

Artikel Penelitian

Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Rengginang Menggunakan Metode *Economic Order Quantity* (Studi Kasus: UMKM Rengginang UD Yani Jaya Samarinda)

Ahmad Ridhani, Farida Djumiati Sitania*, La Ode Ahmad Safar Tosungku

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 04 Juni 2026
Revisi Akhir: 08 Agustus 2026
Diterbitkan Online: 24 Agustus 2026

KATA KUNCI

Beras Ketan
Economic Order Quantity
Manajemen Persediaan
Peramalan

KORESPONDENSI (*)

Phone: + 62 813-7570-5326
E-mail: farida.sitania@ft.unmul.ac.id

A B S T R A K

Bahan baku beras ketan menjadi komponen utama yang perlu dikendalikan agar proses produksi pada UMKM Rengginang UD Yani Jaya Samarinda dapat berjalan lancar. Permasalahan yang terjadi adalah pengadaan bahan baku masih dilakukan berdasarkan perkiraan pemilik usaha, sehingga berpotensi menimbulkan kelebihan stok maupun kekurangan bahan baku. Penelitian ini bertujuan menentukan jumlah pemesanan beras ketan yang ekonomis, frekuensi pemesanan, persediaan pengaman, titik pemesanan kembali, serta membandingkan total biaya persediaan antara kebijakan UMKM dan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Tahapan pengolahan data meliputi identifikasi jenis permintaan melalui uji variabilitas, analisis pola data menggunakan uji autokorelasi, peramalan permintaan, konversi hasil peramalan menjadi kebutuhan bahan baku, serta perhitungan persediaan dengan metode EOQ. Hasil uji variabilitas menunjukkan nilai sebesar 0,064693 untuk rengginang 180 gram dan 0,048731 untuk rengginang 240 gram, sehingga kedua data permintaan termasuk statis. Metode peramalan terbaik untuk rengginang 180 gram adalah *Double Moving Average* dengan MAPE 10,757%, sedangkan rengginang 240 gram menggunakan *Trend Linear* dengan MAPE 11,770%. Hasil peramalan 12 periode menghasilkan permintaan sebesar 32.184 pcs untuk rengginang 180 gram dan 25.125 pcs untuk rengginang 240 gram, yang kemudian dikonversikan menjadi kebutuhan beras ketan sebesar 9.106 kg per tahun. Hasil EOQ menunjukkan jumlah pemesanan optimal sebesar 1.212 kg atau sekitar 49 karung dengan frekuensi 8 kali pemesanan per tahun. *Safety stock* yang diperoleh sebesar 129 kg dan *reorder point* sebesar 161 kg. Total biaya persediaan dengan EOQ sebesar Rp247.287, lebih rendah dibandingkan kebijakan UMKM sebesar Rp444.195, sehingga diperoleh penghematan Rp196.908 atau sekitar 44%.

PENDAHULUAN

Persediaan merupakan salah satu unsur penting dalam kegiatan produksi karena berfungsi untuk menjamin tersedianya bahan atau barang ketika dibutuhkan. Dalam kegiatan usaha, persediaan dapat berupa bahan baku, barang dalam proses, maupun produk jadi yang siap dijual. Pengelolaan persediaan yang baik dapat membantu perusahaan menjaga kelancaran produksi, mengurangi risiko keterlambatan pasokan, serta menghindari terhentinya aktivitas produksi akibat kekurangan pada bahan [1]

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode *Economic Order Quantity* (EOQ) efektif dalam menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis serta menekan total biaya persediaan pada industri makanan dan UMKM [11]. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya menggunakan data kebutuhan bahan baku secara langsung sebagai dasar perhitungan. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengawali analisis dengan identifikasi karakteristik permintaan dan peramalan produk sebelum mengonversinya menjadi kebutuhan bahan baku untuk perhitungan EOQ.

Pengelolaan persediaan sering dihadapkan pada ketidakpastian yang berkaitan dengan fluktuasi kebutuhan, variasi harga bahan baku, serta ketidakpastian pasokan. Ketidaktepatan dalam menentukan jumlah persediaan berdampak pada dua risiko utama, yaitu kekurangan stok yang dapat menghentikan proses produksi dan kelebihan stok yang meningkatkan biaya penyimpanan. Pada usaha kecil dan menengah, kondisi ini kerap terjadi karena keterbatasan informasi serta tidak adanya perhitungan yang terstruktur, sehingga pembelian banyak didasarkan pada perkiraan [2].

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pengendalian persediaan membutuhkan pendekatan perhitungan yang mampu menyesuaikan dengan pola permintaan dan kondisi pemesanan yang terjadi dalam suatu usaha. Perbedaan sifat permintaan dan waktu kedatangan pesanan menjadi dasar pengelompokan model persediaan yaitu adalah model deterministik dan model probabilistik. Model deterministik digunakan ketika kedua parameter dapat diperkirakan secara pasti, sehingga metode seperti EOQ dasar, EPQ, sistem P dan Q, serta pendekatan *Wagner Within* dan *Silver Meal* dapat dimanfaatkan guna menetapkan kuantitas pemesanan yang paling sesuai. Sebaliknya, jika jumlah permintaan atau waktu kedatangan pesanan belum dapat dipastikan dan perlu diperkirakan melalui pendekatan distribusi probabilitas, maka model probabilistik seperti EOQ probabilistik, analisis marginal, simulasi, dan klasifikasi ABC dapat digunakan untuk menghasilkan keputusan pengadaan yang lebih tepat. Pemilihan model yang sesuai berperan penting untuk menekan biaya total persediaan serta mengurangi risiko kelebihan dan kekurangan stok yang bisa mengganggu kelancaran proses produksi [3]

Penerapan model pengendalian persediaan menjadi semakin penting ketika dikaitkan dengan kondisi operasional UMKM yang menghadapi persoalan serupa. Kondisi ini juga dialami oleh UMKM Rengginang UD Yani Jaya Samarinda yang menggunakan bahan baku utama berupa beras ketan dalam proses produksinya dengan sistem *make to stock*, dimana produksi dilakukan rutin setiap hari selama enam hari kerja per minggu atau sekitar 24 hari per bulan dengan lead time satu hari. Kebutuhan beras ketan bergantung pada jumlah produksi rengginang, dimana dalam satu hari diperlukan sekitar 25 kg beras ketan. Namun, pengendalian persediaan beras ketan pada UMKM tersebut belum dilakukan dengan perhitungan yang terstruktur dan masih lebih sering mengandalkan estimasi dari pemilik usaha. Dalam beberapa keadaan, UMKM dapat mengalami kekurangan bahan baku yang berisiko menghambat kegiatan produksi, sedangkan pada keadaan lain terjadi penumpukan persediaan yang menyebabkan biaya penyimpanan bertambah. Walaupun kebutuhan bahan baku cenderung mengikuti permintaan yang relatif stabil, sistem persediaan yang belum dikelola secara optimal tetap dapat menimbulkan biaya persediaan yang kurang efisien.

Oleh karena itu, mengacu pada permasalahan yang telah dijelaskan, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengendalian persediaan beras ketan pada UMKM Rengginang UD Yani Jaya Samarinda dengan menerapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Penggunaan metode EOQ diharapkan dapat membantu menentukan jumlah persediaan yang lebih optimal, sehingga biaya persediaan dapat diminimalkan, risiko kekurangan maupun penumpukan stok dapat dikurangi, serta kemampuan UMKM dalam memenuhi permintaan konsumen menjadi lebih baik.

