

# PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE PAK PON SIDOARJO

Oleh:

**Farikha Auliza<sup>1</sup>**

**Ahmad Haris Hasanuddin Slamet<sup>2</sup>**

**Sekar Ayu Wulandari<sup>3</sup>**

**Septine Brillyantina<sup>4</sup>**

Politeknik Negeri Jember

Alamat: JL. Mastrip, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember,  
Jawa Timur (68121).

Korespondensi Penulis: [farikhauliza12@gmail.com](mailto:farikhauliza12@gmail.com), [ahmad.haris@polije.ac.id](mailto:ahmad.haris@polije.ac.id),  
[sekar.ayu@polije.ac.id](mailto:sekar.ayu@polije.ac.id), [septine.brillyantina@polije.ac.id](mailto:septine.brillyantina@polije.ac.id).

**Abstract.** *Tempeh is a soybean-based product rich in plant protein, dietary fiber, and isoflavones, and it was known as a popular food in Indonesia. Tempeh consumption is influenced by price fluctuations and soybean availability, which often caused a disparity between supply and demand. Rumah Tempe Pak Pon faced challenges in raw material inventory planning due to an inefficient procurement method. This study assessed the planning of raw material stock by implementing the Material Requirements Planning (MRP) approach through a descriptive and quantitative method. Demand data over a 24-month period were analyzed using the Time Series method, applying the Single Exponential Smoothing (SES) forecasting technique. The Lot-for-Lot (LFL) and Economic Order Quantity (EOQ) technique were applied to optimize purchasing quantities. The results indicated that the SES method with a smoothing parameter ( $\alpha$ ) of 0,1 produced the lowest forecasting error. The implementation of MRP with the EOQ approach resulted in the lowest inventory costs, reducing expenses by 69,5% and improving inventory planning efficiency at Rumah Tempe Pak Pon.*

# PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE PAK PON SIDOARJO

**Keywords:** *Forecasting, Inventory, MRP, Tempeh.*

**Abstrak.** Tempe merupakan olahan kedelai yang tinggi protein nabati, serat pangan, dan isoflavon yang populer di Indonesia. Konsumsi tempe dipengaruhi oleh fluktuasi harga dan ketersediaan kedelai yang sering menyebabkan ketidakseimbangan antara persediaan dan permintaan. Rumah Tempe Pak Pon menghadapi permasalahan dalam perencanaan persediaan material produksi akibat metode pembelian harian yang kurang efisien. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi perencanaan persediaan bahan baku tempe dengan implementasi metode *Material Requirements Planning* (MRP) menggunakan pendekatan deskriptif dan kuantitatif. Data permintaan selama 24 bulan dianalisis menggunakan metode *Time Series* melalui teknik peramalan *Single Exponential Smoothing* (SES). Selanjutnya, teknik *Lot for Lot* (LFL) dan *Economic Order Quantity* (EOQ) diaplikasikan untuk menentukan kuantitas pembelian optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SES dengan konstanta  $\alpha$  0,1 memberikan tingkat *error* terendah. Implementasi MRP dengan pendekatan EOQ mampu menekankan biaya persediaan terendah sebesar 69,5% sehingga lebih efisien dibandingkan LFL. Oleh karena itu, EOQ dinilai sebagai metode terbaik untuk meningkatkan efisiensi perencanaan persediaan di Rumah Tempe Pak Pon.

**Kata Kunci:** Peramalan, Persediaan, MRP, Tempe.

## LATAR BELAKANG

Tempe merupakan produk olahan tradisional Indonesia berbahan dasar kedelai yang populer karena kaya serat dan isoflavon, berperan dalam pencegahan penyakit degeneratif serta menangkal radikal bebas (Nurholipah & Ayun, 2021). Rasanya yang lezat dan harga terjangkau menjadikan tempe digemari masyarakat, termasuk di Jawa Timur dengan konsumsi rata-rata 7,6 kg per kapita pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2024). Namun, konsumsi tahun 2020-2023 berfluktuasi mengikuti harga dan ketersediaan kedelai (Badan Pusat Statistik, 2024). Kenaikan harga kedelai menaikkan harga tempe sehingga konsumsi menurun karena masyarakat beralih ke alternatif lebih murah. Sebaliknya, ketika harga kedelai turun atau pasokan melimpah, harga tempe menjadi lebih terjangkau sehingga konsumsi meningkat. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa perubahan harga serta ketersediaan

kedelai berpengaruh secara signifikan terhadap hasil produksi tempe (Xyalam *et al.*, 2023).

Salah satu faktor yang berdampak pada aktivitas produksi adalah perencanaan persediaan material produksi. Perencanaan persediaan material produksi memiliki peranan krusial dalam kelancaran produksi karena dapat mengurangi risiko keterlambatan pasokan, menekan biaya, dan mengantisipasi fluktuasi permintaan maupun harga (Siregar *et al.*, 2022). Permintaan yang fluktuatif sering menyebabkan masalah akibat kurangnya perencanaan persediaan sehingga berdampak pada tidak tercapainya target produksi. Hal ini juga terjadi di Rumah Tempe Pak Pon, UMKM di Sidoarjo yang memproduksi tempe enam hari per minggu dengan kebutuhan bahan baku sekitar 300 kg. Namun, pengadaan masih mengandalkan perkiraan subjektif pemilik berdasarkan produksi hari sebelumnya tanpa analisis permintaan yang akurat. Pola ini berisiko menimbulkan ketidaksesuaian antara persediaan dan kebutuhan aktual. Kelebihan bahan baku memicu pemborosan dan menambah biaya penyimpanan, sedangkan kekurangan bahan baku mengurangi keuntungan karena permintaan konsumen tidak terpenuhi. Ketidaktepatan perencanaan pembelian tersebut dapat menurunkan efisiensi operasional dan berdampak negatif terhadap profitabilitas usaha.

