



Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produksi Pintu dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP)

Ulfad Ika Yuliana^{1*}, Akmal Suryadi²

^{1,2} Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

* E-mail Korespondensi: 22032010017@student.upnjatim.ac.id

Information Article

History Article

Submission: 26-12-2024

Revision: 29-12-2024

Published: 29-12-2024

DOI Article:

10.24905/permana.v16i2.575

A B S T R A K

Pengelolaan persediaan yang efektif merupakan elemen penting dalam industri manufaktur untuk memastikan kelancaran produksi sekaligus menghindari kekurangan ataupun kelebihan bahan baku. PT. X yang berfokus pada produksi pintu dengan sistem *make to order*, menghadapi tantangan dalam perencanaan kebutuhan material yang efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi teknik paling optimal dalam pengelolaan persediaan bahan baku dengan metode MRP dengan berbagai pendekatan *lot sizing*. Proyeksi permintaan pintu tipe F Pan KC selama periode November 2023 hingga Oktober 2024 dilakukan menggunakan metode peramalan Winter, yang menghasilkan nilai MAD sebesar 295 dan total permintaan sebanyak 6.722 unit. Hasil analisis menunjukkan bahwa teknik POQ adalah metode yang paling efisien, dengan biaya persediaan sebesar Rp 2.130.833, lebih rendah dibandingkan teknik lain seperti LFL, EOQ, FOQ dan FPR. Teknik ini terbukti mampu menyesuaikan kebutuhan bahan baku secara dinamis dan meminimalkan biaya penyimpanan. Hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi perusahaan untuk meningkatkan kinerja pengendalian persediaan serta memperbaiki kegiatan produksi.

Kata Kunci: *Lot sizing*, MRP, Peramalan, Persediaan

A B S T R A C T

Effective inventory management is an important element in the manufacturing industry to ensure smooth production while avoiding shortages or excesses of raw materials. PT. X, which focuses on door production with a make-to-order system, faces challenges in efficient material requirements planning. This study aims to identify the most optimal technique in managing raw material inventory using the MRP method with various lot sizing approaches. The demand projection for type F Pan KC doors during the period November 2023 to October 2024 was carried out using the Winter forecasting method, which resulted in a MAD value of 295 and a total demand of 6,722 units. The results of the

Acknowledgment

analysis show that the POQ technique is the most efficient method, with an inventory cost of IDR 2,130,833, lower than other techniques such as LFL, EOQ, FOQ and FPR. This technique has been proven to be able to dynamically adjust raw material needs and minimize storage costs. The results of this study are expected to be a reference for companies to improve inventory control performance and improve production activities.

Key word: *Forecasting, Inventory, Lot sizing, MRP*

© 2024 Published by Permana. Selection and/or peer-review under responsibility of Permana

PENDAHULUAN

Perkembangan industri manufaktur memegang peran penting dalam perekonomian global dan nasional untuk menciptakan produk berkualitas yang mampu memuaskan konsumen dengan memenuhi pesanan secara tepat waktu. Sektor manufaktur bukan hanya sekadar proses produksi barang, namun juga mencakup pengelolaan rantai pasok, perencanaan sumber daya, dan pengendalian kualitas yang mampu meningkatkan efisiensi operasional perusahaan secara keseluruhan. Hal tersebut didukung dengan adanya manajemen produksi yang terstruktur, serta strategi persediaan secara tepat. Pengelolaan persediaan menjadi elemen krusial dalam sebuah manajemen operasional, pada umumnya persediaan adalah material yang digunakan untuk memproduksi sebuah produk jadi dari perusahaan. Manajemen persediaan yang baik berperan penting dalam menjaga kelancaran proses produksi dan mencegah kekurangan bahan (*stock-out*) atau kelebihan stok (*overstock*) yang dapat mengakibatkan penumpukan barang dan risiko kerusakan (Sari, 2022).

PT. X merupakan perusahaan manufaktur yang berfokus pada produksi pintu, serta memproduksi barang-barang lain seperti gitar dan berbagai jenis *furniture*. Perusahaan ini menerapkan sistem *make to order* untuk penyesuaian dengan spesifikasi kebutuhan pelanggan yang beragam. Hal ini menambah kompleksitas dalam perencanaan kebutuhan bahan baku, alur produksi, dan manajemen persediaan. Manajemen persediaan merupakan kunci yang krusial bagi sebuah perusahaan manufaktur, terutama untuk mengoptimalkan waktu produksi sekaligus menghindari pemborosan. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh PT. X dalam memproduksi pintu adalah pengelolaan stok bahan baku yang kurang tepat, sehingga proses produksi dapat terganggu. Dengan demikian, banyak perusahaan produksi mempertimbangkan penggunaan teknologi dan metode perencanaan, seperti *Material Requirement Planning*

436

(MRP), untuk membantu menyusun rencana kebutuhan bahan baku dengan sistematis dan meminimalkan biaya penyimpanan.