TINJAUAN PUSTAKA

Persediaan

Persediaan (*inventory*) pada dasarnya menggambarkan segala bentuk sumber daya atau aset yang dimiliki organisasi, khususnya dalam kegiatan manufaktur, yang disimpan sebagai antisipasi untuk memenuhi kebutuhan atau permintaan di masa mendatang. Dalam dunia pabrikasi, persediaan dapat dibedakan ke dalam beberapa jenis, seperti bahan utama yang digunakan dalam produksi, barang yang sedang melalui tahapan proses, produk jadi atau hasil akhir, bahan penunjang, serta komponen lain yang turut membentuk produk akhir [4]

Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan dapat dipahami sebagai serangkaian keputusan atau kebijakan yang diterapkan perusahaan untuk menjamin ketersediaan bahan dan barang, agar kebutuhan dapat dipenuhi dari aspek kualitas, jumlah, dan ketepatan waktu. Sasaran utama manajemen persediaan adalah mengelola stok bahan baku secara terencana dan terukur, sehingga pemanfaatannya menjadi lebih efektif serta efisien. Melalui pengelolaan yang tepat, perusahaan tidak hanya dapat menjaga kelancaran proses produksi, tetapi juga mampu mengurangi biaya yang muncul akibat persediaan yang terlalu banyak maupun terlalu sedikit.[5]

Uji Variabilitas

Jenis permintaan dapat dibedakan menjadi permintaan statis dan dinamis yang ditentukan berdasarkan nilai koefisien variabilitas. Permintaan dikategorikan statis apabila nilai $V < 0,25$, sedangkan permintaan termasuk dinamis apabila nilai $V \geq 0,25$. Menurut Silver dan Peterson, apabila nilai $V < 0,25$, maka perhitungan ukuran *lot* dapat menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Sementara itu, jika nilai $V \geq 0,25$, maka perhitungan ukuran *lot* lebih sesuai menggunakan metode *dynamic lot sizing*. Berikut merupakan rumus perhitungan variabilitas permintaan yang dapat dilihat pada Persamaan 1.[3]

$$V = \frac{n \sum_{j=1}^n [D(j)]^2}{[\sum_{j=1}^n D(j)]^2} - 1 \quad (1)$$

di mana:

V = koefisien variabilitas

N = jumlah periode data permintaan

D_t = jumlah permintaan pada periode n

Uji Autokorelasi

Pada data yang memiliki sifat stasioner, nilai autokorelasi biasanya menurun dengan cepat dan mendekati nol setelah lag ke-2 atau ke-3. Sebaliknya, pada data yang tidak stasioner, penurunan autokorelasi cenderung berlangsung secara perlahan dalam beberapa periode. Jika disajikan dalam bentuk grafik, pola autokorelasi data tidak stasioner umumnya membentuk kecenderungan diagonal seiring bertambahnya jumlah lag. Persamaan uji autokorelasi ditunjukkan pada Persamaan 2 berikut[6]

$$rk = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t+k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \quad (2)$$

dimana:

rk = autokorelasi untuk time lag k

Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan kebutuhan pada masa yang akan datang, baik terkait jumlah, mutu, waktu, maupun lokasi, sehingga permintaan terhadap barang atau jasa dapat dipenuhi secara tepat. Peramalan juga dapat diartikan sebagai kegiatan memprediksi kondisi masa depan melalui penyusunan rencana sebelumnya. Rencana tersebut dibuat dengan mempertimbangkan kapasitas serta kemampuan permintaan dan produksi yang telah dijalankan perusahaan, sehingga hasil peramalan menjadi lebih realistis dan sesuai dengan kondisi aktual. Selain itu, peramalan digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan manajerial, terutama pada perencanaan persediaan, penjadwalan produksi, dan pengaturan sumber daya agar kegiatan operasional perusahaan dapat berjalan lebih efisien dan terarah[7].

Metode Peramalan

Metode peramalan ditentukan berdasarkan jenis pola data yang terbentuk. Pada data dengan pola **trend**, metode yang dapat digunakan antara lain *naïve*, *holt's double exponential smoothing*, dan *trend linear*. Untuk data berpola stasioner, metode yang sesuai adalah *naïve*, *moving average*, dan *single exponential smoothing*. Sementara itu, data dengan pola musiman dapat diramalkan menggunakan metode *winter*, sedangkan data dengan pola siklus dapat menggunakan metode *naïve* dan dekomposisi[8]

Pengukuran Kesalahan Dalam Peramalan

Perhitungan peramalan permintaan produk dengan berbagai metode yang tersedia, terdapat beberapa cara untuk mengukur tingkat penyimpangan atau kesalahan pada masing-masing metode, di antaranya:[9]

1. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

Mean Absolute Deviation (MAD) merupakan nilai rata-rata dari kesalahan absolut peramalan, dengan mengabaikan tanda positif maupun negatif dari selisih antara hasil peramalan dan data aktual. Berikut merupakan persamaan dari *Mean Absolute Deviation* (MAD).

2. *Means Square Error* (MSE)

Mean Square Error (MSE) adalah rata-rata dari hasil kuadrat selisih antara nilai hasil prediksi dengan nilai aktual yang diamati. Penggunaan metode ini memberikan pengaruh lebih besar terhadap kesalahan yang bernilai tinggi dibandingkan kesalahan kecil. Berikut merupakan persamaan dari *Mean Square Error* (MSE).

3. *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan ukuran kesalahan peramalan yang dinyatakan dalam bentuk persentase. MAPE digunakan untuk memberikan gambaran tingkat ketepatan hasil peramalan terhadap data aktual secara lebih mudah dipahami.

Tracking Signal

Menurut Alfa dkk. (2025), Validasi hasil peramalan dapat dilakukan dengan menggunakan **tracking signal**. Tracking signal merupakan ukuran yang dipakai untuk menilai sejauh mana hasil peramalan mampu menggambarkan nilai aktual. Nilai tracking signal yang positif menunjukkan bahwa permintaan aktual lebih besar dibandingkan hasil peramalan, sedangkan nilai negatif menunjukkan bahwa permintaan aktual lebih rendah dari nilai perkiraan. Berikut merupakan persamaan tracking signal yang dapat dilihat pada Persamaan 3[10].

$$TS = \frac{RSFE}{MAD} \quad (3)$$

dimana:

$RSFE$ = permintaan aktual pada periode I – peramalan periode I

MAD = $\sum (\text{permintaan} - \text{peramalan})/n$

Economic Order Quantity

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) digunakan untuk menentukan kuantitas pemesanan persediaan yang dapat menekan total biaya, baik biaya pemesanan maupun biaya penyimpanan. Melalui metode ini, perusahaan dapat mengetahui jumlah pembelian yang paling ekonomis agar persediaan tetap tersedia dan biaya yang dikeluarkan dapat diminimalkan. Adapun rumus metode EOQ dituliskan pada Persamaan 4 sebagai berikut[11].

$$EOQ = \frac{\sqrt{2DS}}{H} \quad (4)$$

dimana:

EOQ = kuantitas pembelian ekonomis

D = penggunaan atau permintaan yang diperkirakan per periode waktu

S = biaya pemesanan

H = biaya penyimpanan

Safety Stock

Persediaan pengaman (*safety stock*) merupakan persediaan tambahan yang disediakan untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kekurangan stok (*stock out*). Keberadaan *safety stock* dapat membantu mengurangi risiko kerugian akibat kehabisan persediaan, namun di sisi lain juga dapat menambah biaya penyimpanan (*carrying cost*). Penentuan jumlah persediaan pengaman dilakukan dengan pendekatan statistik, yaitu memperhitungkan selisih antara kebutuhan yang diperkirakan dengan pemakaian aktual, sehingga diperoleh nilai standar deviasi. Berikut merupakan rumus perhitungan *safety stock* yang dapat dilihat pada Persamaan 5 [12].