Berdasarkan kondisi tersebut, Rumah Tempe Pak Pon perlu mengevaluasi perencanaan persediaan melalui peramalan. Peramalan merupakan langkah awal dalam merencanakan dan mengendalikan produksi di masa mendatang, yang mencakup perkiraan jumlah, mutu, periode, dan lokasi yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan (Nurdini & Anita, 2022). Metode *Time Series* merupakan salah satu pendekatan peramalan yang sedang berkembang dengan cepat, mengandalkan analisis kuantitatif dari data historis yang tersusun secara berurutan dengan interval waktu yang seragam. Pendekatan ini menjadi kunci dalam pengambilan keputusan di industri dan bisnis karena kemampuannya memprediksi masa depan berdasarkan pola historis yang teridentifikasi. Penggunaan peramalan penjualan sebagai acuan awal untuk perencanaan persediaan, pengambilan keputusan manajemen persediaan, memprediksi kapasitas masa mendatang, serta menyusun rencana pendistribusian dan pengembangan (Kusumawati *et al.*, 2021).

Suatu unit usaha dapat menyusun rencana persediaan untuk produksi berdasarkan hasil peramalan yang telah dibuat dalam periode tertentu. Kebijakan perencanaan

# **PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE PAK PON SIDOARJO**

persediaan sangat penting bagi sebuah usaha untuk mengurangi risiko dan meningkatkan efisiensi. Salah satu metode yang efektif adalah *Material Requirements Planning* (MRP) yang mengintegrasikan informasi material, stok, permintaan yang diproyeksikan, dan jadwal induk produksi untuk menentukan kebutuhan bahan baku secara efisien. Melalui penerapan MRP, sebuah usaha dapat mengatur ketersediaan bahan baku dengan baik, menekan biaya operasional, dan meningkatkan profitabilitas (Thamrin & Helma, 2023). Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini berfokus untuk melakukan perencanaan persediaan material produksi tempe dengan mengandalkan peramalan permintaan menggunakan metode *Time Series*.

## **KAJIAN TEORITIS**

### **Perencanaan Persediaan**

Perencanaan persediaan membantu dalam menentukan ukuran, kuantitas, jenis, dan kualitas bahan baku yang dibutuhkan. Tanpa perencanaan yang baik, produksi dan penjualan dapat terhambat (Suriyani, 2020). Perencanaan stok yang efektif mendukung kelancaran produksi, mengurangi biaya material dan proses, serta memaksimalkan penggunaan fasilitas, tenaga kerja, dan waktu (Sarwono *et al.*, 2022).

### **Peramalan *Time Series***

*Time Series* berperan penting dalam meningkatkan efisiensi perencanaan persediaan dengan memberikan proyeksi yang akurat untuk mendukung keputusan bisnis (Kusumawati *et al.*, 2021). Analisis diawali dengan pemetaan data pada *scatter* diagram untuk mengidentifikasi pola. Tren data deret waktu dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis pola berikut (Herjanto, 2020).

1. Konstan/Horizontal, data berfluktuasi di sekitar rata-rata yang konstan tanpa tren jangka panjang.
2. *Trend* muncul ketika terjadi perubahan bertahap dalam data selama periode waktu yang cukup lama, entah itu berupa kenaikan atau penurunan.
3. *Seasonal* terjadi ketika data memperlihatkan tren yang berulang setelah suatu periode tertentu, seperti harian, mingguan, bulanan, triwulanan, dan tahunan.
4. *Cyclic* atau siklus adalah pola data yang muncul secara berkala setiap beberapa tahun.

### Peramalan *Single Exponential Smoothing*

Metode ini melibatkan parameter  $\alpha$  untuk mengurangi keacakan dengan mempertimbangkan seluruh data sebelumnya dalam memprediksi nilai berikutnya (Herjanto, 2020). Rumus peramalan sebagai berikut:

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

Keterangan:

$F_{t+1}$  = Perkiraan pada periode  $t$

$X_t$  = Data permintaan sebenarnya pada periode  $t$

$\alpha$  = Elemen atau konstanta penghalusan ( $0 < \alpha < 1$ )

$F_t$  = Nilai hasil perkiraan pada periode  $t$

### Uji Keakuratan Peramalan

Semakin rendah tingkat kesalahan dalam peramalan, maka tingkat akurasi peramalan akan semakin tinggi, dan begitu pula sebaliknya (Herjanto, 2020). Tingkat kesalahan dalam peramalan dapat diukur dengan beberapa metode perhitungan, seperti:

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

Metode yang menghitung jumlah kesalahan peramalan tanpa mempertimbangkan tanda, semakin kecil nilai MAD semakin akurat hasil peramalan.

$$MAD = \frac{\sum |e_i|}{n}$$

Keterangan:

$e_i$  = Pengurangan nilai sebenarnya dengan nilai perkiraan

$n$  = Banyaknya data

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

Pendekatan yang menguatkan dampak kesalahan besar dan mengurangi dampak kesalahan kecil dalam peramalan melalui perhitungan kuadrat.

