 123438, 2024, doi: 10.1016/j.eswa.2024.123438.
- [17] A. Al Noman, A. Heuermann, S. Wiesner, and K. D. Thoben, "A Review of Vessel Time of Arrival Prediction on Waterway Networks: Current Trends, Open Issues, and Future Directions," *Computers*, vol. 14, no. 2, pp. 1–29, 2025, doi: 10.3390/computers14020041.
- [18] Guntoro, Lisnawita, Zamzami, and D. Setiawan, "Prediction of palm oil production in Riau Province using the single exponential smoothing method," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1041, no. 1, pp. 1–5, 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1041/1/012055.
- [19] D. K. Irawan, F. H. Puspitasari, and I. M. Kristiyani,

“Managing Inventory in Response to Varying Demand at Retail Store X to Reduce Stockouts,” *G-Tech J. Teknol. Terap.*, vol. 9, no. 1, pp. 491–500, 2025, doi: 10.70609/gtech.v9i1.6361.

- [20] I. T. Pertiwi and T. S. Imaroh, “Optimization of Forecasting Method Selection in Overcoming Material Overstock and Stockout Problems in Instant Food Production (Case Study at PT. Mama Fuji Group),” *J. Appl. Business, Tax. Econ. Res.*, vol. 3, no. 6, pp. 707–727, 2024, doi: 10.54408/jabter.v3i6.374.