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \mu)^2}{n}} \quad (5)$$

dimana:

σ = standar deviasi

x = pemakaian sesungguhnya

μ = perkiraan pemakaian

n = jumlah data

$$SS = Z \times \sigma \quad (6)$$

dimana:

σ = standar deviasi

Z = Faktor keamanan ditentukan atas dasar kemampuan perusahaan

Reorder Point

Pemesanan kembali (*reorder point*) merupakan batas persediaan pada waktu tertentu yang menunjukkan perlunya dilakukan pemesanan ulang. Titik ini menjadi penanda bagi bagian pembelian untuk kembali memesan bahan baku agar

persediaan yang telah digunakan dapat segera digantikan. Berikut merupakan rumus perhitungan titik pemesanan kembali bahan baku yang ditunjukkan pada Persamaan 7 [12].

$$ROP = d \times L + SS \quad (7)$$

dimana:

ROP = *Reorder point*

d = *Tingkat kebutuhan*

L = *Lead time*

SS = *Safety stock*

Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan dalam metode EOQ merupakan penjumlahan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Biaya pemesanan terjadi setiap perusahaan melakukan pembelian atau pemesanan bahan baku, sedangkan biaya penyimpanan muncul karena adanya persediaan yang disimpan di gudang. Perhitungan total biaya dilakukan dengan menjumlahkan biaya pemesanan selama satu periode dan biaya penyimpanan rata-rata, sehingga perusahaan dapat mengetahui jumlah pemesanan paling ekonomis untuk menekan total biaya persediaan. Berikut merupakan rumus perhitungan total biaya persediaan (TC) dengan menjumlahkan biaya pesan dan biaya simpan yang dapat dilihat pada Persamaan 8 [12].

$$TIC = \text{Biaya pemesanan} + \text{Biaya penyimpanan} \quad (8)$$

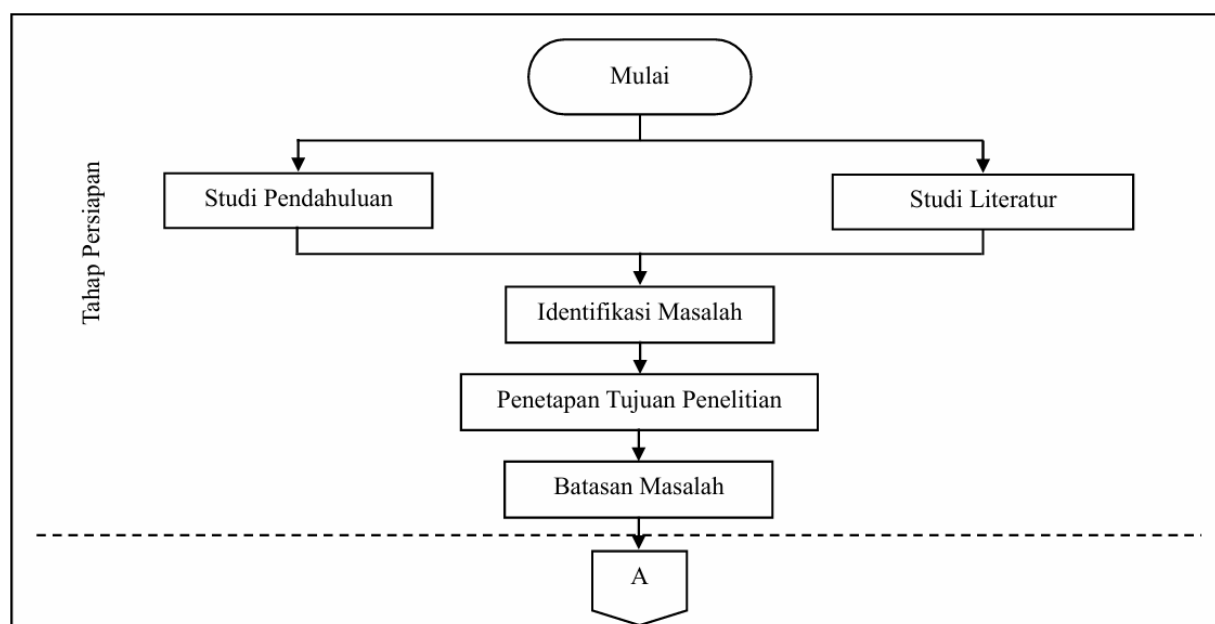
dimana:

TIC = *Total Biaya Persediaan*

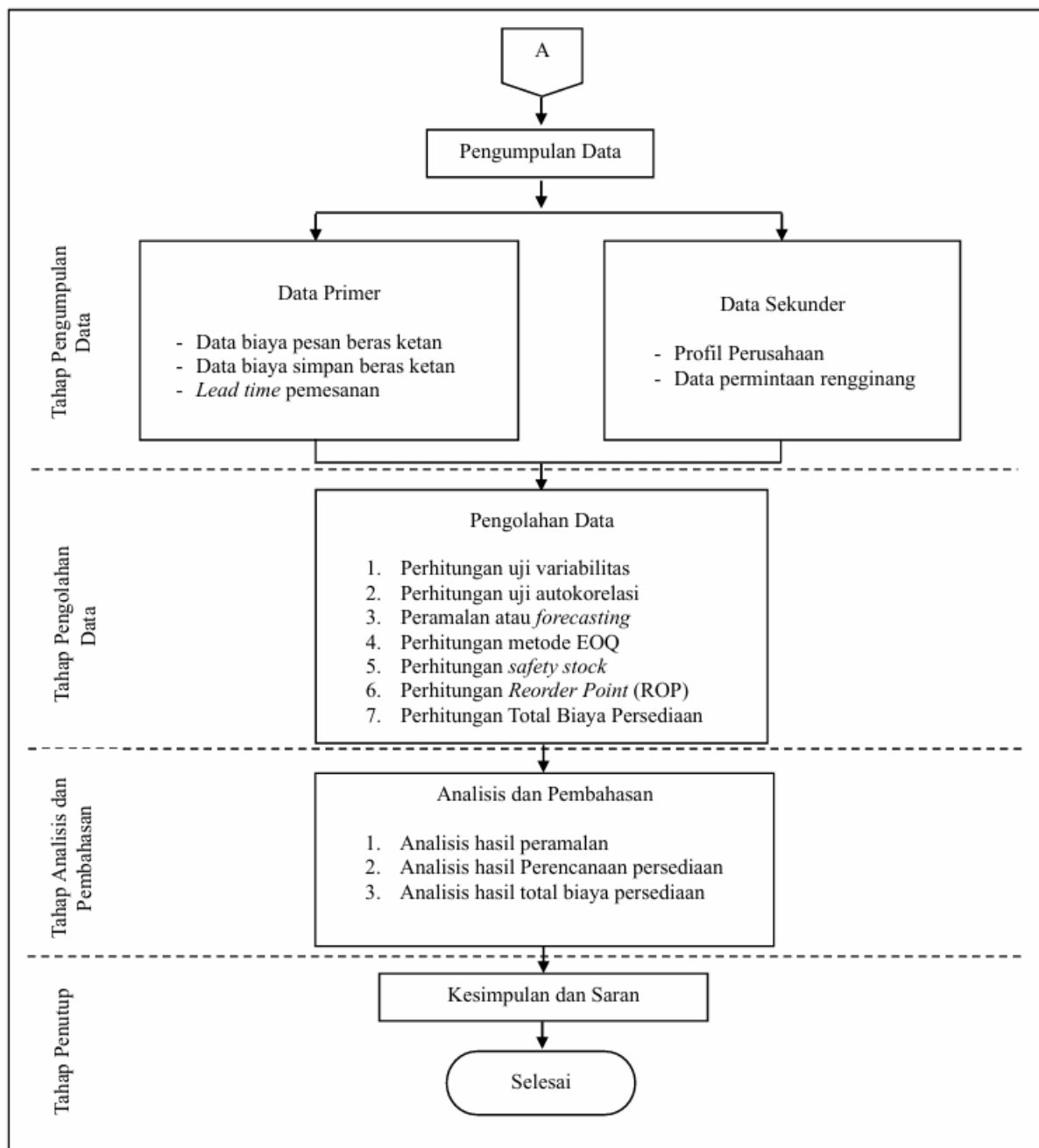
METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada UMKM Rengginang UD Yani Jaya Samarinda dengan fokus pada pengendalian persediaan bahan baku beras ketan. Tahapan penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1. Penelitian diawali dengan studi pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, penetapan tujuan penelitian, dan penentuan batasan masalah. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang terdiri atas data primer dan data sekunder.

Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung dengan pihak UMKM, meliputi data biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan *lead time* pemesanan. Sementara itu, data sekunder berupa profil perusahaan serta data historis permintaan produk rengginang bawang ukuran 180 gram selama 12 bulan, yaitu periode Januari–Desember 2024, yang digunakan sebagai dasar dalam proses peramalan permintaan.



Gambar 1. Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir (lanjutan)

Penelitian ini dilaksanakan pada UMKM Rengginang UD Yani Jaya Samarinda dengan fokus pada pengendalian persediaan bahan baku beras ketan. Tahapan penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1. Penelitian diawali dengan studi pendahuluan, studi literatur, identifikasi masalah, penetapan tujuan penelitian, dan penentuan batasan masalah. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang terdiri atas data primer dan data sekunder.

Data primer diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung dengan pihak UMKM, meliputi data biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan *lead time* pemesanan. Sementara itu, data sekunder berupa profil perusahaan serta data historis permintaan produk rengginang bawang ukuran 180 gram selama 12 bulan, yaitu periode Januari–Desember 2024, yang digunakan sebagai dasar dalam proses peramalan permintaan.

Tahap pengolahan data diawali dengan menghitung variabilitas permintaan menggunakan metode Silver dan Peterson untuk mengetahui karakteristik permintaan produk. Selanjutnya dilakukan uji autokorelasi untuk mengetahui hubungan data permintaan antarperiode. Hasil kedua pengujian tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan metode pengolahan data selanjutnya.

Peramalan permintaan dilakukan dengan menguji empat metode, yaitu Single Exponential Smoothing (SES), Double Exponential Smoothing (DES), *Trend Linear*, dan *Double Moving Average* (DMA). Kinerja masing-masing metode dievaluasi menggunakan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), kemudian metode dengan nilai kesalahan terkecil dipilih sebagai metode terbaik.

Hasil peramalan selanjutnya dikonversikan menjadi kebutuhan bahan baku beras ketan berdasarkan *Bill of Materials* (BOM) yang digunakan oleh UMKM. Setelah kebutuhan bahan baku diperoleh, dilakukan analisis persediaan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), yang meliputi perhitungan jumlah pemesanan optimal, frekuensi pemesanan, *safety stock*, *reorder point*, dan total biaya persediaan. Pada tahap akhir dilakukan perbandingan antara total biaya persediaan berdasarkan kebijakan aktual UMKM dengan total biaya persediaan hasil perhitungan metode EOQ untuk mengetahui tingkat efisiensi biaya yang diperoleh.

Gambar 1 menunjukkan bahwa penelitian diawali dengan tahap persiapan melalui studi pendahuluan dan studi literatur, dilanjutkan dengan pengumpulan data, pengolahan data yang meliputi uji variabilitas, uji autokorelasi, peramalan, dan analisis EOQ, kemudian diakhiri dengan tahap analisis hasil, penarikan kesimpulan, dan penyusunan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut disajikan hasil pengolahan data pengendalian persediaan bahan baku beras ketan pada UMKM Rengginang UD Yani Jaya Samarinda. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data permintaan produk rengginang ukuran 180 gram dan 240 gram pada periode Januari hingga Desember 2025, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, serta *lead time* pemesanan bahan baku. Seluruh data tersebut kemudian diolah melalui beberapa tahapan, yaitu uji variabilitas, analisis pola data, peramalan permintaan, konversi kebutuhan bahan baku, perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *safety stock*, *reorder point*, dan total biaya persediaan.

Data permintaan digunakan sebagai dasar dalam melakukan peramalan untuk mengetahui kebutuhan produk pada periode berikutnya. UMKM Rengginang UD Yani Jaya memproduksi dua jenis ukuran produk, yaitu rengginang 180 gram dan 240 gram. Data permintaan kedua produk selama tahun 2025 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Permintaan Rengginang Tahun 2025

Bulan	Rengginang 180 gram (pcs)	Rengginang 240 gram (pcs)
Januari	1.350	1.200
Februari	1.057	1.109
Maret	1.088	1.114
April	1.060	1.046
Mei	1.644	1.118
Juni	1.250	951
Juli	1.551	1.345
Agustus	1.654	1.157
September	1.762	1.510
Oktober	2.263	1.890
November	2.083	1.766
Desember	2.020	1.590

Biaya pesan merupakan biaya yang dikeluarkan setiap kali UMKM melakukan pemesanan bahan baku beras ketan. Biaya ini meliputi biaya telepon dan biaya transportasi. Rincian biaya pemesanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rincian Biaya Pesan Beras Ketan

No	Rincian	Jumlah	Satuan	Biaya per satuan
1	Biaya telepon	10	menit	Rp153
2	Transportasi	14,4	km	Rp10.000
Total				Rp15.930

Berdasarkan Tabel 2, biaya pemesanan bahan baku beras ketan diperoleh sebesar Rp15.930 untuk satu kali pemesanan. Nilai biaya tersebut digunakan dalam perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ) karena biaya pemesanan merupakan salah satu unsur penting dalam menentukan kuantitas pemesanan bahan baku yang ekonomis.

Biaya simpan adalah biaya yang timbul akibat adanya aktivitas penyimpanan bahan baku maupun produk di gudang. Dalam penelitian ini, biaya simpan yang diperhitungkan berupa biaya listrik yang digunakan untuk mendukung kegiatan penyimpanan. Rincian biaya penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian Biaya Pesan Beras Ketan

No	Rincian	Jumlah	Satuan	Biaya/satuan	Biaya/perbulan	Biaya/tahun
1	Biaya listrik	111	kWh	Rp1.352	Rp150.072	Rp1.800.864
Total						Rp1.800.864

Berdasarkan Tabel 3, total biaya penyimpanan yang dikeluarkan UMKM adalah sebesar Rp1.800.864 per tahun. Biaya ini kemudian digunakan untuk menentukan biaya simpan per kilogram bahan baku. Karena total kebutuhan beras ketan pada periode perencanaan adalah sebesar 9.106 kg, maka biaya simpan per kilogram diperoleh sebesar Rp198/kg.

Penentuan Jenis Permintaan

Penentuan jenis permintaan dilakukan dalam perencanaan persediaan untuk memilih metode pengendalian persediaan yang tepat. Jenis permintaan dibedakan menjadi permintaan statis dan dinamis. Permintaan termasuk statis apabila nilai koefisien variabilitas kurang dari 0,25, sedangkan permintaan termasuk dinamis apabila nilai koefisien variabilitas sama dengan atau lebih dari 0,25. Perhitungan koefisien variabilitas dilakukan menggunakan formulasi Peterson-Silver.