$$MSE = \frac{\sum e_i^2}{n}$$

Keterangan:

$e_i^2$  = Pengkuadratan nilai sebenarnya terhadap nilai perkiraan

$n$  = Banyaknya data

# PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE PAK PON SIDOARJO

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

Pendekatan yang mengukur rata-rata kesalahan absolut peramalan sebagai persentase dari data aktual dengan MAPE dianggap akurat jika nilainya kurang dari 10% (Ababil *et al.*, 2022). Persamaan untuk MAPE dapat ditemukan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|e_i|}{X_i} \times 100}{n}$$

Keterangan:

$e_i$  = Pengurangan data sebenarnya dengan hasil perkiraan

$X_i$  = Data sebenarnya

$n$  = Banyaknya data

### Perencanaan Persediaan *Material Requirements Planning* (MRP)

Perencanaan Kebutuhan Material (MRP) merupakan konsep manajemen operasional bertujuan memastikan ketersediaan material tepat waktu demi kelancaran dan efisiensi produksi (Herjanto, 2020). MRP melibatkan beberapa *input* meliputi:

#### 1. *Master Production Schedule* (MPS)

Jadwal Produksi Utama (MPS) merupakan *input* utama dalam sistem MRP untuk menerjemahkan kebutuhan produk akhir menjadi kebutuhan komponen individual.

#### 2. *Bill of Material* (BOM)

Daftar material (BOM) adalah daftar yang mencakup produk jadi beserta komponen penyusunnya yang digunakan untuk menentukan barang yang perlu dibeli dan diproduksi.

### Teknik *Lot for Lot* (LFL)

*Lot for Lot* (LFL) dikenal sebagai metode stok minimum yang menyediakan material sesuai kebutuhan tanpa menyimpan stok untuk meminimalkan biaya penyimpanan dalam perencanaan kebutuhan material (Herjanto, 2020).

### *Economic Order Quantity* (EOQ)

EOQ merupakan teknik yang mempertimbangkan biaya pemesanan dan penyimpanan dengan menetapkan banyaknya lot pembelian yang paling efisien untuk

meminimalkan biaya pengeluaran persediaan (Herjanto, 2020). Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Keterangan:

$Q^*$  = Jumlah biaya terendah (EOQ) (Kg)

$D$  = Jumlah kebutuhan material pada satu periode (Kg)

$S$  = Biaya yang dikeluarkan untuk setiap pesanan (Rp)

$H$  = Biaya penyimpanan setiap bahan baku (Rp)

### **Total Inventory Cost (TIC)**

Biaya Keseluruhan Persediaan (TIC) merujuk pada total biaya yang dikeluarkan untuk mengelola stok material (Thamrin & Helma, 2023). Rumus untuk menghitung TIC dalam satu periode adalah sebagai berikut:

$$TIC = \left(\frac{D}{Q}\right) \times S + \left(\frac{Q}{2}\right) \times H$$

Keterangan:

$D$  = Jumlah kebutuhan material dalam satu periode (Kg)

$Q$  = Kuantitas optimal (Kg)

$S$  = Biaya pemesanan setiap pesan (Rp)

$H$  = Biaya yang dikeluarkan untuk penyimpanan setiap material (Rp)

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui observasi non-partisipatif, wawancara, serta dokumentasi. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling* dengan kriteria data yang relevan terhadap tujuan penelitian (Sugiyono, 2023). Data yang digunakan meliputi penjualan tempe selama 24 bulan (Januari 2023 – Desember 2024), serta biaya pemesanan dan penyimpanan bahan baku. Analisis dilakukan dengan peramalan *Time Series* menggunakan pendekatan *Single Exponential Smoothing* yang diuji menggunakan MAD, MSE, dan MAPE. Selanjutnya, evaluasi perencanaan persediaan menggunakan *Material Requirements Planning* (MRP) dengan membandingkan teknik *Lot for Lot* (LFL) dan

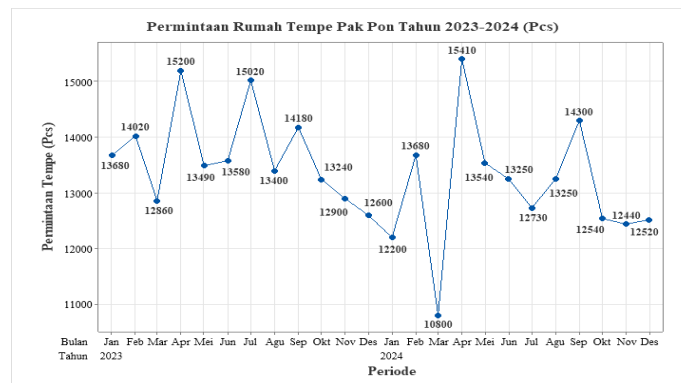
# PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE PAK PON SIDOARJO

*Economic Order Quantity* (EOQ). Metode dengan beban persediaan paling rendah dipilih sebagai yang paling tepat untuk diterapkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perencanaan Persediaan Bahan Baku Tempe di Rumah Tempe Pak Pon

Rumah Tempe Pak Pon merupakan usaha mikro di bidang agroindustri yang berfokus pada produksi tempe dan telah beroperasi sejak tahun 1999. Volume permintaan produk mengalami penurunan dari 164.170 pcs pada tahun 2023 menjadi 156.660 pcs pada tahun 2024 akibat kenaikan harga kedelai impor setiap tahun yang disebabkan oleh fluktuasi pasar global (Putri *et al.*, 2025). Permintaan Rumah Tempe Pak Pon tahun 2023-2024 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Permintaan Rumah Tempe Pak Pon Tahun 2023-2024