Perencanaan persediaan mencakup dalam penentuan jumlah bahan baku yang efisien dan jadwal pemesanan, sehingga memastikan bahwa ketersediaan bahan baku tidak menghambat kegiatan produksi (Dwiyanti, 2022). Penggunaan MRP dapat membantu manajemen dalam menentukan produk utama yang dihasilkan. MRP bekerja berdasarkan rencana produksi yang didasarkan pada analisis kebutuhan material yang telah direncanakan. Perancangan alokasi material ini bertujuan dalam memperkirakan kebutuhan bahan baku yang tepat sesuai kebutuhan pengadaan dan proses produksi (Pradyasari & Widajanti, 2024). Penerapan MRP dengan beberapa teknik *lot sizing* seperti *Lot for Lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Period Order Quantity* (POQ), *Fixed Order Quantity* (FOQ), dan *Fixed Period Requirement* (FPR) dapat digunakan untuk kondisi dan data yang bersifat probabilistik dinamik seperti pada PT. X. Penelitian ini bertujuan untuk memilih teknik persediaan paling efektif dalam perencanaan material dan memahami perencanaan kebutuhan bahan baku dalam pembuatan pintu tipe F Pan KC di PT X, dan menganalisa biaya yang dikeluarkan untuk proses produksi pintu.

Penelitian yang dilakukan oleh Halawa dkk. (2022) menunjukkan bahwa total biaya persediaan pembuatan undang di TM café & resto by CV. Tokosa Motor menggunakan perhitungan dengan metode LFL sebesar Rp 1.650.000, sedangkan metode EOQ menghasilkan akumulasi biaya sebesar Rp 1.538.400, maka didapatkan teknik dengan biaya persediaan yang paling efisien adalah metode EOQ. Serta penelitian dari Adhiyasa dkk. (2023) menjelaskan bahwa penghematan biaya yang dapat diperoleh perusahaan setelah menerapkan metode MRP adalah sebesar Rp. 189.646.600 atau sekitar 41% melalui penerapan metode LFL. Jika menggunakan metode EOQ, maka biaya penghematan yang diperoleh adalah sebesar Rp. 17.416.700 atau sekitar 94% dari metode yang telah diterapkan perusahaan selama ini. Sedangkan menurut Akbar & Salimah (2020), metode *lot sizing* yang paling efektif dalam mengurangi biaya persediaan adalah POQ, dengan total sebesar Rp. 112.705.080,96.

METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian ini adalah PT. X, yang terletak di wilayah Lebak, Banten. Dalam penelitian ini, metode yang dipilih yaitu metode *Material Requirement Planning* (MRP) dengan 5 teknik *lot sizing*, yaitu LFL, EOQ, POQ, FOQ, dan FPR. Adapun jenis data yang digunakan berupa data kuantitatif, yang mencakup data permintaan pintu tipe F Pan KC, data stok material

di gudang, data biaya penyimpanan, dan data biaya pemesanan. Penelitian ini mencakup periode waktu selama 12 bulan, mulai dari November 2023 hingga Oktober 2024.

Adapun data dalam penelitian ini dianalisis dengan mengikuti tahapan sebagai berikut:

1. Peramalan Permintaan, pengolahan data peramalan dilakukan menggunakan bantuan *software* Minitab 18 dengan metode *Single Exponential Smoothing*, *Holt's*, *Winter*, dan *Multiplicative Decomposition*, kemudian hasil peramalan yang dipilih adalah metode dengan nilai MAD terendah.
2. Perancangan MPS (*Master Production Schedule*), didasarkan pada hasil peramalan permintaan pintu tipe F Pan KC dari bulan November 2023 sampai Oktober 2024 yang telah ditetapkan sebelumnya.
3. Pembuatan *Bill of Material* (BOM), melibatkan penguraian bahan baku yang diperlukan dalam pembuatan sebuah barang, sehingga jumlah komponen yang diperlukan dapat ditentukan.
4. Perencanaan kebutuhan bahan baku dengan pendekatan MRP, melalui teknik LFL, EOQ, POQ, FOQ, dan FPR.
5. Perbandingan biaya persediaan dari setiap metode MRP, serta memilih biaya yang paling efisien.

