

PENERAPAN METODE PERAMALAN DAN *LOT SIZING* DALAM PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU DI PT. ABC

Bilqis Aina Salsabila ¹⁾, Renny Septiari ²⁾, Sumanto ³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Industri S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Email : bilqissalsabila292@gmail.com

Abstrak, PT. ABC merupakan perusahaan manufaktur furnitur plastik yang memproduksi Lemari *Mini Cabinet* 3 Susun 6 Pintu dengan permintaan yang berfluktuasi sehingga berpengaruh terhadap kebutuhan bahan baku. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan kelebihan dan kekurangan persediaan yang berdampak pada biaya persediaan. Penelitian ini bertujuan menentukan metode peramalan paling akurat berdasarkan tingkat kesalahan terkecil serta menyusun usulan perencanaan persediaan bahan baku menggunakan pendekatan *lot sizing* dalam sistem *Material Requirement Planning* untuk meminimalkan total biaya persediaan. Data yang digunakan berupa permintaan produk periode April 2025 hingga Maret 2026. Metode peramalan yang dibandingkan meliputi *Single Exponential Smoothing* dan *Weighted Moving Average*, sedangkan metode *Lot Sizing* yang dibandingkan meliputi *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity*, dan *Period Order Quantity*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Single Exponential Smoothing* memiliki nilai *error* terendah dengan *Mean Absolute Deviation* sebesar 58,08, *Mean Squared Error* sebesar 5.319, dan *Mean Absolute Percentage Error* sebesar 2,66%. Metode *Lot for Lot* merupakan metode *lot sizing* yang paling efisien digunakan dengan total biaya persediaan sebesar Rp393.020.900, karena ukuran pemesanan disesuaikan secara tepat dengan kebutuhan bersih di setiap periode sehingga tidak menimbulkan biaya simpan dan mencegah penumpukan persediaan di gudang.

Kata kunci : Lemari *Mini Cabinet*, Perencanaan Persediaan, *Material Requirement Planning* (MRP), Peramalan Permintaan, *Lot Sizing*

PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur, pengelolaan persediaan bahan baku menjadi salah satu hal penting untuk menjaga kelancaran proses produksi. Perencanaan persediaan yang tepat dapat membantu perusahaan dalam mencapai tujuan operasionalnya (Wibowo et al., 2023). Sebaliknya, perencanaan yang kurang tepat dapat menyebabkan persediaan menumpuk sehingga meningkatkan biaya penyimpanan, maupun menimbulkan kondisi kelebihan atau kekurangan stok (Sudiyanto et al., 2021). Kekurangan persediaan hingga terjadi kehabisan bahan baku juga dapat menghambat bahkan menghentikan proses produksi (Budiyanto et al., 2021). Persediaan sendiri merupakan bahan atau barang yang disimpan di gudang untuk mendukung kebutuhan dan kelancaran proses produksi (Gerry & Nofirza, 2017). Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan pengendalian persediaan yang terencana agar ketersediaan bahan baku dapat disesuaikan dengan kebutuhan produksi sekaligus menjaga biaya persediaan tetap terkendali (Arif et al., 2017).

PT. ABC merupakan perusahaan manufaktur bergerak di bidang produksi furnitur plastik. Salah satu produk yang diproduksi secara berkelanjutan adalah Lemari

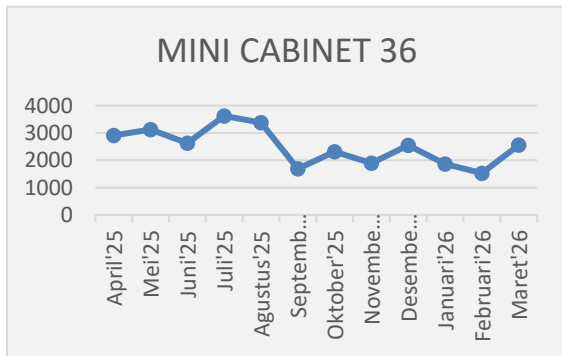
Mini Cabinet 3 Susun 6 Pintu, yang diproduksi menggunakan sistem perakitan (*assembly*). Produk ini tersusun atas beberapa komponen utama dengan kebutuhan bahan baku berupa *polypropylene* putih, *polypropylene* ori, *polypropylene* hitam, serta *masterbatch* putih. Meskipun proses produksinya dilakukan secara rutin, perusahaan masih menghadapi tantangan dalam menyesuaikan jumlah persediaan bahan baku dengan fluktuasi permintaan pasar. Berdasarkan data penjualan selama periode April 2025 - Maret 2026, permintaan produk menunjukkan pola yang berubah-ubah (fluktuatif) pada setiap periode, sehingga perusahaan memerlukan perencanaan persediaan yang lebih akurat untuk menjaga kelancaran proses produksi sekaligus mengendalikan biaya persediaan.

Tabel 1. Data Permintaan Lemari *Mini Cabinet*

Periode	Permintaan (Unit)
April'25	2.906
Mei'25	3.125
Juni'25	2.630
Juli'25	3.624
Agustus'25	3.382
September'25	1.684
Oktober'25	2.317
November'25	1.894

Periode	Permintaan (Unit)
Desember'25	2.549
Januari'26	1.867
Februari'26	1.527
Maret'26	2.558

(Sumber: PT ABC)



Gambar 1. Grafik Permintaan PT. ABC
(Sumber: PT. ABC)

Data penjualan historis produk Lemari *Mini Cabinet* pada rentang waktu April 2025 sampai Maret 2026 dapat dilihat pada Tabel 1. Data tersebut memperlihatkan bahwa permintaan produk mengalami perubahan yang tidak tetap pada setiap periode. Tingkat penjualan paling tinggi tercatat pada Juli 2025 dengan jumlah 3.624 unit, sementara penjualan paling rendah terjadi pada Februari 2026, yaitu sebanyak 1.527 unit. Adanya perbedaan jumlah penjualan yang cukup signifikan antarperiode mencerminkan pola permintaan yang cenderung tidak stabil, sehingga kondisi tersebut perlu diperhatikan dalam perencanaan kebutuhan serta pengadaan bahan baku.