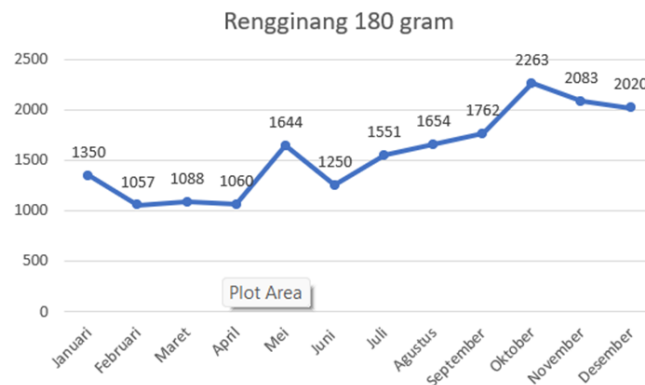
$$\begin{aligned}
 V &= \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1 \\
 &= \frac{12 \times 31.298.748}{(18.782)^2} - 1 \\
 &= 0,064693
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 V &= \frac{n \sum_{t=1}^n D_t^2}{(\sum_{t=1}^n D_t)^2} - 1 \\
 &= \frac{12 \times 21.806.048}{(15.796)^2} - 1 \\
 &= 0,048731
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien variabilitas, diperoleh nilai V untuk rengginang ukuran 180 gram sebesar 0,064693 dan rengginang ukuran 240 gram sebesar 0,048731. Kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,25, sehingga permintaan pada kedua produk dapat dikategorikan sebagai permintaan statis. Hasil ini menunjukkan bahwa perubahan permintaan relatif tidak terlalu besar terhadap rata-rata permintaan. Dengan kondisi permintaan yang bersifat statis, metode pengendalian persediaan yang sesuai untuk digunakan adalah metode *Economic Order Quantity* (EOQ), karena metode ini dapat membantu menentukan jumlah pemesanan optimal dengan mempertimbangkan keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

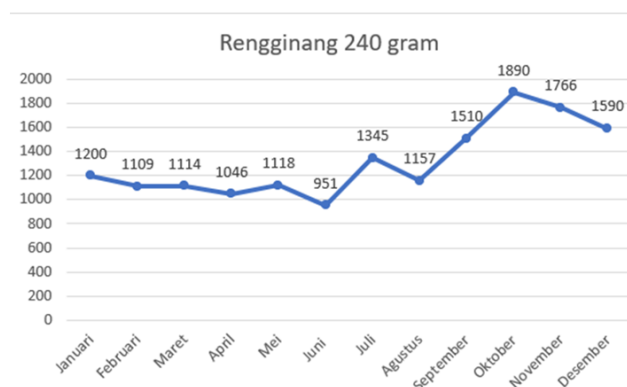
Plot Data Permintaan

Tahap awal pengolahan data dilakukan dengan menganalisis pola data permintaan produk rengginang berdasarkan data historis selama 12 periode, yaitu Januari sampai Desember 2025. Analisis pola data dilakukan dengan membuat plot permintaan untuk masing-masing ukuran produk, yaitu rengginang 180 gram dan rengginang 240 gram. Plot data ini digunakan untuk melihat kecenderungan awal permintaan, apakah data mengalami kenaikan, penurunan, fluktuasi, atau memiliki pola tertentu. Dengan melihat pola data terlebih dahulu, pemilihan metode pengolahan data pada tahap berikutnya dapat dilakukan secara lebih tepat. Berikut merupakan plot data permintaan rengginang ukuran 180 gram.



Gambar 2. Plot Data Permintaan Rengginang 180 gram

Berdasarkan Gambar 1, permintaan rengginang ukuran 180 gram menunjukkan pola yang berfluktuasi, tetapi secara umum memiliki kecenderungan meningkat. Permintaan sempat menurun pada awal periode, kemudian mulai meningkat kembali pada pertengahan hingga akhir periode, dengan nilai tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 2.263 pcs. Meskipun terdapat penurunan pada beberapa bulan, perubahan permintaan tidak menunjukkan pola musiman yang berulang secara jelas. Oleh karena itu, secara visual permintaan rengginang 180 gram dapat dikatakan mengalami fluktuasi ringan dengan kecenderungan meningkat. Berikut merupakan plot data permintaan rengginang ukuran 240 gram.



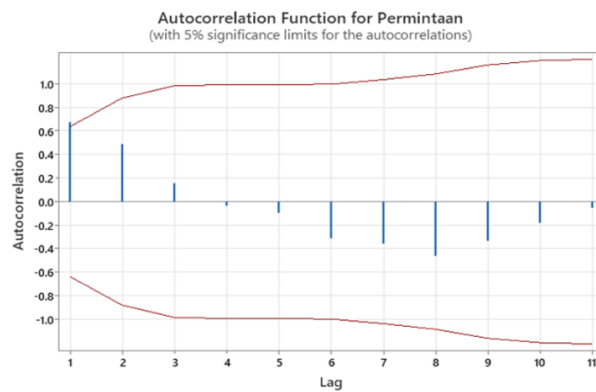
Gambar 3. Plot Data Permintaan Rengginang 240 gram

Berdasarkan Gambar 2, permintaan rengginang ukuran 240 gram juga menunjukkan pola yang berfluktuasi dengan kecenderungan meningkat pada paruh kedua periode. Permintaan relatif stabil pada awal periode, kemudian mengalami penurunan pada bulan Juni sebesar 951 pcs sebagai nilai terendah. Setelah itu, permintaan kembali meningkat hingga mencapai nilai tertinggi pada bulan Oktober sebesar 1.890 pcs, sebelum kembali menurun pada bulan November dan Desember. Secara visual, permintaan rengginang 240 gram menunjukkan fluktuasi yang masih wajar dan tidak membentuk pola musiman yang jelas.

Berdasarkan kedua plot tersebut, dapat diketahui bahwa permintaan rengginang 180 gram dan 240 gram sama-sama mengalami fluktuasi, namun tidak terlalu ekstrem. Kedua produk juga menunjukkan kecenderungan peningkatan permintaan pada paruh kedua periode pengamatan. Oleh karena itu, setelah analisis pola data dilakukan, tahap berikutnya adalah uji variabilitas untuk mengetahui secara kuantitatif apakah permintaan termasuk kategori statis atau dinamis.

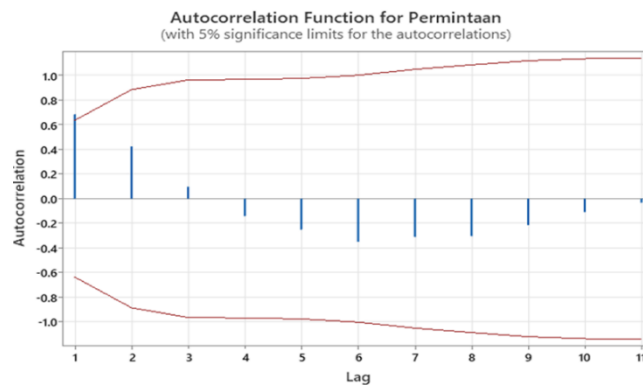
Uji Autokorelasi

Untuk memastikan pola data permintaan yang terbentuk, dilakukan uji autokorelasi terhadap data permintaan rengginang ukuran 180 gram dan 240 gram. Uji autokorelasi digunakan untuk melihat hubungan antara data permintaan pada suatu periode dengan periode sebelumnya. Melalui pengujian ini dapat diketahui apakah data memiliki pola stasioner, *trend*, musiman, atau pola tertentu yang berpengaruh terhadap pemilihan metode peramalan. Berikut grafik autokorelasi permintaan rengginang ukuran 180 gram.