HASIL

Data Permintaan

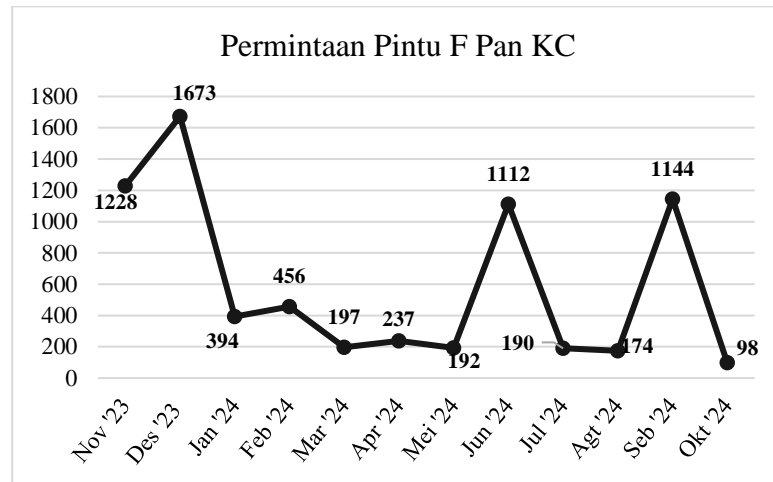
Berikut merupakan data permintaan produk pintu tipe F Pan KC selama bulan November 2023-Oktober 2024, yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Data Permintaan Aktual Pintu F Pan KC

Periode	Data Permintaan (pcs)
November 2023	1.228
Desember 2023	1.673
Januari 2024	394
Februari 2024	456
Maret 2024	197
April 2024	237
Mei 2024	192
Juni 2024	1.112
Juli 2024	190
Agustus 2024	174
September 2024	1.144
Oktober 2024	98
Jumlah	7.095

Sumber: Arsip Perusahaan (2024)

Dari data permintaan pada Tabel 1. diatas, maka didapatkan pola permintaan sebagai berikut.

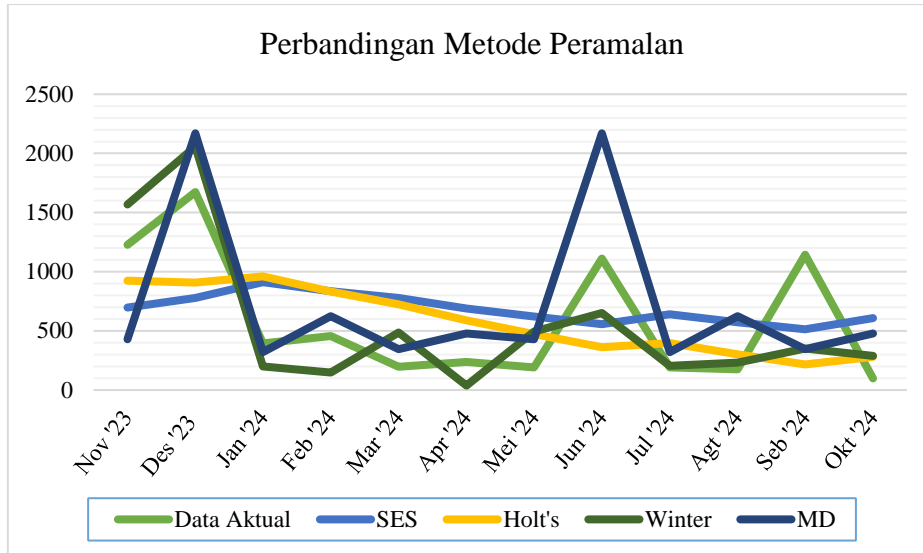


Gambar 1. Grafik Peramalan Permintaan Pintu

Dari Gambar 1. diatas terlihat bahwa data permintaan pintu selama bulan November 2023 hingga Oktober 2024 pada PT. X memiliki pola data musiman atau seasonal. Menurut Lusiana & Yuliarty (2020), pola data *seasonality* atau pola musiman terjadi ketika data menunjukkan pola yang berulang secara periodik setelah periode tertentu. Dengan begitu, metode peramalan yang dapat diterapkan adalah *Simple Exponential Smoothing*, *Holt's*, *Winter*, dan *Multiplicative Decomposition*.