Gambar 1 menunjukkan pola permintaan Lemari *Mini Cabinet* secara lebih jelas melalui grafik. Pola permintaan terlihat mengalami kenaikan hingga Juli 2025, kemudian menurun cukup signifikan pada September 2025 dan kembali berfluktuasi hingga Maret 2026. Kondisi permintaan yang tidak stabil tersebut menunjukkan bahwa perusahaan perlu melakukan peramalan untuk memperkirakan permintaan pada periode berikutnya, sehingga kebutuhan produksi dan persediaan bahan baku dapat direncanakan dengan lebih tepat.

Dampak dari belum optimalnya sistem perencanaan persediaan tersebut terlihat pada Tabel 2. Perusahaan mengalami kekurangan persediaan *polypropylene* putih sebesar -8.046 kg atau -16,48% dari kebutuhan, yang berpotensi menghambat proses produksi. Di sisi lain, tiga jenis bahan baku lainnya justru

mengalami kelebihan persediaan (*overstock*) hingga lebih dari 80% dari kebutuhan aktual. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengadaan bahan baku belum dilakukan secara optimal, sehingga berpotensi meningkatkan biaya penyimpanan sekaligus mengganggu efisiensi operasional.

Tabel 2. Kondisi Persediaan dan Kebutuhan Bahan Baku PT. ABC

Bahan Baku	Kebutuhan (kg)	Persediaan (kg)	Selisih (kg)	Persentase (%)
<i>Polypropylene</i> Putih	56.871	48.825	-8.046	-16,48%
<i>Polypropylene</i> Ori	3.949	45.475	41.526	91,32%
<i>Polypropylene</i> Hitam	1.835	16.075	14.240	88,58%
<i>Masterbatch</i> Putih	790	26.500	25.710	97,02%

(Sumber: PT. ABC)

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan dapat mengintegrasikan metode peramalan (*forecasting*) dengan metode penentuan ukuran pemesanan (*lot sizing*). Peramalan digunakan untuk memperkirakan jumlah permintaan konsumen pada periode mendatang dengan mengacu pada data penjualan periode sebelumnya (Ahmad, 2020). Hasil peramalan tersebut kemudian digunakan sebagai masukan dalam *Material Requirement Planning* (MRP), yaitu sistem yang digunakan untuk merencanakan kebutuhan material berdasarkan jadwal produksi, struktur produk, dan kondisi persediaan (Nugroho et al., 2019). Melalui MRP, jadwal produksi induk dapat diuraikan menjadi kebutuhan komponen dan bahan baku (Utama et al., 2019), sehingga perusahaan dapat menentukan jumlah bahan baku yang perlu dipesan serta waktu pemesanannya dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan (Rajendra, 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan menentukan metode peramalan yang paling akurat untuk memprediksi permintaan Lemari *Mini Cabinet* 3 Susun 6 Pintu berdasarkan tingkat kesalahan terkecil. Selain itu, penelitian ini bertujuan menyusun usulan perencanaan persediaan bahan baku menggunakan pendekatan *lot sizing* dalam sistem *Material Requirement Planning*

untuk meminimalkan total biaya persediaan serta menjaga kelancaran proses produksi.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan metode *Single Exponential Smoothing* bersama *Material Requirement Planning*, disertai perbandingan tiga metode lot sizing, yaitu *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity*, dan *Periodic Order Quantity*, dalam perencanaan persediaan pada industri furnitur plastik yang memiliki pola permintaan fluktuatif.

METODE

Penelitian di PT. ABC ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Alasan memakai metode ini karena seluruh data yang diolah berbentuk angka riil, seperti jumlah permintaan lemari, stok bahan baku di gudang, kebutuhan material, hingga total biaya persediaan. Pendekatan ini digunakan karena data penelitian berupa data numerik yang berkaitan dengan permintaan produk, persediaan bahan baku, kebutuhan material, serta biaya persediaan. Data permintaan yang digunakan merupakan data historis produk Lemari *Mini Cabinet* 3 Susun 6 Pintu selama periode April 2025 hingga Maret 2026. Data tersebut menjadi dasar untuk melihat perubahan permintaan dan menentukan perencanaan kebutuhan bahan baku pada periode berikutnya.

Penelitian diawali dengan melakukan analisis terhadap data historis permintaan yang kemudian digunakan sebagai dasar untuk melakukan peramalan. Peramalan dilakukan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* (SES) dengan parameter pemulusan (α) sebesar 0,9 dan *Weighted Moving Average* (WMA) dengan pembobotan berdasarkan data permintaan pada beberapa periode sebelumnya. Hasil peramalan dari kedua metode tersebut selanjutnya dievaluasi menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk mengetahui tingkat kesalahan masing-masing metode (Lusiana & Yuliarty, 2020). Metode yang menghasilkan nilai kesalahan paling rendah kemudian digunakan untuk memperoleh hasil peramalan permintaan. Hasil tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan *Master Production Schedule* (MPS) untuk periode April sampai Juni 2026.