Rumah Tempe Pak Pon masih melakukan pembelian bahan baku secara harian tanpa perencanaan terstruktur. Keputusan pembelian hanya berdasarkan asumsi pemilik tanpa analisis permintaan, sehingga menimbulkan fluktuasi dan ketidakseimbangan antara persediaan dan kebutuhan produksi. Kondisi tersebut mencerminkan lemahnya strategi perencanaan persediaan selaras dengan penelitian yang menunjukkan pembelian harian pada pabrik tahu meningkatkan biaya penyimpanan dan pemesanan dibandingkan metode terstruktur (Thamrin & Helma, 2023). Rincian beban persediaan material disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Beban Persediaan Rumah Tempe Pak Pon

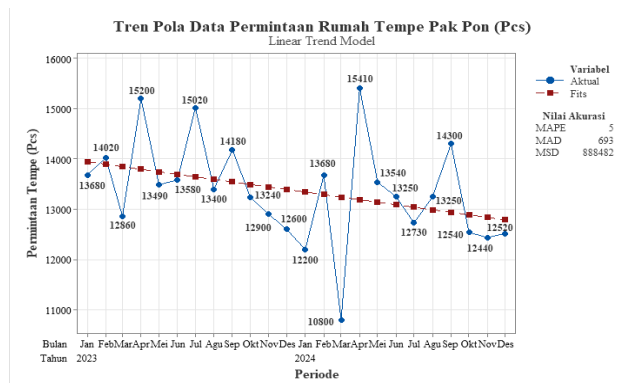
| No | Jenis Material | Harga Material (Rp /Kg) | Beban Penyimpanan (Rp /Kg) | Beban Pemesanan (Rp /Kg) |
|----|----------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 1  | Kedelai        | Rp 8.000                | Rp 400                     | Rp 8.167                 |
| 2  | Ragi           | Rp 30.000               | Rp 1.500                   | Rp 2.167                 |
| 3  | Plastik        | Rp 9.000                | Rp 450                     | Rp 2.167                 |



Tabel 1 menyajikan total beban persediaan material di Rumah tempe Pak Pon yang mencakup biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Biaya penyimpanan berasal dari biaya listrik yang dihitung 5% dari harga bahan baku karena penyimpanan relatif singkat sedangkan biaya pemesanan mencakup biaya telepon dan pengiriman.

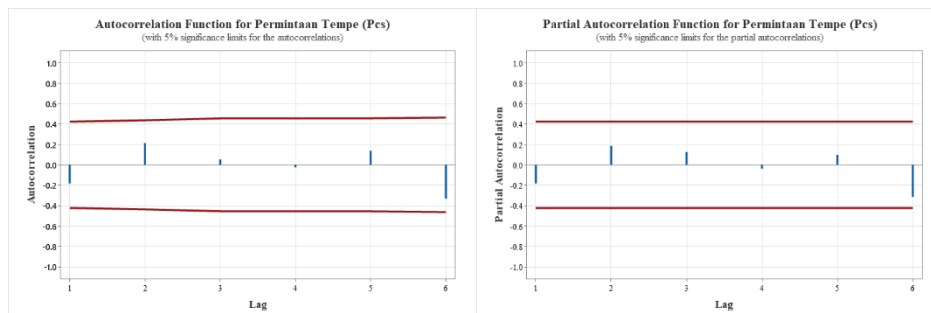
### Peramalan Permintaan Tempe dengan Metode *Time Series*

Peramalan merupakan tahap awal dalam penyusunan perencanaan persediaan yang membantu bisnis memprediksi kebutuhan berdasarkan data historis untuk manajemen stok, kapasitas produksi, serta strategi pemasaran (Kusumawati *et al.*, 2021). Pola data permintaan tempe di Rumah Tempe Pak Pon ditampilkan pada grafik berikut.



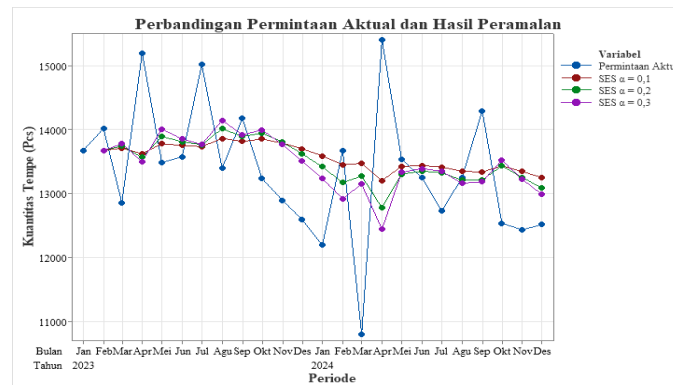
Gambar 2. Tren Pola Data Permintaan Rumah Tempe Pak Pon

Berdasarkan Gambar 2, pola permintaan tempe selama periode 24 bulan menunjukkan karakteristik stasioner dengan pola horizontal yang ditandai oleh fluktuasi stabil di kisaran 12.000–14.000 pcs. Terjadi penurunan pada Maret 2024 (10.800 pcs) akibat pengurangan produksi selama Ramadhan dan lonjakan pada April 2024 (15.410 pcs) karena peningkatan konsumsi selama Idul Fitri. Hasil ACF dan PACF pada Gambar 3 juga menunjukkan tidak ada lag signifikan di luar batas garis merah yang menandakan kestasioneran data (Thamrin & Helma, 2023).