Gambar 4. Grafik autokorelasi permintaan rengginang 180 gram

Berdasarkan Gambar 3, grafik autokorelasi permintaan rengginang 180 gram menunjukkan bahwa nilai autokorelasi tidak melewati batas signifikansi. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antarperiode pada data permintaan tidak terlalu kuat. Namun, berdasarkan plot data sebelumnya, permintaan rengginang 180 gram tetap menunjukkan kecenderungan meningkat pada beberapa periode akhir, sehingga metode peramalan yang digunakan tidak hanya mempertimbangkan pola stasioner, tetapi juga metode yang mampu mengakomodasi kecenderungan *trend*. Berikut grafik autokorelasi permintaan rengginang ukuran 240 gram.



Gambar 5. Grafik autokorelasi permintaan rengginang 240 gram

Berdasarkan Gambar 4, grafik autokorelasi permintaan rengginang 240 gram juga menunjukkan bahwa nilai autokorelasi tidak melewati batas signifikansi. Hal ini menunjukkan bahwa data tidak memiliki korelasi yang kuat antarperiode dan tidak menunjukkan pola musiman yang jelas. Namun, karena plot data menunjukkan adanya peningkatan permintaan pada paruh akhir periode, maka peramalan yang digunakan tetap mempertimbangkan kemungkinan adanya unsur *trend*.

Berdasarkan hasil identifikasi plot data dan uji autokorelasi, metode peramalan tersebut digunakan dalam penelitian ini adalah *Double Exponential Smoothing*, *Trend Linear*, *Single Exponential Smoothing*, dan *Double Moving Average*. Metode tersebut digunakan untuk membandingkan hasil peramalan berdasarkan nilai kesalahan terkecil, sehingga metode terbaik dapat dipilih untuk meramalkan permintaan rengginang pada 12 periode berikutnya.

Metode Peramalan

Metode peramalan digunakan untuk memperkirakan permintaan rengginang pada periode mendatang berdasarkan data historis. Pada penelitian ini, setiap metode peramalan dibandingkan berdasarkan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Metode dengan nilai error terkecil dipilih sebagai metode terbaik karena dianggap mampu memberikan hasil peramalan yang lebih mendekati kondisi aktual.

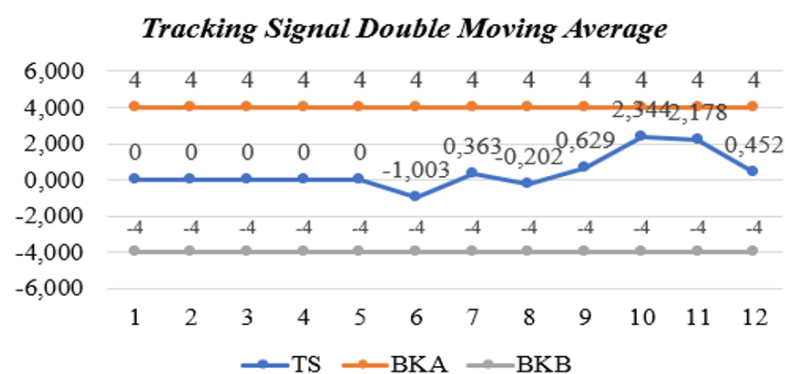
Tabel 3. Hasil Perhitungan Nilai *Error* Metode Peramalan

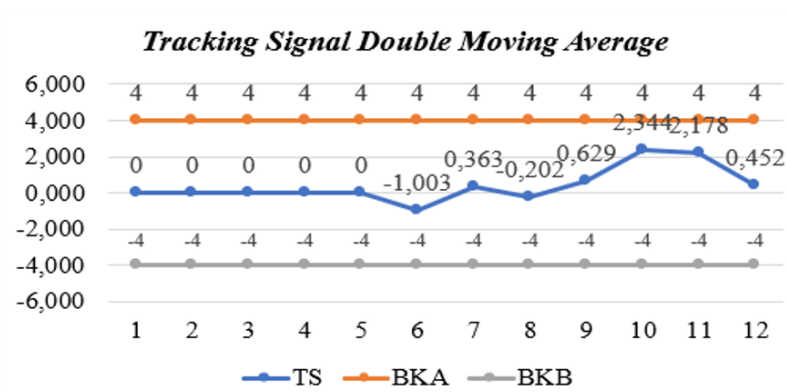
Item	Metode	Keterangan	MAD	MSE	MAPE
Rengginang 180 Gram	<i>Single Exponential Smoothing</i>	$\alpha = 0,7$	217,050	80259,210	13,884%
	<i>Double Exponential Smoothing</i>	$\beta = 0,9$	264,576	98730,658	16,642%
	<i>Trend Linear</i>	-	195,744	38731,592	11,274%
	<i>Double Moving Average</i>	DMA-3	193,5714	52279,2	10,757%
Rengginang 240 Gram	<i>Single Exponential Smoothing</i>	$\alpha = 0,7$	165,233	48547,410	11,794%
	<i>Double Exponential Smoothing</i>	$\beta = 0,4$	202,061	79567,930	13,748%
	<i>Trend Linear</i>	-	146,089	34759,933	11,770%
	<i>Double Moving Average</i>	DMA-4	249,3333	91722,01	16,801%

Berdasarkan Tabel 4, metode yang paling sesuai untuk rengginang ukuran 180 gram adalah *Double Moving Average* karena menghasilkan nilai MAPE paling rendah, yaitu sebesar 10,757%. Sementara itu, untuk rengginang ukuran 240 gram, metode yang terpilih adalah *Trend Linear* karena memiliki nilai MAD dan MSE paling kecil, dengan nilai MAPE sebesar 11,770%. Nilai MAPE tersebut menunjukkan bahwa hasil peramalan masih layak digunakan sebagai acuan dalam merencanakan kebutuhan produksi karena tingkat kesalahan yang diperoleh masih relatif rendah.

Perbedaan metode peramalan yang digunakan pada kedua produk menunjukkan bahwa karakteristik pola permintaan setiap produk memiliki pengaruh terhadap pemilihan metode yang sesuai. Produk rengginang ukuran 240 gram menggunakan metode *Trend Linear* karena berdasarkan pola historis menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan permintaan pada periode akhir tahun. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa produk memiliki perkembangan permintaan yang lebih stabil sehingga pendekatan trend mampu menangkap arah pertumbuhan pasar. Sementara itu, produk rengginang ukuran 180 gram menggunakan metode *Double Moving Average* karena pola permintaannya menunjukkan fluktuasi antarperiode yang lebih besar meskipun memiliki kecenderungan meningkat. Metode *Double Moving Average* lebih sesuai karena mampu memberikan perataan terhadap perubahan jangka pendek pada data permintaan.

Sebelum hasil peramalan digunakan pada tahap berikutnya, dilakukan verifikasi menggunakan *tracking signal* untuk memastikan hasil peramalan masih berada dalam batas kendali. Tracking signal digunakan untuk mengetahui apakah hasil peramalan memiliki penyimpangan yang terlalu besar dibandingkan dengan data aktual. Berikut merupakan tracking signal rengginang 180 gram.