Setelah hasil peramalan diperoleh, tahap selanjutnya adalah menentukan kebutuhan

material menggunakan sistem *Material Requirement Planning* (MRP). Perhitungan dilakukan berdasarkan *Master Production Schedule*, struktur *Bill of Materials* (BOM), persediaan awal, *scheduled receipt*, *lead time*, dan *safety stock*. Dalam penelitian ini, waktu tunggu pengadaan bahan baku (*lead time*) ditetapkan selama 14 hari, sedangkan persediaan pengaman (*safety stock*) ditetapkan sebesar 20% sesuai dengan kebijakan yang digunakan perusahaan. Perhitungan kebutuhan material dilakukan melalui proses *netting* untuk mengetahui kebutuhan bersih (*net requirement*) setelah memperhitungkan kebutuhan kotor (*gross requirement*) dan persediaan yang tersedia. Hasil perhitungan tersebut kemudian digunakan untuk menentukan jumlah bahan baku yang perlu diterima melalui *planned order receipt* serta waktu pelepasan pesanan melalui *planned order release*. Penentuan waktu pelepasan pesanan mempertimbangkan *lead time*, sehingga bahan baku dapat tersedia pada saat dibutuhkan untuk memenuhi rencana produksi.

Kebutuhan bersih yang dihasilkan melalui proses *Material Requirement Planning* selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk menentukan ukuran pemesanan dengan metode *Lot for Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Period Order Quantity* (POQ). Metode *Lot for Lot* menetapkan jumlah pemesanan sesuai dengan kebutuhan bersih pada setiap periode, sehingga bahan baku yang dipesan disesuaikan dengan kebutuhan yang telah direncanakan. Sementara itu, *Economic Order Quantity* digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan dengan mempertimbangkan keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan (Susanto, 2023). Adapun *Period Order Quantity* menentukan jumlah pemesanan berdasarkan kebutuhan material untuk beberapa periode yang telah ditentukan. Penerapan ketiga metode *lot sizing* tersebut digunakan untuk membandingkan alternatif perencanaan persediaan bahan baku berdasarkan biaya yang dihasilkan (Isnantoro et al., 2023). Selanjutnya, hasil perhitungan dibandingkan berdasarkan total biaya persediaan yang mencakup biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

Tahap terakhir dilakukan dengan mengevaluasi hasil peramalan dan perhitungan *lot sizing* untuk menentukan alternatif yang paling sesuai dengan kondisi perusahaan.

Pemilihan metode peramalan didasarkan pada nilai *Mean Absolute Deviation*, *Mean Square Error*, dan *Mean Absolute Percentage Error* yang paling rendah. Selanjutnya, metode *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity*, dan *Period Order Quantity* dibandingkan berdasarkan total biaya per sediaan yang dihasilkan. Metode dengan biaya persediaan paling rendah kemudian dipertimbangkan sebagai alternatif yang paling efisien, dengan tetap memperhatikan kesesuaian jumlah dan waktu pemesanan terhadap kebutuhan produksi. Dengan tahapan tersebut, penelitian menghasilkan perencanaan yang terintegrasi mulai dari peramalan permintaan, penyusunan *Master Production Schedule*, perhitungan kebutuhan material melalui *Material Requirement Planning*, hingga penentuan ukuran dan waktu pemesanan bahan baku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Forecasting (Single Exponential Smoothing)

Tabel 3. Hasil Peramalan menggunakan Single Exponential Smoothing

No	Periode	Permintaan	Forecast
		At	Ft
1	April'25	2.906	2.906
2	Mei'25	3.125	3.103
3	Juni'25	2.630	2.677
4	Juli'25	3.624	3.529
5	Agustus'25	3.382	3.397
6	September'25	1.684	1.855
7	Oktober'25	2.317	2.271
8	November'25	1.894	1.932
9	Desember'25	2.549	2.487
10	Januari'26	1.867	1.929
11	Februari'26	1.527	1.567
12	Maret'26	2.558	2.459
13	April'26		2.548
14	Mei'26		2.557
15	Juni'26		2.558

(Sumber: Pengolahan Data)

Tabel 3 menunjukkan hasil peramalan permintaan menggunakan metode Single Exponential Smoothing (SES) pada periode April 2025 hingga Juni 2026. Berdasarkan data aktual, permintaan produk mengalami perubahan yang cukup berfluktuasi selama periode pengamatan. Permintaan tertinggi terjadi pada Juli 2025 sebesar 3.624 unit, sedangkan permintaan terendah terjadi pada Februari 2026 sebesar 1.527 unit. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa jumlah

permintaan mengalami perubahan antarperiode, sehingga diperlukan metode peramalan yang mampu menyesuaikan hasil estimasi berdasarkan perkembangan data terbaru.

Hasil peramalan menggunakan Single Exponential Smoothing menunjukkan bahwa nilai forecast dapat mengikuti perubahan permintaan aktual secara bertahap. Pada Juli 2025, ketika permintaan mencapai nilai tertinggi sebesar 3.624 unit, hasil peramalan mencapai 3.529 unit atau memiliki selisih sebesar 95 unit. Sementara itu, pada Februari 2026, ketika permintaan berada pada titik terendah sebesar 1.527 unit, hasil peramalan sebesar 1.567 unit dengan selisih 40 unit. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa Single Exponential Smoothing mampu merespons perubahan permintaan, meskipun penyesuaian terhadap kenaikan atau penurunan permintaan tidak terjadi secara langsung karena hasil peramalan juga mempertimbangkan nilai pada periode sebelumnya.

Untuk periode mendatang, hasil peramalan menunjukkan permintaan sebesar 2.548 unit pada April 2026, kemudian meningkat menjadi 2.557 unit pada Mei 2026 dan 2.558 unit pada Juni 2026. Nilai permintaan tersebut diperkirakan berada pada kondisi yang relatif stabil setelah mengalami fluktuasi pada periode sebelumnya. Nilai peramalan selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan Master Production Schedule (MPS) untuk menentukan jumlah produk yang perlu dijadwalkan pada setiap periode. Dengan demikian, hasil Single Exponential Smoothing tidak hanya memberikan estimasi permintaan periode mendatang, tetapi juga menjadi input awal dalam penentuan jadwal produksi dan perencanaan kebutuhan bahan baku pada tahap selanjutnya.