Gambar 3. Uji Stasioner Data Permintaan Tempe

# PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE PAK PON SIDOARJO



Gambar 4. Perbandingan Metode Peramalan SES  $\alpha = 0,1; 0,2; 0,3$

Berdasarkan pengujian ACF dan PACF, metode *Single Exponential Smoothing* (SES) digunakan untuk meramalkan permintaan tempe di Rumah Tempe Pak Pon. Perbandingan hasil peramalan dengan parameter  $\alpha = 0,1; 0,2; \text{ dan } 0,3$  disajikan pada Gambar 4 yang menunjukkan pola serupa, namun  $\alpha = 0,1$  paling mendekati data aktual. Artinya, parameter ini memberikan akurasi tertinggi dibanding nilai  $\alpha$  lainnya. Hasil uji akurasi disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Akurasi Peramalan Permintaan Rumah Tempe Pak Pon

| No | Metode <i>Time Series</i>                          | MAD | MSE       | MAPE (%) |
|----|--|-----|-----------|----------|
| 1  | <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,1$ | 828 | 1.106.872 | 6,3%     |
| 2  | <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,2$ | 847 | 1.147.273 | 6,4%     |
| 3  | <i>Single Exponential Smoothing</i> $\alpha = 0,3$ | 873 | 1.217.145 | 6,6%     |

Sumber: Data yang telah diolah (2025)

Hasil uji akurasi pada Tabel 2 menyajikan seluruh parameter memenuhi kriteria akurat karena  $MAPE < 10\%$ , namun  $\alpha = 0,1$  menghasilkan nilai *error* terendah dari MAD, MSE, dan MAPE sehingga dipilih sebagai parameter optimal. Penelitian sebelumnya juga menegaskan bahwa metode dengan tingkat kesalahan terendah dianggap paling akurat (Assofi & Munir, 2024). Metode SES  $\alpha = 0,1$  menghasilkan peramalan permintaan tempe di Rumah Tempe Pak Pon pada periode Januari 2025 mencapai 13.184 pcs.

## **Master Production Schedule (MPS)**

*Master Production Schedule* (MPS) atau jadwal produksi utama yang disusun berdasarkan hasil peramalan untuk menentukan volume produksi yang sesuai dengan kebutuhan pasar. MPS dapat dilakukan dalam periode harian atau mingguan menyesuaikan dengan kebutuhan perencanaan (Lestari & Winarno, 2021). *Master Production Schedule* produk tempe pada periode Januari 2025 disajikan Tabel 3 berikut.

Tabel 3. *Master Production Schedule* Tempe Periode Januari 2025

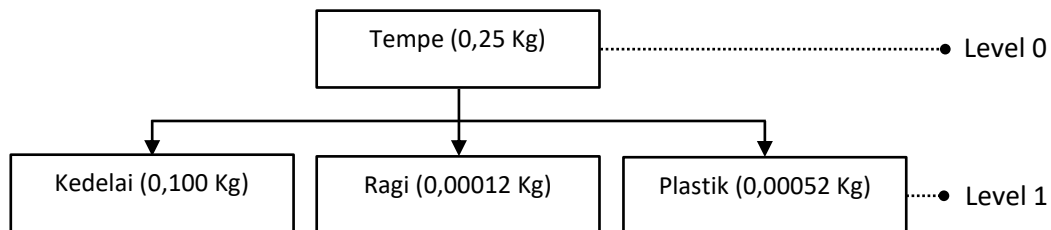
| Total Periode<br>(Hari) | Rencana Produksi<br>(Pcs /Hari) | Kebutuhan BB (Kg /Hari) |       |         |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|-------|---------|
|                         |                                 | Kedelai                 | Ragi  | Plastik |
| 27                      | 488                             | 49                      | 0,059 | 0,25    |

Sumber: Data yang telah diolah (2025)

Tabel 3 menyajikan jadwal produksi utama (MPS) Rumah Tempe Pak Pon pada periode Januari 2025. Perencanaan disusun berdasarkan hasil peramalan dengan rata-rata kebutuhan harian sebagai acuan. Produksi dilakukan harian selama 27 hari dengan asumsi produksi tidak dilakukan pada hari minggu sebagai hari libur. Rata-rata produksi harian sebesar 488 pcs tempe dengan kebutuhan kedelai mencapai 49 Kg, ragi 0,059 Kg dan plastik 0,25 Kg per harinya.

### **Bill of Material (BOM)**

*Bill of Material* (BOM) yang merujuk pada daftar terstruktur yang berisi semua material beserta jumlah yang diperlukan dalam proses produksi suatu produk (Zaeni *et al.*, 2021). Berikut merupakan diagram *Bill of Material* (BOM) pada produk 1 pcs tempe.



Gambar 5. Susunan Komponen Produk Tempe

Berdasarkan Gambar 5, menggambarkan struktur penyusun produk akhir berupa tempe. Penyusunan BOM bertujuan mengidentifikasi komponen produksi serta mempermudah pemesanan material melalui MRP yang mengacu pada jadwal produksi dan kebutuhan aktual.