Gambar 6. *Tracking Signal* rengginang 180 gram



Gambar 7. Tracking Signal rengginang 240 gram

Berdasarkan Gambar 5 dan Gambar 6, hasil *tracking signal* menunjukkan bahwa tidak terdapat data yang keluar dari batas kendali. Dengan demikian, metode peramalan yang terpilih dapat digunakan untuk memperkirakan permintaan rengginang pada periode berikutnya. Setelah metode peramalan dinyatakan sesuai, dilakukan peramalan permintaan rengginang untuk 12 periode tahun 2026. Berikut adalah hasil peramalan permintaan rengginang untuk 12 periode.

Tabel 4. Hasil Peramalan Permintaan Rengginang Tahun 2026

No	Periode	Rengginang 180 gram (pcs)	Rengginang 240 gram (pcs)
1	Jan-26	2297	1737
2	Feb-26	2367	1802
3	Mar-26	2437	1867
4	Apr-26	2507	1932
5	May-26	2577	1997
6	Jun-26	2647	2061
7	Jul-26	2717	2126
8	Aug-26	2787	2191
9	Sep-26	2857	2256
10	Oct-26	2927	2321
11	Nov-26	2997	2386
12	Dec-26	3067	2450
Jumlah		32184	25125

Berdasarkan Tabel 5, hasil peramalan permintaan selama 12 periode menunjukkan total permintaan rengginang 180 gram sebesar 32.184 pcs dan rengginang 240 gram sebesar 25.125 pcs. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan kebutuhan produksi dibandingkan data historis sebelumnya. Oleh karena itu, UMKM perlu melakukan perencanaan bahan baku secara lebih terukur agar kebutuhan produksi dapat terpenuhi tanpa menyebabkan kekurangan maupun kelebihan.

Konversi Kebutuhan Bahan Baku

Pada penelitian ini, rasio konversi bahan baku yang digunakan adalah 1:1,3, yaitu 1 kg beras ketan menghasilkan 1,3 kg produk rengginang. Rasio tersebut diperoleh berdasarkan kondisi proses produksi pada UMKM dan digunakan sebagai dasar perhitungan kebutuhan bahan baku. Namun, dalam kondisi aktual sistem produksi, proses konversi bahan baku tidak selalu berjalan secara sempurna karena terdapat kemungkinan kehilangan material akibat produk rusak, rengginang hancur selama proses penggorengan, pengeringan, maupun proses *handling*. Oleh karena itu, penelitian ini mengasumsikan bahwa rasio konversi 1:1,3 telah merepresentasikan kondisi rata-rata produksi UMKM. Apabila pada implementasi aktual terdapat tingkat cacat atau scrap yang signifikan, maka faktor *allowance* terhadap kehilangan material perlu dipertimbangkan dalam penelitian lanjutan agar kebutuhan bahan baku yang dihitung lebih mendekati kondisi operasional sebenarnya. Hasil konversi kebutuhan bahan baku beras ketan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah kebutuhan bahan baku beras ketan

Periode	Beras ketan 180 gram (kg)	Beras ketan 240 gram (kg)	Total kebutuhan beras ketan (kg)
1	319	321	640
2	328	333	661
3	338	345	683
4	348	357	705
5	357	369	726
6	367	381	748
7	377	393	770
8	386	405	791
9	396	417	813
10	406	429	835
11	415	441	856
12	425	453	878
Jumlah	4.462	4.644	9.106

Berdasarkan Tabel 5, total kebutuhan bahan baku beras ketan selama 12 periode adalah sebesar 9.106 kg atau setara dengan 365 karung ukuran 25 kg. Nilai kebutuhan bahan baku tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar permintaan tahunan dalam perhitungan persediaan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

Economic Order Quantity

Setelah jumlah kebutuhan beras ketan diperoleh, langkah berikutnya adalah menentukan kuantitas pemesanan yang optimal dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). Data yang digunakan dalam perhitungan ini meliputi total kebutuhan beras ketan sebesar 9.106 kg, biaya pemesanan sebesar Rp15.930 setiap kali pesan, serta biaya penyimpanan sebesar Rp198/kg. Perhitungan EOQ bertujuan untuk mengetahui jumlah pemesanan bahan baku yang paling ekonomis, sehingga biaya pesan dan biaya simpan dapat ditekan seminimal mungkin.

$$\begin{aligned}
 \text{EOQ} &= \frac{\sqrt{2DS}}{H} \\
 &= \frac{\sqrt{2(9106 \times \text{Rp}15930)}}{\text{Rp}198} \\
 &= \sqrt{1466966,333} \\
 &= 1211,183856 \approx 1212 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah pemesanan optimal bahan baku beras ketan adalah sebesar 1.212 kg setiap kali pesan atau sekitar 49 karung. Jumlah tersebut menunjukkan bahwa pemesanan bahan baku dengan metode EOQ dapat digunakan untuk menentukan kuantitas pemesanan yang lebih ekonomis.

Frekuensi Pemesanan

Setelah jumlah pemesanan optimal diperoleh, selanjutnya dilakukan perhitungan frekuensi pemesanan. Frekuensi pemesanan dihitung dengan membagi total kebutuhan bahan baku selama satu tahun dengan jumlah pemesanan optimal.

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{D}{\text{EOQ}} \\
 &= \frac{9106}{1212} \\
 &= 7,5132 \approx 8
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, frekuensi pemesanan bahan baku beras ketan menggunakan metode EOQ adalah sebanyak 8 kali dalam satu tahun. Frekuensi ini lebih rendah dibandingkan kebijakan UMKM yang melakukan pemesanan sebanyak 24 kali dalam satu tahun, sehingga biaya pemesanan dapat ditekan.

Safety Stock

Perhitungan *safety stock* dilakukan untuk menentukan persediaan pengaman yang harus disediakan oleh UMKM. Persediaan pengaman diperlukan untuk mengantisipasi terjadinya peningkatan kebutuhan bahan baku maupun

keterlambatan kedatangan bahan baku. Pada penelitian ini digunakan tingkat pelayanan sebesar 95% dengan nilai Z sebesar 1,645.

$$SS = Z \times \sigma$$

Untuk mencari standar deviasi permintaan pada beras ketan digunakan persamaan berikut ini:

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{\sum(x-\mu)^2}{n}} \\ &= \sqrt{\frac{(640-759)^2 + (661-759)^2 + (683-759)^2 + (705-759)^2 + (726-759)^2 + (748-759)^2 + (770-759)^2 + (791-759)^2 + (813-759)^2 + (835-759)^2 + (856-759)^2 + (878-759)^2}{12}} \\ &= 78,0871 \approx 79\end{aligned}$$

Setelah didapatkan standar deviasi, selanjutnya perhitungan *safety stock* sebagai berikut ini

$$\begin{aligned}SS &= Z \times \sigma \\ &= 1,645 (79) \\ &= 128,453 \approx 129 \text{ kg}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, *safety stock* bahan baku beras ketan adalah sebesar 129 kg atau sekitar 6 karung. Jumlah tersebut menjadi persediaan cadangan agar proses produksi tetap berjalan apabila terjadi perubahan kebutuhan bahan baku.

Reorder Point

Perhitungan reorder point menggunakan asumsi jumlah hari kerja selama satu tahun sebesar 288 hari kerja. Nilai tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat kebutuhan bahan baku harian, yaitu dengan membagi total kebutuhan bahan baku tahunan terhadap jumlah hari kerja efektif. Selanjutnya, kebutuhan harian tersebut dikalikan dengan waktu tunggu pemesanan (*lead time*) untuk menentukan kebutuhan bahan baku selama periode tunggu sebelum pesanan berikutnya diterima.

$$\begin{aligned}ROP &= \frac{d \times Lt}{288} + SS \\ &= \frac{9106 \times 1}{288} + 129 \text{ kg} \\ &= 160,618 \approx 161 \text{ kg}\end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, reorder point bahan baku beras ketan adalah sebesar 161 kg atau sekitar 7 karung. Artinya, UMKM sebaiknya melakukan pemesanan kembali ketika persediaan beras ketan tersisa 161 kg.