Tabel 4 menunjukkan hasil penyusunan Master Production Schedule (MPS) untuk periode April - Juni 2026 yang disusun berdasarkan hasil peramalan permintaan. Dengan mempertimbangkan persediaan awal, *lot size*, *lead time*, dan *safety stock*, jumlah produksi ditetapkan sebesar 3.000 unit pada setiap periode. Jumlah tersebut sedikit lebih besar dibandingkan hasil peramalan yang berada pada kisaran 2.548 - 2.558 unit, sehingga persediaan produk tetap tersedia untuk memenuhi kebutuhan pada masing-masing periode.

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Master Production Schedule* Lemari

Lead time: 2 On hand: 3.000		Lot size: 3.000 Safety stock: 20%		
Lemari	PTF			
Periode		April'26	Mei'26	Juni'26
<i>Forecast</i>		2.548	2.557	2.558
<i>Actual order</i>	2.558			
<i>Project available balanced</i>	3.000	3.452	3.443	3.442
<i>MPS</i>		3.000	3.000	3.000
<i>Available to promise</i>		442	442	442
<i>Cumulative ATP</i>		442	884	1.326

(Sumber: Pengolahan Data)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa persediaan tetap mencukupi kebutuhan produksi selama periode perencanaan. Selain itu, nilai *Available to Promise* (ATP) sebesar 442 unit pada setiap periode menunjukkan adanya produk yang masih terdapat persediaan produk yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan di luar permintaan yang telah direncanakan. Oleh karena itu, *Master Production Schedule* menjadi acuan dalam menetapkan jadwal produksi sekaligus menjadi dasar untuk menentukan kebutuhan bahan baku pada tahap perencanaan selanjutnya.

Tabel 5. Rekap Kebutuhan Bahan Baku Berdasarkan Hasil Forecast

Forecast Produksi	Total Kebutuhan (kg)			
	PP Putih	PP Ori	PP Hitam	MB White
April'26 (2.548)	56.871	3.949	1.835	790
Mei'26 (2.557)	57.072	3.963	1.841	793
Juni'26 (2.558)	57.095	3.965	1.842	793

(Sumber: Pengolahan Data)

Tabel 5 menyajikan kebutuhan bahan baku yang dihitung berdasarkan hasil peramalan produksi pada periode April - Juni 2026. Bahan baku yang digunakan meliputi PP Putih, PP Ori, PP Hitam, dan *Masterbatch White*. Kebutuhan masing-masing material menunjukkan perubahan yang relatif kecil antarperiode karena jumlah produksi yang direncanakan juga cenderung stabil. Di antara seluruh material tersebut, PP Putih memiliki kebutuhan paling

besar, yaitu sekitar 56,9 - 57,1 ton setiap periode, sehingga menjadi material yang paling banyak digunakan dalam proses produksi.

Perbedaan kebutuhan antarperiode menunjukkan bahwa jumlah bahan baku yang diperlukan mengikuti perubahan jumlah produksi. Semakin besar kebutuhan produksi, semakin besar pula material yang harus disiapkan. Hasil perhitungan ini selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan MRP untuk menentukan kebutuhan bersih dengan mempertimbangkan persediaan yang tersedia dan *lead time* pengadaan. Dengan demikian, perhitungan kebutuhan bahan baku membantu perusahaan menentukan jumlah material yang perlu disiapkan agar ketersediaannya sesuai dengan kebutuhan produksi dan waktu pengadaan.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Netting

PP Putih (kg)	PD	April'26	Mei'26	Juni'26
<i>Gross Requirement</i>		56.871	57.072	57.095
<i>Scheduled Receipt</i>				
<i>Project On Hand</i>	48.825	0	0	0
<i>Net Requirement</i>		8.046	57.072	57.095
<i>Planned Order Receipt</i>		8.046	57.072	57.095
<i>Planned Order Release</i>	8.046	57.072	57.095	0

(Sumber: Pengolahan Data)

Tabel 6 menunjukkan hasil perhitungan *netting* kebutuhan bahan baku PP Putih pada periode April - Juni 2026. Perhitungan dilakukan dengan membandingkan kebutuhan kotor (*Gross Requirement*) dengan persediaan yang tersedia (*Projected On Hand*) untuk mengetahui jumlah kebutuhan bersih pada setiap periode. Pada awal periode perencanaan, tersedia persediaan sebesar 48.825 kg, sedangkan kebutuhan PP Putih pada April 2026 sebesar 56.871 kg. Persediaan tersebut belum dapat memenuhi seluruh kebutuhan April, sehingga terdapat *Net Requirement* sebesar 8.046 kg. Karena persediaan awal telah habis digunakan pada periode April, kebutuhan pada Mei dan Juni 2026 masing-masing sebesar 57.072 kg dan 57.095 kg harus dipenuhi melalui pengadaan baru. Kondisi ini

menunjukkan bahwa ketersediaan persediaan awal sangat memengaruhi jumlah kebutuhan bersih, terutama pada periode pertama perencanaan.

Hasil *netting* selanjutnya digunakan untuk menentukan jumlah penerimaan dan waktu pelepasan pesanan. *Planned Order Receipt* ditetapkan sebesar 8.046 kg pada April, 57.072 kg pada Mei, dan 57.095 kg pada Juni 2026, sehingga jumlah bahan baku yang diterima dapat menyesuaikan dengan kebutuhan pada masing-masing periode. Dengan *lead time* pengadaan, pesanan harus dilepaskan lebih awal melalui *Planned Order Release*, yaitu sebesar 8.046 kg pada Maret 2026, 57.072 kg pada April, dan 57.095 kg pada Mei 2026. Dengan demikian, hasil *netting* tidak hanya menunjukkan berapa banyak bahan baku yang perlu dipesan, tetapi juga menentukan kapan pesanan harus dilakukan agar bahan baku tersedia sesuai waktu kebutuhan produksi.