### **Perencanaan Persediaan dengan Teknik *Lot for Lot* (LFL)**

*Lot for Lot* (LFL) digunakan untuk menyesuaikan kuantitas pemesanan material dengan kebutuhan produksi setiap periode sehingga tidak ada kelebihan persediaan (Firdaus & Widajanti, 2024). Pembelian seluruh material dengan teknik LFL pada Januari 2025 dilakukan 27 kali yang disesuaikan dengan kebutuhan aktual harian tanpa menyisakan stok cadangan. Berikut tabel beban persediaan pada periode Januari 2025 jika mengimplementasikan teknik LFL dalam perencanaan persediaan.

**PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE  
BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE  
PAK PON SIDOARJO**

Tabel 4. Beban Persediaan Tempe dengan Teknik LFL

| Material                           | Kuantitas Material (Kg) | Frekuensi Pemesanan (kali /bln) | Beban Pemesanan (Rp /pesan) | Beban Penyimpanan (Rp /Kg) | Beban Persediaan (Rp /bln) |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Kedelai                            | 49                      | 27                              | Rp 8.167                    | Rp 400                     | Rp 220.509                 |
| Ragi                               | 0,059                   | 27                              | Rp 2.167                    | Rp 1.500                   | Rp 58.509                  |
| Plastik                            | 0,25                    | 27                              | Rp 2.167                    | Rp 450                     | Rp 58.509                  |
| <b>TOTAL BEBAN PERSEDIAAN (Rp)</b> |                         |                                 |                             |                            | Rp 337.527                 |

Sumber: Data yang telah diolah (2025)

Tabel 4 menyajikan akumulasi beban persediaan pada periode Januari 2025 dengan menerapkan teknik *Lot for Lot* (LFL). Pemesanan material produksi dilakukan setiap hari dengan total keseluruhan sebesar Rp 337.527. Teknik ini mengatur stok berdasarkan keperluan produksi secara *real-time* sehingga hanya menimbulkan pengeluaran untuk pemesanan material.

**Perencanaan Persediaan dengan *Economic Order Quantity* (EOQ)**

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) berfokus pada penentuan jumlah pemesanan yang optimal untuk mengurangi total biaya persediaan yang mencakup biaya pemesanan dan penyimpanan (Firdaus & Widajanti, 2024). Berikut disajikan kebutuhan material produksi di Rumah Tempe Pak Pon.

Tabel 5. Kebutuhan Material Produksi Tempe dengan Pendekatan EOQ

| Material                           | Kuantitas Material (Kg) | Frekuensi Pemesanan (kali /bln) | Beban Pemesanan (Rp /pesan) | Beban Penyimpanan (Rp /Kg) | Beban Persediaan (Rp /bln) |
|------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Kedelai                            | 49                      | 27                              | Rp 8.167                    | Rp 400                     | Rp 220.509                 |
| Ragi                               | 0,059                   | 27                              | Rp 2.167                    | Rp 1.500                   | Rp 58.509                  |
| Plastik                            | 0,25                    | 27                              | Rp 2.167                    | Rp 450                     | Rp 58.509                  |
| <b>TOTAL BEBAN PERSEDIAAN (Rp)</b> |                         |                                 |                             |                            | Rp 337.527                 |

Sumber: Data yang telah diolah (2025)

Tabel 5 menyajikan kebutuhan material tempe dengan EOQ untuk periode Januari 2025 yang mencakup kedelai, ragi, dan plastik. Metode ini serupa dengan LFL, namun menggunakan jumlah pemesanan optimal untuk mengurangi frekuensi pemesanan. EOQ menimbulkan biaya penyimpanan akibat adanya sisa stok cadangan untuk menjaga kelancaran produksi. Berikut disajikan tabel rincian perhitungan MRP dengan EOQ pada setiap material.

Tabel 6. *Material Requirements Planning* Kedelai dengan EOQ

|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| <b>Metode: EOQ</b>             | <i>Lead time</i> |
| <b>Jenis Material: Kedelai</b> | 1 hari           |



**PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE  
BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE  
PAK PON SIDOARJO**

|      |       |       |       |       |       |   |   |   |   |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|---|---|
| PORc | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PORe | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0 | 0 | 0 | 0 |
|      | 27    | 28    | 29    | 30    | 31    |   |   |   |   |
| GR   | 0,059 | 0,059 | 0,059 | 0,059 | 0,059 |   |   |   |   |
| OH   | 0,643 | 0,584 | 0,525 | 0,466 | 0,407 |   |   |   |   |
| NR   | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |   |   |   |   |
| PORc | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |   |   |   |   |
| PORe | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |   |   |   |   |

Sumber: Data yang telah diolah (2025)

Tabel 8. *Material Requirements Planning* Plastik dengan EOQ

| Metode: EOQ             |      |      |      |      |      |      |      |      |      | Lead time      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|
| Jenis Material: Plastik |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 1 hari         |
|                         | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |      | Keterangan     |
| GR                      | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0    | 0,25 | 0,25 | 0,25 |      |                |
| OH                      | 7,75 | 7,50 | 7,25 | 7,00 | 7,00 | 6,75 | 6,50 | 6,25 |      |                |
| NR                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |      |                |
| PORc                    | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |      |                |
| PORe                    | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |      |                |
|                         | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   |                |
| GR                      | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0    | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |                |
| OH                      | 6,00 | 5,75 | 5,50 | 5,50 | 5,25 | 5,00 | 4,75 | 4,50 | 4,25 |                |
| NR                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |                |
| PORc                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |                |
| PORe                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |                |
|                         | 18   | 19   | 20   | 21   | 22   | 23   | 24   | 25   | 26   | Sisa = 1,25 Kg |
| GR                      | 0,25 | 0    | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0    | 1 kali pesan   |
| OH                      | 4,00 | 4,00 | 3,75 | 3,50 | 3,25 | 3,00 | 2,75 | 2,50 | 2,50 |                |
| NR                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |                |
| PORc                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |                |
| PORe                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |                |
|                         | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   |      |      |      |      |                |
| GR                      | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |      |      |      |      |                |
| OH                      | 2,25 | 2,00 | 1,75 | 1,50 | 1,25 |      |      |      |      |                |
| NR                      | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |      |      |      |      |                |
| PORc                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |      |      |      |      |                |
| PORe                    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |      |      |      |      |                |