Peramalan Permintaan

Keakuratan metode peramalan dapat mendukung keberhasilan operasional dan strategi perusahaan. Dalam melakukan peramalan, akan didapatkan akurasi peramalan dengan tingkat kesalahan atau *error* berupa nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*). Metode peramalan yang dipilih adalah metode yang memiliki nilai MAD terkecil, karena menurut Fahreza & Rismayanti (2022), MAD diterapkan untuk mengukur *error* dari peramalan dalam satuan ukuran yang serupa dengan data aslinya. Berikut merupakan perbandingan hasil peramalan pada setiap periode menggunakan bantuan *software* Minitab 18:



Gambar 2. Grafik Perbandingan Peramalan Permintaan Pintu

Berdasarkan hasil peramalan tersebut, maka didapatkan akurasi peramalan berupa nilai MAD sebagai berikut:

Tabel 2. Akurasi Metode Peramalan

Produk	Metode Peramalan	Nilai MAD
Pintu F Pan KC	<i>Single Exponential Smoothing</i> ($\alpha = 0,15$)	528
	<i>Holt's</i> ($\alpha = 0,13, \beta = 0,10$)	447
	<i>Winter</i> ($\alpha = 0,4, \beta = 0,8, \gamma = 0,2$)	295
	<i>Multiplicative Decomposition</i>	415

Sumber: Pengolahan Data (2024)

Berdasarkan Tabel 2. diatas, dapat disimpulkan bahwa metode *Winter* memiliki nilai MAD terkecil diantara metode lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa peramalan dengan metode *Winter* menghasilkan performa terbaik dalam hal keakuratan prediksi, sehingga metode tersebut menjadi pilihan yang paling efektif untuk digunakan dalam peramalan pada periode November 2024 hingga Oktober 2025.

Master Production Schedule (MPS)

Master Production Schedule (MPS) adalah sebuah ringkasan penjadwalan produksi suatu produk jadi yang digunakan untuk periode yang akan datang dan dirancang berdasarkan peramalan pada permintaan periode sebelumnya (Rufaidah dkk., 2021). Berikut merupakan hasil peramalan dengan metode *Winter*.

Tabel 3. Nilai MPS

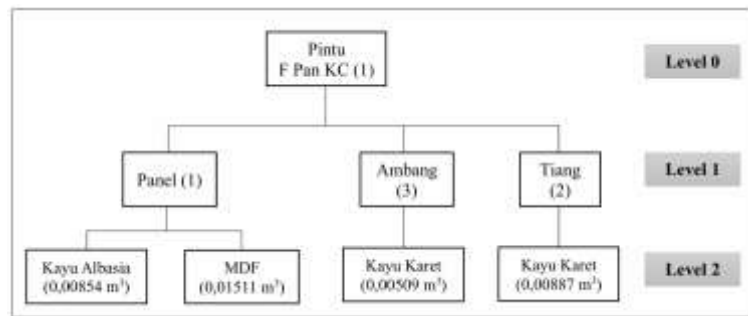
Periode	Hasil Forecasting (pcs)
November 2024	1569

Periode	Hasil <i>Forecasting</i> (pcs)
Desember 2024	2058
Januari 2025	199
Februari 2025	148
Maret 2025	487
April 2025	38
Mei 2025	494
Juni 2025	651
Juli 2025	206
Agustus 2025	232
September 2025	351
Oktober 2025	289
Total	6.722

Sumber: Pengolahan Data (2024)

Bill of Material (BOM)

Bill of Material adalah perincian dari seluruh kebutuhan bahan baku yang digunakan untuk menghasilkan produk akhir dengan program MRP. Berikut struktur pintu F Pan KC.



Gambar 3. Struktur Pintu F Pan KC

Sumber: Dokumen Pribadi (2024)

Level pertama adalah produk akhir, yaitu pintu tipe F Pan KC. Level kedua adalah bagian-bagian dari pintu, yaitu panel, ambang, dan tiang. Sedangkan untuk level ketiga adalah bahan baku atau material pembuatan pintu, yaitu kayu albasia, MDF, dan kayu karet.

Tabel 3. Rincian BOM Pintu F Pan KC

Level	Item	Jumlah	Sumber
0	Pintu F Pan KC	1	Buat
1	Panel	1	Buat
1	Ambang	3	Buat
1	Tiang	2	Buat
2	Kayu Albasia	0,00854 m ³	Beli
2	MDF	0,01511 m ³	Beli
2	Kayu Karet	0,00509 m ³	Beli
2	Kayu Karet	0,00887 m ³	Beli

Sumber: Arsip Perusahaan (2024)

Biaya Persediaan

Selama ada persediaan, pasti membutuhkan biaya dasar yang terlibat didalamnya. Biaya tersebut berupa biaya penyimpanan (*holding costs*), biaya pemesanan (*ordering costs*), dan biaya kekurangan (*shortage costs*). Sehingga untuk meminimalkan biaya tersebut, maka diperlukan pengendalian persediaan yang optimal agar tidak terjadi *overstock* maupun *stockout* (Masengi & Palandeng, 2023). Biaya pemesanan mencakup seluruh biaya yang berhubungan dengan pemesanan kepada pemasok, seperti biaya administrasi, transportasi, dan persiapan (Dwiyanti, 2022). Berikut adalah biaya pemesanan pada setiap bahan baku:

Tabel 4. Biaya Pemesanan Bahan Baku

No.	Jenis Bahan Baku	Biaya Telepon (10 menit)
1	Kayu Albasia	Rp 15.000
2	Kayu Karet	Rp 15.000
3	MDF	Rp 15.000
Total		Rp 45.000

Biaya penyimpanan mencakup biaya perawatan dan pemeliharaan semua sarana prasarana yang diperlukan dalam penyimpanan bahan baku (Dwiyanti, 2022). Biaya simpan dihitung dengan mempertimbangkan biaya modal dan biaya penyusutan atau kerusakan. Biaya modal dihitung berdasarkan investasi yang dikeluarkan untuk persediaan, yang diukur berdasarkan suku bunga bank sebesar 6,00% per tahun (mengacu pada suku bunga BI per 16 Oktober 2024). Diasumsikan bahwa biaya penyusutan atau kerusakan material selama masa penyimpanan adalah sekitar $\pm 2\%$ dari harga per satuan material kayu (Lienardo & Jin, 2020). Berikut adalah biaya pemesanan pada setiap bahan baku:

$$\text{Biaya penyimpanan} = \frac{(6,00\%+2\%)}{365} \times \text{harga per pcs (1)}$$

Tabel 5. Biaya Penyimpanan Bahan Baku/unit/hari

No.	Jenis	Harga per m ³	Harga (pcs)	Total Biaya/hari
1	Kayu Albasia	Rp 925.802	Rp 9.000	Rp 1.97
2	Kayu Karet	Rp 1.149.050	Rp 15.000	Rp 3.29
3	MDF	Rp 4.757.982	Rp 108.271	Rp 23.73
Total				Rp 28.99

Sumber: Arsip Perusahaan (2024)

Safety Stock

Safety stock atau persediaan pengaman adalah persediaan cadangan yang digunakan untuk mengantisipasi risiko kekurangan persediaan. Rumus yang digunakan dalam menghitung *safety stock* dengan metode perbedaan pemakaian maksimum dan rata-rata sebagai berikut

(Dagi dkk., 2023):

$$SS = (\text{Pemakaian Maksimum} - \text{Rata-rata}) \times \text{lead time (2)}$$

Tabel 6. Safety Stock Setiap Bahan Baku

Kayu Albasia	Kayu Karet	MDF
12,791 m ³	49,443 m ³	22,632 m ³

Metode Material Requirement Planning (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) merupakan metode yang digunakan dalam menghitung jumlah kebutuhan material, mengelola tingkat persediaan, dan mengurangi persediaan (Millenia dkk., 2022). Berdasarkan hasil peramalan pada Tabel 3. diatas, maka dilanjutkan perhitungan pengendalian persediaan dengan teknik *lot sizing*. Teknik *lot sizing* merupakan metode yang dirancang dengan meminimalkan biaya persediaan yang terdiri dari biaya penyimpanan dan biaya pemesanan dengan melihat total biaya terkecil (Sampurna & Azis, 2023). Adapun teknik *lot sizing* yang digunakan adalah LFL, EOQ, POQ, FOQ dan FPR.

Teknik Lot for Lot (LFL)

Metode LFL merupakan teknik penentuan ukuran *lot* yang besarnya sama sesuai kebutuhan saat periode tersebut (Fitriana & Winarno, 2023).

Tabel 7. Peramalan LFL untuk Kayu Albasia

Item : Kayu Albasia Lot Size : LFL	SS : 12,791 LT : 1	Periode												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gross Requirements		13,399	17,575	1,699	1,264	4,159	0,325	4,219	5,560	1,759	1,981	2,998	2,468	
Scheduled Receipts														
Project on Hand	61,957	48,557	30,982	29,283	28,019	23,860	23,535	19,316	13,757	12,791	12,791	12,791	12,791	268,475
Net Requirement										0,794	1,981	2,998	2,468	
Planned Order Receipts										0,794	1,981	2,998	2,468	8,241
Planned Order Releases									0,794	1,981	2,998	2,468		

Tabel 8. Peramalan LFL untuk MDF

Item : MDF	SS : 22,632 LT : 1	Periode												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gross Requirements		23,708	31,096	3,007	2,236	7,359	0,574	7,464	9,837	3,113	3,506	5,304	4,367	
Scheduled Receipts														
Project on Hand	346,912	323,204	292,108	289,101	286,865	279,506	278,932	271,467	261,631	258,518	255,013	249,709	245,342	3291,396
Net Requirement														
Planned Order Receipts														0
Planned Order Releases														