Perhitungan Lot Sizing Lot for Lot (LFL)

Tabel 7. Lot for Lot Polypropylene Putih

PP Putih (kg)	PD	April'26	Mei'26	Juni'26
Gross Requirement		56.871	57.072	57.095
Scheduled Receipt				
Project On Hand	48.825	0	0	0
Net Requirement		8.046	57.072	57.095
Planned Order Receipt		8.046	57.072	57.095
Planned Order Release	8.046	57.072	57.095	0

(Sumber: Pengolahan Data)

Biaya pesan = Rp1.045.000 × 3 = Rp3.135.000

Biaya simpan = Rp1.400 × 0 = Rp0

Total biaya persediaan = Biaya pesan + Biaya simpan
= Rp3.135.000 + Rp0
= Rp3.135.000

Tabel 7 menunjukkan penerapan metode Lot for Lot (LFL) pada kebutuhan bahan baku PP Putih periode April - Juni 2026. Metode Lot for Lot menentukan ukuran pemesanan sesuai

dengan jumlah kebutuhan bersih pada setiap periode, sehingga tidak terdapat kelebihan pemesanan yang menyebabkan persediaan tersisa. Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan bersih PP Putih sebesar 8.046 kg pada April, 57.072 kg pada Mei, dan 57.095 kg pada Juni 2026 dipenuhi melalui *Planned Order Receipt* dengan jumlah yang sama. Pola tersebut menunjukkan bahwa Lot for Lot menyesuaikan jumlah pemesanan secara langsung dengan kebutuhan masing-masing periode.

Penerapan Lot for Lot menghasilkan biaya simpan sebesar Rp0 karena bahan baku yang diterima digunakan sesuai dengan kebutuhan pada periode tersebut, sehingga tidak terdapat persediaan yang disimpan hingga periode berikutnya. Sementara itu, biaya pesan sebesar Rp1.045.000 pada setiap pemesanan menghasilkan total biaya pesan Rp3.135.000 untuk tiga periode. Dengan demikian, total biaya persediaan menggunakan metode Lot for Lot sebesar Rp3.135.000. Hasil ini menunjukkan bahwa Lot for Lot sesuai digunakan ketika perusahaan ingin menekan biaya penyimpanan dan menjaga jumlah persediaan agar tetap sesuai dengan kebutuhan produksi.

Economic Order Quantity (EOQ)

$$Q = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{C}} \quad (1)$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 171.038 \times 1.045.000}{1.400}} \\ = 15.979 \text{ kg}$$

Keterangan:

Q = Kuantitas pemesanan optimal

D = Permintaan / penggunaan barang

S = Biaya pesan

C = Biaya simpan

Berdasarkan hasil perhitungan Economic Order Quantity (EOQ), diperoleh jumlah pemesanan ekonomis sebesar 15.979 kg. Nilai tersebut menunjukkan kuantitas pemesanan yang direncanakan untuk memperoleh keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Dengan menggunakan ukuran pemesanan tersebut, kebutuhan bahan baku dapat dipenuhi melalui jumlah pemesanan yang lebih teratur tanpa harus melakukan pemesanan dalam jumlah yang terlalu kecil maupun terlalu besar.

Tabel 8. *Economic Order Quantity Polypropylene Putih*

PP Putih (kg)	PD	April'26	Mei'26	Juni'26
Gross Requirement		56.871	57.072	57.095
Scheduled Receipt				
Project On Hand	48.825	7.933	14.777	5.619
Net Requirement		8.046	49.139	42.318
Planned Order Receipt		15.979	63.916	47.937
Planned Order Release	15.979	63.916	47.937	0

(Sumber: Pengolahan Data)

Biaya pesan = $Rp1.045.000 \times 3$
= Rp3.135.000
Biaya simpan = $Rp1.400 \times (7.933 + 14.777 + 5.619)$
= $Rp1.400 \times 28.329$
= Rp39.660.600
Total biaya persediaan = Biaya pesan + Biaya simpan
= $Rp3.135.000 + Rp39.660.600$
= Rp42.795.600

Tabel 8 menunjukkan penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada bahan baku PP Putih untuk periode April - Juni 2026. Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah pemesanan ekonomis yang digunakan adalah 15.979 kg. Berbeda dengan metode *Lot for Lot* yang menyesuaikan jumlah pesanan dengan kebutuhan bersih setiap periode, *Economic Order Quantity* menggunakan ukuran pemesanan yang relatif tetap. Penerapan ukuran tersebut menyebabkan adanya persediaan yang

tersisa pada akhir periode, yaitu sebesar 7.933 kg pada April, 14.777 kg pada Mei, dan 5.619 kg pada Juni. Persediaan tersebut muncul karena jumlah pemesanan *Economic Order Quantity* dapat lebih besar daripada kebutuhan bersih pada periode tertentu.

Penggunaan *Economic Order Quantity* menghasilkan biaya pesan sebesar Rp3.135.000 dan biaya simpan sebesar Rp39.660.600, sehingga total biaya persediaan mencapai Rp42.795.600. Biaya simpan yang lebih besar dibandingkan biaya pesan menunjukkan bahwa penerapan *Economic Order Quantity* pada kondisi kebutuhan PP Putih dalam penelitian ini menghasilkan persediaan yang cukup besar selama periode perencanaan. Meskipun *Economic Order Quantity* dapat memberikan ukuran pemesanan yang mempertimbangkan keseimbangan biaya pesan dan biaya simpan, hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode ini belum tentu menghasilkan biaya persediaan yang paling rendah karena adanya persediaan yang tersisa.