Sumber: Data yang telah diolah (2025)

Berikut merupakan tabel beban persediaan yang dikeluarkan Rumah Tempe Pak Pon pada periode Januari 2025 dengan mengimplementasikan metode EOQ dalam perencanaan persediaan.

Tabel 9. Beban Persediaan Tempe dengan Pendekatan EOQ

| Material                           | Kuantitas Optimal (Kg) | Frekuensi Pemesanan (kali /bln) | Beban Pemesanan (Rp /pesan) | Beban Penyimpanan (Rp /Kg) | Beban Persediaan (Rp /bln) |
|------------------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Kedelai                            | 232                    | 6                               | Rp 8.167                    | Rp 400                     | Rp 95.402                  |
| Ragi                               | 2                      | 1                               | Rp 2.167                    | Rp 1.500                   | Rp 3.667                   |
| Plastik                            | 8                      | 1                               | Rp 2.167                    | Rp 450                     | Rp 3.967                   |
| <b>TOTAL BEBAN PERSEDIAAN (Rp)</b> |                        |                                 |                             |                            | Rp 103.036                 |

Sumber: Data yang telah diolah (2025)

Tabel 9 menyajikan akumulasi beban persediaan dari seluruh material produksi tempe pada periode Januari 2025 dengan menerapkan EOQ. Akumulasi beban persediaan mencapai Rp 103.036 pada periode Januari 2025.

### Perencanaan Persediaan Terbaik

Perbandingan metode perencanaan persediaan bertujuan mengevaluasi efektivitas dan efisiensi pengelolaan stok material. Analisis ini membantu menentukan metode paling optimal berdasarkan total beban persediaan. Perbandingan beban persediaan dari semua metode pada periode Januari 2025 disajikan dalam Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Perbandingan Akumulasi Beban Persediaan

| Material                           | Kuantitas Optimal (Kg) | Frekuensi Pemesanan (kali /bln) | Beban Pemesanan (Rp /pesan) | Beban Penyimpanan (Rp /Kg) | Beban Persediaan (Rp /bln) |
|------------------------------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Kedelai                            | 232                    | 6                               | Rp 8.167                    | Rp 400                     | Rp 95.402                  |
| Ragi                               | 2                      | 1                               | Rp 2.167                    | Rp 1.500                   | Rp 3.667                   |
| Plastik                            | 8                      | 1                               | Rp 2.167                    | Rp 450                     | Rp 3.967                   |
| <b>TOTAL BEBAN PERSEDIAAN (Rp)</b> |                        |                                 |                             |                            | Rp 103.036                 |

Sumber: Data yang telah diolah (2025)

Tabel 10 menyajikan perbandingan akumulasi beban persediaan bahan baku tempe untuk Januari 2025 dengan dua metode MRP, yaitu *Lot for Lot* (LFL) dan *Economic Order Quantity* (EOQ). Teknik LFL menghasilkan Rp 337.527, sedangkan EOQ hanya Rp 103.036. Data menunjukkan EOQ menekan biaya persediaan hingga 69,5%, sehingga menjadi metode terbaik untuk Rumah Tempe Pak Pon. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan EOQ lebih unggul dibanding teknik MRP lain dalam perencanaan persediaan bahan baku roti (Santoso & Suseno, 2024).

# PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE PAK PON SIDOARJO

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis pembahasan di atas, Rumah Tempe Pak Pon belum memiliki perencanaan pembelian bahan baku yang terstruktur sehingga produksi berfluktuasi dan pasokan tidak seimbang. Pola pembelian harian tanpa analisis dapat meningkatkan biaya operasional dan menurunkan efisiensi. Metode *Time Series* berperan penting dalam erencanaan persediaan di Rumah Tempe Pak Pon. Analisis permintaan menunjukkan bahwa *Single Exponential Smoothing*  $\alpha = 0,1$  terbukti menghasilkan *error* terendah berdasarkan MAD, MSE, dan MAPE dengan nilai peramalan 13.184 pcs tempe pada periode Januari 2025. Perencanaan persediaan bahan baku di Rumah Tempe Pak Pon periode Januari 2025 melalui pendekatan *Material Requirements Planning* (MRP) menghasilkan biaya Rp 337.527 dengan teknik LFL, sedangkan dengan metode EOQ hanya Rp 103.036. *Economic Order Quantity* (EOQ) lebih efisien dengan penghematan 69,5%, sehingga menjadi pilihan terbaik untuk perencanaan persediaan di Rumah Tempe Pak Pon.