Tabel 9. Peramalan LFL untuk Kayu Karet

Item : Kayu Karet	SS : 49, 443 LT : 1	Periode												Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gross Requirements	Ambang Tiang	23,959 27,834	31,426 36,509	3,039 3,530	2,260 2,626	7,436 8,639	0,580 0,674	7,543 8,764	9,941 11,549	3,146 3,654	3,543 4,116	5,360 6,227	4,413 5,127	

Item : Kayu Karet	SS : 49,443	Periode												Total
Lot Size : LFL	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Total	51,793	67,935	6,569	4,885	16,076	1,254	16,307	21,490	6,800	7,658	11,587	9,540	
<i>Scheduled Receipts</i>														
<i>Project on Hand</i>	143,648	91,855	49,443	49,443	49,443	49,443	49,443	49,443	49,443	49,443	49,443	49,443	49,443	635,733
<i>Net Requirement</i>		25,523	6,569	4,885	16,076	1,254	16,307	21,490	6,800	7,658	11,587	9,540		
<i>Planned Order Receipts</i>		25,523	6,569	4,885	16,076	1,254	16,307	21,490	6,800	7,658	11,587	9,540	127,689	
<i>Planned Order Releases</i>		25,523	6,569	4,885	16,076	1,254	16,307	21,490	6,800	7,658	11,587	9,540		

Teknik Economic Order Quantity (EOQ)

Metode EOQ merupakan teknik perencanaan dengan menyeimbangkan antara biaya penyimpanan dengan biaya pemesanan. Perhitungan EOQ dapat dilihat dengan rumus (Millenia dkk., 2022):

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (3)$$

Dengan *D* adalah kebutuhan bahan baku, *S* adalah biaya pesan, dan *H* adalah biaya simpan.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 57,406 \times 15.000}{1,97 \times 365}} = 48,939$$

Tabel 10. Peramalan EOQ untuk Kayu Albasia

Item : Kayu Albasia	SS : 12,791	Periode												Total
Lot Size : EOQ	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Gross Requirements</i>		13,399	17,575	1,699	1,264	4,159	0,325	4,219	5,560	1,759	1,981	2,998	2,468	
<i>Scheduled Receipts</i>														
<i>Project on Hand</i>	61,957	48,557	30,982	29,283	28,019	23,860	23,535	19,316	13,757	60,937	58,956	55,958	53,490	446,650
<i>Net Requirement</i>										0,794				
<i>Planned Order Receipts</i>										48,939				48,939
<i>Planned Order Releases</i>									48,939					

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 101,569 \times 15.000}{23,73 \times 365}} = 8,756$$

Tabel 11. Peramalan EOQ untuk MDF

Item : MDF	SS : 22,632	Periode												Total
Lot Size : EOQ	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Gross Requirements</i>		23,708	31,096	3,007	2,236	7,359	0,574	7,464	9,837	3,113	3,506	5,304	4,367	
<i>Scheduled Receipts</i>														
<i>Project on Hand</i>	346,912	323,204	292,108	289,101	286,865	279,506	278,932	271,467	261,631	258,518	255,013	249,709	245,342	3291,396
<i>Net Requirement</i>														
<i>Planned Order Receipts</i>														0
<i>Planned Order Releases</i>														

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 221,893 \times 15.000}{3,29 \times 365}} = 74,454$$

Tabel 12. Peramalan EOQ untuk Kayu Karet

Item : Kayu Karet	SS : 49,443	Periode												Total
Lot Size : EOQ	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<i>Gross Requirements</i>	Ambang	23,959	31,426	3,039	2,260	7,436	0,580	7,543	9,941	3,146	3,543	5,360	4,413	
	Tiang	27,834	36,509	3,530	2,626	8,639	0,674	8,764	11,549	3,654	4,116	6,227	5,127	

Item : Kayu Karet	SS : 49, 443	Periode												Total	
Lot Size : EOQ	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	Total	51,793	67,935	6,569	4,885	16,076	1,254	16,307	21,490	6,800	7,658	11,587	9,540		
<i>Scheduled Receipts</i>															
<i>Project on Hand</i>		143,648	91,855	98,374	91,805	86,920	70,844	69,590	53,283	106,247	99,447	91,789	80,202	70,663	1011,020
<i>Net Requirement</i>				25,523						17,650					
<i>Planned Order Receipts</i>			74,454							74,454					148,908
<i>Planned Order Releases</i>		74,454						74,454							

Teknik *Period Order Quantity* (POQ)

Metode POQ adalah modifikasi dari metode EOQ yang memungkinkan untuk digunakan dalam permintaan yang bervariasi pada beberapa periode. POQ adalah pendekatan menerapkan konsep pemesanan secara ekonomis untuk digunakan pada periode yang bersifat diskrit. Perhitungan POQ dapat dilihat dengan rumus berikut (Pradyasari & Widajanti, 2024):

$$POQ = \sqrt{\frac{2S}{D.H}} \quad (4)$$

Dimana *S* adalah biaya pemesanan sekali pakai, *D* adalah kebutuhan bahan baku rata-rata, dan *H* adalah biaya simpan per bulan.