Total Biaya Persediaan

Total biaya persediaan dihitung untuk membandingkan biaya yang dihasilkan antara metode EOQ dan kebijakan yang diterapkan UMKM. Komponen total biaya persediaan meliputi biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Adapun hasil perbandingan total biaya persediaan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan total biaya persediaan

Metode	Frekuensi Pemesanan	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan	Total Biaya Persediaan
EOQ	8 Kali	Rp127.440	Rp119.847	Rp247.287
Kebijakan UMKM	24 Kali	Rp382.320	Rp61.875	Rp444.195
Penghematan				Rp196.908

Berdasarkan Tabel 6, total biaya persediaan dengan metode EOQ diperoleh sebesar Rp247.287, sedangkan total biaya persediaan menurut kebijakan UMKM sebesar Rp444.195. Dengan demikian, penerapan metode EOQ mampu

menghasilkan penghematan sebesar Rp196.908 atau sekitar 44%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode EOQ lebih efektif karena dapat mengurangi frekuensi pemesanan serta menekan total biaya persediaan bahan baku beras ketan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Economic Order Quantity (EOQ) pada UMKM Rengginang UD Yani Jaya Samarinda mampu menghasilkan penghematan biaya persediaan sebesar Rp196.908 atau sekitar 44% dibandingkan dengan kebijakan persediaan yang diterapkan sebelumnya. Nilai efisiensi tersebut menunjukkan bahwa penerapan EOQ mampu memberikan perbaikan terhadap sistem pengendalian persediaan, khususnya melalui pengurangan frekuensi pemesanan dari 24 kali menjadi 8 kali dalam satu tahun dengan tetap mempertimbangkan kebutuhan bahan baku dan persediaan pengaman.

Besarnya penghematan sebesar 44% masih berada dalam rentang yang memungkinkan pada penerapan metode EOQ di sektor UMKM makanan, karena karakteristik usaha kecil umumnya masih menggunakan sistem pembelian berdasarkan perkiraan tanpa mempertimbangkan keseimbangan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Penerapan EOQ pada pengendalian bahan baku juga mampu menekan biaya persediaan melalui penentuan jumlah pemesanan yang lebih ekonomis [11]. Penerapan EOQ pada pengendalian persediaan juga menunjukkan bahwa metode EOQ dapat digunakan untuk mengoptimalkan kuantitas pemesanan dan meminimalkan total biaya persediaan [8]. Dengan demikian, hasil penghematan pada penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa EOQ efektif diterapkan pada permasalahan persediaan bahan baku dengan pola kebutuhan yang relatif stabil.

Namun demikian, besarnya penghematan tidak hanya dipengaruhi oleh metode EOQ, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi awal sistem persediaan UMKM. Pada penelitian ini, kebijakan awal UMKM melakukan pemesanan sebanyak 24 kali dalam satu tahun menyebabkan biaya pemesanan menjadi lebih tinggi. Melalui EOQ, frekuensi pemesanan dapat dikurangi menjadi 8 kali dalam satu tahun sehingga biaya pemesanan dapat ditekan. Oleh karena itu, nilai efisiensi 44% perlu dipahami sebagai hasil perbaikan terhadap kondisi operasional spesifik UD Yani Jaya Samarinda, bukan sebagai nilai standar yang selalu sama pada setiap UMKM.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, metode *Economic Order Quantity* (EOQ) memperoleh kuantitas pemesanan optimal bahan baku beras ketan sebesar 1.212 kg atau setara sekitar 49 karung untuk setiap kali pemesanan, dengan frekuensi pemesanan sebanyak 8 kali dalam satu tahun. Hasil perhitungan juga menunjukkan nilai *safety stock* sebesar 129 kg atau sekitar 6 karung, serta *reorder point* sebesar 161 kg atau sekitar 7 karung. Jika dibandingkan dengan kebijakan UMKM yang menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp444.195 per tahun, metode EOQ menghasilkan biaya yang lebih rendah, yaitu Rp247.287 per tahun. Dengan demikian, penerapan metode EOQ mampu menurunkan biaya persediaan sebesar Rp196.908 atau sekitar 44%, sehingga metode ini dapat dijadikan alternatif pengendalian persediaan bahan baku beras ketan yang lebih efisien pada UMKM Rengginang UD Yani Jaya Samarinda.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Tinangon, A. Bin Hasan Jan, and M. M. Karuntu, "Analisis Manajemen Persediaan Pakan Ternak Untuk Ayam Petelur Pada CV. Mulia Jaya," *Jurnal EMBA*, vol. 11, no. 2, pp. 217–226, 2023.
- [2] H. Ninny Siregar and S. Munthe, "Analisa Perawatan Mesin Digester dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada PTPN II Pagar Merbau," *JIME (Journal of Industrial and Manufacturing Engineering)*, 2019, [Online]. Available: <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>
- [3] Siswanto, *Operations Research*. 2007. Jakarta: Erlangga
- [4] S. N. Hadi and S. Khairawati, "Analisis Implementasi Manajemen Persediaan Bahan Baku pada Industri Kuliner dalam Perspektif Etika Bisnis Islam," *Jurnal Manajemen dan Bisni*, vol. 17, no. 2, pp. 57–9, 2020.
- [5] N. Nuraeni and B. Santoso, "Peranan Manajemen Persediaan Bahan Baku Terhadap Penjadwalan Produksi PT XYZ," *Jurnal Bisnis Manajemen*, vol. 2, no. 2, pp. 379–394, 2024.
- [6] S. Makridakis, S. C. Wheelwright, and V. E. McGee, *Forecasting: Methods and Applications*, 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 1999.
- [7] A. Lusiana and P. Yuliarty, "PENERAPAN METODE PERAMALAN (FORECASTING) PADA PERMINTAAN ATAP di PT X," *Jurnal Teknik Industri ITN Malang*, pp. 11–20, 2020.

- [8] P. Sesar Putri, F. Djumiati Sitania, and Wahyuda, "Penggunaan Metode Economic Order Quantity Dalam Analisis Pengendalian Persediaan Oli Guna Optimalisasi Kuantitas Pemesanan dan Minimasi Total Biaya Persediaan," *Jurnal Teknik Industri*, vol. 9, no. 1, p. 2023.
- [9] D. A. Ramdani and N. A. Fahriza, "Analisis Perbandingan Peramalan Permintaan Pelumas PT XYZ Dengan Metode Moving Average, Exponential Smoothing dan Naive Method," *Seminar Nasional Official Statistics*, pp. 1000–1010, 2019.
- [10] B. N. Alfa, D. Novrisal, U. N. Solikhah, L. F. Az Zahra, and M. A. Setiadi, "Peramalan Permintaan Produk Cable Ladder pada Perusahaan Manufaktur Cable Support System and Electrical Switchboard menggunakan Metode Time Series Forecasting," *Jurnal Manajemen & Teknik Industri*, vol. 25, pp. 121–130, 2025.
- [11] A. Deftania, M. Meri, and R. Linda, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity," *UNES Journal of Scientech Research*, vol. 07, no. 1, p. 35, 2022.
- [12] M. A. Yaqin and M. Munir, "Analisis Pengendalian Bahan Baku Shopping Bag Menggunakan Metode EOQ Pada PT SBP Guna Meminimalisasi Biaya Pembelian Bahan Baku," *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, vol. 2, no. 12, pp. 4649–4664, 2023.