Beberapa rekomendasi untuk pengembangan penelitian selanjutnya adalah disarankan menggunakan metode peramalan yang lebih kompleks atau data dengan periode lebih bervariasi untuk meningkatkan akurasi dan konsistensi hasil. Bagi Rumah Tempe Pak Pon, dapat mempertimbangkan penerapan perencanaan persediaan berbasis peramalan dengan metode MRP serta rutin mengevaluasi strategi sesuai perubahan pola permintaan agar ketersediaan bahan baku tetap optimal.

## DAFTAR REFERENSI

- Ababil, O. J., Wibowo, S. A., Zahro, H. Z. (2022). Penerapan Metode Regresi Linier dalam Prediksi Penjualan Liquid Vape di Toko Vapor Pandaan Berbasis Website. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6 (1).
- Assofi, D., & Munir, M. (2024). Analisis Penentuan Metode Peramalan Persediaan Bahan Baku UKM Tempe Pak Fadli di Desa Parerejo. *MES Management Journal*, 3(3).
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/OTUwIzE=/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting--2007-2023.html>.



- Badan Pusat Statistik. (2024). *Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Kacang-Kacangan Per Kabupaten/kota (Satuan Komoditas), 2021-2023*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjEwMSMy/rata-rata-konsumsi-perkapita-seminggu-menurut-kelompok-kacang-kacangan-per-kabupaten-kota.html>.
- Firdaus, K. F., & Widajanti, E. (2024). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP) pada Risma Brownies & Cake Gemolong. *JRIME: Jurnal Riset Manajemen Dan Ekonomi*, 2(3).
- Gunawan, J. N. C., Hermawandiny, V. C., Riswandana, V., Tjiang, J. N. S., Hadi, Y., & Putrianto, N. K. (2024). Perancangan Bill of Material pada Proses Produksi Minibus di Departemen Perlengkapan Karoseri PT X. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri*, 4.
- Herjanto, E. (2020). *Manajemen Operasi Edisi Ketiga*. Grasindo.
- Kusumawati, A. N., Ghofur, M., Putri, M. A., Alfatah, Z. A., & Mu'adzah. (2021). Peramalan Permintaan Menggunakan Time Series Forecasting Model Untuk Merancang Resources Yang Dibutuhkan IKM Percetakan. *JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri*, 2(2).
- Laoli, I. E., Kakisina, S. M., Harefa, I., & Gea, J. B. I. J. (2024). Analisis Peramalan Persediaan Bahan Baku pada Usaha Tahu Murni Desa Tuhemberua Ulu Kota Gunungsitoli. *Jurnal Ilmiah Metansi (Manajemen Dan Akuntansi)*, 7(1).
- Lestari, S. I., & Winarno. (2021). Analisis Penjadwalan Produksi dengan Metode MPS di PT XYZ. *Jurnal Teknik*, 10(2).
- Nurdini, A., & Anita. (2022). Analisis Peramalan Permintaan Tempe GMO 450 Gram dengan Menggunakan Metode Regresi Linear. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 1(2).
- Nurholipah, N., & Ayun, Q. (2021). Isolasi dan Identifikasi Rhizopus oligosporus dan Rhizopus oryzae pada Tempe Asal Bekasi. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(1).
- Putri, S. A., Maisyura, Sukmawati, C., & Sufi. (2025). Pengaruh Kenaikan Harga Kedelai terhadap Pendapatan Pabrik Tahu Crispy Khas Jawa Pak Narma di Tanjung Jati Binjai. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin*, 3(1).
- Santoso, & Heryanto, R. M. (2017). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi 1*. Alfabeta.

**PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU TEMPE  
BERDASARKAN PERAMALAN *TIME SERIES* DI RUMAH TEMPE  
PAK PON SIDOARJO**

- Santoso, R., & Suseno. (2024). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) pada UMKM Roti. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Inovasi*, 2(2).
- Sarwono, E., Shofa, M. J., & Kusumawati, A. (2022). Analisis Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Produksi Roti pada UKM Produksi Roti Kota Serang. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1(4).
- Siregar, R. A., Sari, P., Aisyah, S., Adhiko, R. G., Fadillah, T. D., & Awalia, K. (2022). Analisis Perencanaan dan Pengawasan Persediaan Minyak Kelapa Sawit pada PT. Pacific Palmindo Industri Medan. *Accumulated Journal (Accounting and Management Research Edition)*, 4(2).
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suriyani, N. (2020). Analisis Perencanaan dan Pengawasan Persediaan Barang Dagang pada CV. Sumber Indoraya. *Jurnal Bisnis Net*, 3(1).
- Thamrin, R. R., & Helma. (2023). Upaya Pengendalian Persediaan Bahan Baku pada Pabrik Tahu NTB Menggunakan Metode Material Requirement Planning. *Journal Of Mathematics UNP*, 8(3).
- Wardani, E. A., Yekti A, R. P., Pratama, F. E. A., & Retnowati, N. (2023). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode EOQ (Studi Kasus pada UMKM Jessica Bakery Banyuwangi). *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 23(3).
- Xyalam, R. J. B. S., Astuti, A., & Sari, R. M. (2023). Pengaruh Fluktuasi Harga & Ketersediaan Bahan Baku Kedelai Terhadap Hasil Produksi Perajin Tempe di Desa Pejaten, Kecamatan Kramatwatu, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 5.
- Zaeni, N. D. R., Fitralisma, G., & Ikhwan, S. (2021). Analisis Metode Material Requirement Planning pada Persediaan Bahan Baku Produk Vdrip Coffee di Rajaswa Coffee. *Journal Economics and Management (JECMA)*, 1.