Period Order Quantity (POQ)

$$POQ = \frac{EOQ}{d} \quad (2)$$

$$POQ = \frac{15.979}{57.013}$$

$$= 0,28 \text{ periode}$$

$$POQ \approx 1 \text{ bulan}$$

$$EOQ = \text{Jumlah pemesanan ekonomis}$$

$$d = \text{Rata - rata permintaan}$$

Berdasarkan hasil perhitungan *Period Order Quantity* (POQ), diperoleh interval pemesanan sebesar 0,28 periode. Namun, karena perencanaan kebutuhan material dalam penelitian ini disusun berdasarkan periode bulan, maka interval pemesanan diterapkan setiap satu bulan. Hasil tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rencana kebutuhan material.

Tabel 9. *Period Order Quantity Polypropylene Putih*

PP Putih (kg)	PD	April'26	Mei'26	Juni'26
Gross Requirement		56.871	57.072	57.095
Scheduled Receipt				
Project On Hand	48.825	0	0	0
Net Requirement		8.046	57.072	57.095
Planned Order Receipt		8.046	57.072	57.095
Planned Order Release	8.046	57.072	57.095	0

(Sumber: Pengolahan Data)

Biaya pesan = $\text{Rp}1.045.000 \times 3$
= $\text{Rp}3.135.000$
Biaya simpan = $\text{Rp}1.400 \times 0 = \text{Rp}0$
Total biaya persediaan = Biaya pesan + Biaya simpan
= $\text{Rp}3.135.000 + \text{Rp}0$
= $\text{Rp}3.135.000$

Tabel 9. menunjukkan hasil penerapan metode *Period Order Quantity* (POQ) pada bahan baku PP Putih untuk periode April - Juni 2026. Berdasarkan perhitungan, kebutuhan bersih pada setiap periode dipenuhi sesuai dengan jumlah kebutuhan, yaitu 8.046 kg pada April, 57.072 kg pada Mei, dan 57.095 kg pada Juni 2026. Jumlah penerimaan pesanan mengikuti kebutuhan pada masing-masing periode sehingga tidak terdapat sisa persediaan pada akhir periode. Hal ini menunjukkan bahwa pemesanan dengan metode *Period Order Quantity* dapat menyesuaikan pengadaan bahan baku dengan kebutuhan produksi yang telah direncanakan.

Dari hasil perhitungan biaya, POQ menghasilkan biaya pesan sebesar $\text{Rp}3.135.000$ dan biaya simpan sebesar $\text{Rp}0$, sehingga total biaya persediaan sebesar $\text{Rp}3.135.000$. Tidak adanya biaya simpan terjadi karena bahan baku yang dipesan langsung digunakan untuk memenuhi kebutuhan produksi pada tiap periode.

Setelah seluruh tahapan analisis selesai dilakukan, diperoleh hasil perhitungan yang mencakup proses peramalan permintaan, penyusunan *Material Requirement Planning* (MRP), serta penentuan ukuran lot menggunakan metode *Lot for Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Period Order Quantity* (POQ). Setiap tahapan menghasilkan informasi yang saling berkaitan, mulai dari metode peramalan yang digunakan sebagai dasar penyusunan kebutuhan produksi, perhitungan kebutuhan bersih bahan baku melalui proses *netting*, hingga penentuan jumlah dan waktu pemesanan bahan baku menggunakan masing-masing metode *lot sizing*. Seluruh hasil tersebut kemudian direkapitulasi bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai hasil yang diperoleh dari setiap metode yang diterapkan.

Tabel 10. Perbandingan Akurasi Peramalan

Metode	MAD	MSE	MAPE	KET
<i>Single Exponential Smoothing</i> (SES)	58,08	5.319	2,66	Dipilih
<i>Weighted Moving Average</i> (WMA)	616	551.056	29,71	Tidak Dipilih

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari hasil uji tingkat kesalahan (*error*), metode *Single Exponential Smoothing* (SES) terbukti jauh lebih akurat dibanding *Weighted Moving Average* (WMA). Metode SES menghasilkan tingkat kesalahan yang sangat kecil, yaitu nilai MAD 58,08, MSE 5.319, dan MAPE hanya 2,66%. Sementara itu, metode WMA menghasilkan nilai *error* yang jauh lebih tinggi (MAD 616, MSE 551.056, dan MAPE 29,71%). Ini membuktikan bahwa metode SES paling cocok dan paling mendekati kondisi permintaan yang sebenarnya. Pemilihan *Single Exponential Smoothing* juga berkaitan dengan karakteristik permintaan produk yang mengalami fluktuasi antarperiode. Perubahan permintaan yang cukup besar membuat data terbaru menjadi penting dalam memperkirakan kebutuhan pada periode selanjutnya. *Single Exponential Smoothing* memiliki kemampuan untuk menyesuaikan hasil peramalan berdasarkan perkembangan data terbaru, sehingga perubahan pola permintaan dapat diikuti dengan lebih baik. Sementara itu, *Weighted Moving Average* menggunakan sejumlah data historis dengan bobot yang telah ditentukan, sehingga pada kondisi permintaan yang tidak stabil pengaruh data periode sebelumnya masih cukup besar. Hal tersebut menyebabkan *Weighted Moving Average* kurang responsif dalam mengikuti perubahan permintaan pada data penelitian dan menghasilkan *error* yang jauh lebih tinggi.

Dengan demikian, keunggulan *Single Exponential Smoothing* pada penelitian ini tidak hanya terlihat dari nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang paling rendah, tetapi juga dari kesesuaiannya dengan karakteristik data permintaan produk. Nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 2,66% menunjukkan bahwa hasil peramalan *Single Exponential Smoothing* memiliki penyimpangan yang relatif kecil terhadap data aktual. Hasil tersebut menjadi

dasar untuk menggunakan *Single Exponential Smoothing* dalam menentukan perkiraan permintaan periode berikutnya, yang selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam penyusunan kebutuhan produksi dan bahan baku.