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times 15.000}{\left(\frac{57.406}{12}\right) \times (1,97 \times 30)}} = 10,301 \approx 10 \text{ periode}$$

Tabel 13. Peramalan POQ untuk Kayu Albasia

Item : Kayu Albasia	SS : 12,791	Periode												Total	
Lot Size : POQ	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<i>Gross Requirements</i>		13,399	17,575	1,699	1,264	4,159	0,325	4,219	5,560	1,759	1,981	2,998	2,468		
<i>Scheduled Receipts</i>															
<i>Project on Hand</i>		61,957	48,557	30,982	29,283	28,019	23,860	23,535	19,316	13,757	20,238	18,257	15,260	12,791	283,855
<i>Net Requirement</i>										0,794					
<i>Planned Order Receipts</i>										8,241					8,241
<i>Planned Order Releases</i>								8,241							

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times 15.000}{\left(\frac{101.569}{12}\right) \times (23,73 \times 30)}} = 2,231 \approx 2 \text{ periode}$$

Tabel 14. Peramalan POQ untuk MDF

Item : MDF	SS : 22,632	Periode												Total	
Lot Size : POQ	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<i>Gross Requirements</i>		23,708	31,096	3,007	2,236	7,359	0,574	7,464	9,837	3,113	3,506	5,304	4,367		
<i>Scheduled Receipts</i>															
<i>Project on Hand</i>		346,912	323,204	292,108	289,101	286,865	279,506	278,932	271,467	261,631	258,518	255,013	249,709	245,342	3291,396
<i>Net Requirement</i>															
<i>Planned Order Receipts</i>															0
<i>Planned Order Releases</i>															

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times 15.000}{\left(\frac{221.893}{12}\right) \times (3,29 \times 30)}} = 4,054 \approx 4 \text{ periode}$$

Tabel 15. Peramalan POQ untuk Kayu Karet

Item : Kayu Karet Lot Size : POQ	SS : 49, 443 LT : 1	Periode												Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Gross Requirements	Ambang	23,959	31,426	3,039	2,260	7,436	0,580	7,543	9,941	3,146	3,543	5,360	4,413		
	Tiang	27,834	36,509	3,530	2,626	8,639	0,674	8,764	11,549	3,654	4,116	6,227	5,127		
	Total	51,793	67,935	6,569	4,885	16,076	1,254	16,307	21,490	6,800	7,658	11,587	9,540		
Scheduled Receipts															
Project on Hand		143,648	91,855	76,974	70,405	65,519	49,443	94,040	77,733	56,244	49,443	70,570	58,983	49,443	810,653
Net Requirement				25,523		0	1,254			0	7,658		0		
Planned Order Receipts			53,053				45,851				28,785			127,689	
Planned Order Releases		53,053				45,851				28,785					

Teknik Fixed Order Quantity (FOQ)

Metode FOQ menggunakan jumlah pemesanan tetap untuk persediaan barang tertentu, dengan penentuan jumlah yang dilakukan secara sembarang atau berdasarkan pada faktor intuitif. Teknik FOQ ini digunakan apabila jumlah pesanan yang ditingkatkan untuk memenuhi kebutuhan yang lebih tinggi pada periode tertentu (Tanisri & Rye, 2022).

Tabel 16. Peramalan FOQ untuk Kayu Albasia

Item : Kayu Albasia Lot Size : FOQ	SS : 12,791 LT : 1	Periode												Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Gross Requirements		13,399	17,575	1,699	1,264	4,159	0,325	4,219	5,560	1,759	1,981	2,998	2,468		
Scheduled Receipts															
Project on Hand		61,957	48,557	30,982	29,283	28,019	23,860	23,535	19,316	13,757	14,995	13,014	13,014	10,546	271,875
Net Requirement											0,794		2,775	2,246	
Planned Order Receipts											2,998		2,998	2,998	8,993
Planned Order Releases									2,998			2,998	2,998		