Tabel 11. Hasil Peramalan *Single Exponential Smoothing*

Periode	Permintaan (unit)
April'26	2.548
Mei'26	2.557
Juni'26	2.558

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan metode *Single Exponential Smoothing* yang telah dipilih, diperoleh hasil peramalan permintaan sebesar 2.548 unit pada April 2026, 2.557 unit pada Mei 2026, dan 2.558 unit pada Juni 2026. Hasil tersebut menunjukkan bahwa permintaan pada tiga periode mendatang diperkirakan berada pada jumlah yang relatif stabil, dengan selisih antarperiode yang tidak terlalu besar. Kondisi ini memberikan gambaran awal kepada perusahaan mengenai tingkat kebutuhan produk yang perlu dipersiapkan pada periode perencanaan.

Hasil peramalan tersebut selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan produksi dan bahan baku. Dengan adanya estimasi permintaan, perusahaan dapat mempersiapkan material berdasarkan kebutuhan yang diperkirakan, bukan hanya mengacu pada jumlah permintaan periode sebelumnya. Hal ini penting karena ketidaksesuaian antara kebutuhan produksi dan ketersediaan bahan baku dapat menyebabkan terjadinya kekurangan material ataupun penumpukan persediaan. Oleh sebab itu, hasil peramalan *Single Exponential Smoothing* menjadi tahap awal yang menghubungkan perkiraan permintaan dengan proses perencanaan kebutuhan material dan penentuan ukuran pemesanan pada tahap selanjutnya.

Tabel 12. Rekapitulasi Total Biaya Pesan dan Biaya Simpan

Metode	Biaya Pesan	Biaya Simpan
<i>Lot for Lot</i>	Rp3.135.000	Rp350.225.300
<i>Economic Order Quantity</i>	Rp3.135.000	Rp389.885.900
<i>Period Order Quantity</i>	Rp3.135.000	Rp350.225.300

(Sumber: Pengolahan Data)

Berdasarkan rekapitulasi biaya, ketiga metode lot sizing menghasilkan biaya pesan yang sama, yaitu Rp3.135.000. Kesamaan tersebut terjadi karena biaya pesan dipengaruhi oleh biaya yang dikeluarkan setiap kali perusahaan melakukan pemesanan, sedangkan perbedaan antar-metode lebih terlihat pada biaya simpan. Lot for Lot dan Period Order Quantity menghasilkan biaya simpan sebesar Rp350.225.300, sedangkan Economic Order Quantity menghasilkan biaya simpan sebesar Rp389.885.900. Dengan demikian, perbedaan total biaya antar metode terutama dipengaruhi oleh kemampuan masing-masing metode dalam mengatur jumlah persediaan yang tersimpan.

Biaya simpan Economic Order Quantity yang lebih tinggi menunjukkan bahwa kuantitas pemesanan yang ditentukan berdasarkan ukuran ekonomis belum tentu paling sesuai dengan kondisi kebutuhan bahan baku perusahaan. Pada penelitian ini, kebutuhan material mengikuti kebutuhan produksi yang dapat berubah pada setiap periode. Ketika jumlah pemesanan Economic Order Quantity lebih besar dibandingkan kebutuhan pada suatu periode, sebagian material belum langsung digunakan dan harus disimpan untuk periode berikutnya. Kondisi tersebut menyebabkan jumlah persediaan yang tersimpan menjadi lebih besar sehingga biaya penyimpanan meningkat. Sebaliknya, Lot for Lot menyesuaikan jumlah pemesanan dengan kebutuhan bersih pada setiap periode sehingga persediaan yang tersisa dapat ditekan. Period Order Quantity menghasilkan biaya simpan yang sama dengan Lot for Lot karena pola periode pemesanan yang terbentuk pada data penelitian menghasilkan jumlah persediaan tersimpan yang secara keseluruhan sama.

Tabel 13. Rekapitulasi Perhitungan Biaya *Lot Sizing*

No	Bahan baku	LFL	EOQ	POQ
1	<i>Polypropylene</i> Putih	Rp3.135.000	Rp42.795.600	Rp3.135.000
2	<i>Polypropylene</i> Ori	Rp191.567.900	Rp191.567.900	Rp191.567.900
3	<i>Polypropylene</i> Hitam	Rp39.055.800	Rp39.055.800	Rp39.055.800
4	<i>Masterbatch</i> Putih	Rp119.601.600	Rp119.601.600	Rp119.601.600
TOTAL		Rp353.360.300	Rp393.020.900	Rp353.360.300

(Sumber: Pengolahan Data)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode *Lot for Lot* dan *Period Order Quantity* menghasilkan total biaya sebesar Rp353.360.300, sedangkan metode *Economic Order Quantity* menghasilkan total biaya sebesar Rp393.020.900. Artinya, *Economic Order Quantity* menghasilkan biaya yang lebih tinggi sebesar Rp39.660.600 dibandingkan *Lot for Lot* maupun *Period Order Quantity*. Perbedaan tersebut memperlihatkan bahwa penggunaan metode *lot sizing* perlu disesuaikan dengan karakteristik kebutuhan material perusahaan, karena metode yang secara teoritis mampu menentukan ukuran pemesanan ekonomis belum tentu menghasilkan biaya paling rendah pada kondisi operasional tertentu.

Pada PT. ABC, kebutuhan bahan baku berkaitan langsung dengan rencana produksi yang telah disusun berdasarkan hasil peramalan. Karena kebutuhan material dapat berbeda antarperiode, pemesanan dalam jumlah yang relatif tetap seperti pada *Economic Order Quantity* dapat menyebabkan material yang diterima tidak seluruhnya digunakan pada periode yang sama. Material yang belum digunakan kemudian menjadi persediaan dan menimbulkan biaya simpan yang lebih besar. Hal tersebut menjelaskan mengapa *Economic Order Quantity* menjadi kurang efisien dalam kondisi penelitian, meskipun metode tersebut dirancang untuk mencapai keseimbangan antara biaya pesan dan biaya simpan.

Sementara itu, *Lot for Lot* menghasilkan biaya terendah karena jumlah pemesanan disesuaikan dengan kebutuhan bersih pada setiap periode. Pendekatan tersebut membuat perusahaan lebih fleksibel dalam mengikuti perubahan kebutuhan produksi dan mengurangi kemungkinan penyimpanan material yang tidak segera digunakan. *Period Order Quantity* juga menghasilkan total biaya yang sama dengan *Lot for Lot* pada penelitian ini karena pengelompokan kebutuhan berdasarkan periode pemesanan menghasilkan akumulasi biaya yang sama. Berdasarkan hasil tersebut, *Lot for Lot* menjadi metode yang paling sesuai

dengan kondisi penelitian, karena tidak hanya memberikan total biaya terendah, tetapi juga memiliki pola pemesanan yang lebih menyesuaikan kebutuhan material setiap periode, sehingga dapat meminimalkan penumpukan persediaan di gudang dan mengoptimalkan efisiensi biaya penyimpanan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data, analisis, dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peramalan permintaan produk Lemari Mini Cabinet 3 Susun 6 Pintu di PT. ABC dilakukan dengan membandingkan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Weighted Moving Average*. Hasil perbandingan berdasarkan nilai *Mean Absolute Deviation*, *Mean Squared Error*, dan *Mean Absolute Percentage Error* menunjukkan bahwa *Single Exponential Smoothing* menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan *Weighted Moving Average*. Metode *Single Exponential Smoothing* dipilih untuk menghasilkan prediksi permintaan karena lebih responsif terhadap perubahan permintaan melalui pemberian bobot yang lebih besar pada data terbaru. Hasil peramalan tersebut kemudian menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan produksi dan kebutuhan bahan baku pada periode berikutnya.

Perencanaan kebutuhan bahan baku dalam sistem Material Requirement Planning dilakukan dengan membandingkan metode *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity*, dan *Period Order Quantity*. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa metode *Lot for Lot* dan *Period Order Quantity* menghasilkan total biaya persediaan yang sama, yaitu Rp353.360.300, sedangkan *Economic Order Quantity* menghasilkan biaya sebesar Rp393.020.900. Metode *Lot for Lot* digunakan sebagai usulan perencanaan pemesanan bahan baku karena jumlah pemesanan disesuaikan dengan kebutuhan bersih pada setiap periode. Mekanisme tersebut sesuai dengan kondisi

PT. ABC yang menghadapi ketidaksesuaian antara kebutuhan produksi dan jumlah bahan baku yang tersedia, sehingga berpotensi menimbulkan penumpukan maupun kekurangan persediaan. Pemesanan berdasarkan kebutuhan setiap periode dapat membantu mengurangi persediaan yang tidak diperlukan, mempermudah pengendalian bahan baku, dan mendukung kelancaran proses produksi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, PT. ABC disarankan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* sebagai dasar peramalan permintaan agar perencanaan produksi dan kebutuhan bahan baku dapat dilakukan dengan lebih akurat. Selain itu, metode *Lot for Lot* (LFL) dapat diterapkan dalam sistem *Material Requirement Planning* karena mampu menghasilkan biaya persediaan yang efisien dengan mekanisme pemesanan yang sederhana dan sesuai dengan kebutuhan setiap periode. Perusahaan juga perlu melakukan evaluasi secara berkala terhadap data permintaan, kondisi persediaan, biaya, serta *lead time* pemasok agar perencanaan kebutuhan material tetap sesuai dengan kondisi operasional dan mampu mendukung kelancaran proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. (2020). Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT. X. *Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 31–39.
- Arif, M., Supriyadi, S., & Cahyadi, D. (2017). Analisis Perencanaan Persediaan Batubara FX Dengan Metode Material Requirement Planning. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 1(2), 148.
- Gerry, & Nofirza. (2017). Optimalisasi Biaya Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Silver-Meal (Studi Kasus CV. Dhika Putra). *Jurnal Teknik Industri*, 3(1), 17–25.
- Isnantoro, Muhammad Rafly, Hariastuti, N. L. putu. (2023). Analisa Penggunaan *Lot sizing* Dalam Perencanaan Persediaan Kebutuhan Bahan Baku. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan III (Senastitan III)*, 1–7.
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (*Forecasting*) Pada Permintaan Atap di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20.
- Nugroho, A., Andwiyan, D., & Hasanudin, M. (2019). Analisis dan Aplikasi MRP (Material Requirement Planning) (Studi Kasus PT. X). *Jurnal Ilmiah FIFO*, 10(2), 51.
- Rajendra, A. (2022). Analisis Penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) Dengan Pertimbangan *Lot sizing* Pada Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku (Studi Kasus Pada Produksi Masker KN95 PT. XYZ). Skripsi. Universitas Islam Indonesia.
- Sudiyanto, T., Oktariansyah, O., & Sopian, S. (2021). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tepung Terigu Pada PT Sriwijaya Alam Segar Palembang. *Jurnal Bisnis, Manajemen, dan Ekonomi*, 2(3), 119–133.
- Susanto, P. A. B. H. (2023). Penerapan *Material Requirements Planning* (MRP) Dengan Metode *Lot sizing* Dalam Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pada Produk Lemari. Tugas Akhir.
- Utama, R. E., Gani, N. A., Jaharuddin, & Priharta, A. (2019). *Manajemen Operasi*. 1st ed. UM Jakarta Press.
- Wibowo, S. A., Asmarawati, C. I., (2023). Analisa Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Home Industry di Batam. *Jurnal Teknik Industri*, 9(2), 74–84.