Tabel 17. Peramalan FOQ untuk MDF

Item : MDF Lot Size : FOQ	SS : 22,632 LT : 1	Periode												Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Gross Requirements		23,708	31,096	3,007	2,236	7,359	0,574	7,464	9,837	3,113	3,506	5,304	4,367		
Scheduled Receipts															
Project on Hand		346,912	323,204	292,108	289,101	286,865	279,506	278,932	271,467	261,631	258,518	255,013	249,709	245,342	3291,396
Net Requirement															
Planned Order Receipts															0
Planned Order Releases															

Tabel 18. Peramalan FOQ untuk Kayu Karet

Item : Kayu Karet Lot Size : FOQ	SS : 49, 443 LT : 1	Periode												Total	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Gross Requirements	Ambang	23,959	31,426	3,039	2,260	7,436	0,580	7,543	9,941	3,146	3,543	5,360	4,413		
	Tiang	27,834	36,509	3,530	2,626	8,639	0,674	8,764	11,549	3,654	4,116	6,227	5,127		
	Total	51,793	67,935	6,569	4,885	16,076	1,254	16,307	21,490	6,800	7,658	11,587	9,540		
Scheduled Receipts															
Project on Hand		143,648	91,855	91,855	85,286	80,401	64,325	63,070	114,698	93,208	86,408	78,750	67,164	57,624	974,643
Net Requirement				25,523					2,680						
Planned Order Receipts			67,935						67,935						135,869
Planned Order Releases		67,935						67,935							

Sumber: data diolah (2024)

Teknik *Fixed Period Requirement (FPR)*

Metode FRP merupakan sebuah metode pemesanan periodik yang disesuaikan dengan kebutuhan dalam periode yang ditetapkan, dengan jumlah periode yang dihitung menggunakan rumus EOQ. Pemesanan dilakukan saat persediaan mencapai *reorder point (ROP)*. Menurut Dagi (2023), *reorder point* merupakan titik pemesanan yang ditentukan untuk memastikan persediaan tetap terjaga dan terkendali. ROP dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$ROP = D \times L + SS \text{ (5)}$$

Dimana *D* adalah *demand* per periode, *L* adalah *lead time*, serta *SS* adalah *safety stock*.

$$ROP = 4,784 \times 1 + 12,791 = 17,575$$

Pemesanan dilakukan saat stok turun ke 17,575 m³ atau kurang, setiap 10 periode.

Tabel 19. Peramalan FPR untuk Kayu Albasia

Item : Kayu Albasia	SS : 12,791	Periode												Total
Lot Size : FPR	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gross Requirements		13,399	17,575	1,699	1,264	4,159	0,325	4,219	5,560	1,759	1,981	2,998	2,468	
Scheduled Receipts														
Project on Hand	61,957	48,557	30,982	29,283	28,019	23,860	23,535	19,316	26,054	24,295	22,314	19,316	19,316	314,848
Net Requirement														
Planned Order Receipts									12,298					2,468
Planned Order Releases								12,298				2,468		

$$ROP = 8,464 \times 1 + 22,632 = 31,096$$

Pemesanan dilakukan saat stok turun ke 31,096 m³ atau kurang, setiap 2 periode.

Tabel 20. Peramalan FPR untuk MDF

Item : MDF	SS : 22,632	Periode												Total
Lot Size : FPR	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gross Requirements		23,708	31,096	3,007	2,236	7,359	0,574	7,464	9,837	3,113	3,506	5,304	4,367	
Scheduled Receipts														
Project on Hand	346,912	323,204	292,108	289,101	286,865	279,506	278,932	271,467	261,631	258,518	255,013	249,709	245,342	3291,396
Net Requirement														
Planned Order Receipts														0
Planned Order Releases														

$$ROP = 18,491 \times 1 + 49,443 = 67,935$$

Pemesanan dilakukan saat stok turun ke 67,935 m³ atau kurang, setiap 4 periode.

Tabel 21. Peramalan FPR untuk Kayu Karet

Item : Kayu Karet	SS : 49, 443	Periode												Total
Lot Size : FOQ	LT : 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gross Requirements		Ambang 23,959	31,426	3,039	2,260	7,436	0,580	7,543	9,941	3,146	3,543	5,360	4,413	
		Tiang 27,834	36,509	3,530	2,626	8,639	0,674	8,764	11,549	3,654	4,116	6,227	5,127	
		Total 51,793	67,935	6,569	4,885	16,076	1,254	16,307	21,490	6,800	7,658	11,587	9,540	
Scheduled Receipts														
Project on Hand	143,648	91,855	76,974	70,405	104,042	87,966	86,712	70,405	75,488	68,688	89,815	78,228	68,688	969,266
Net Requirement			25,523						0,528					
Planned Order Receipts			53,053		38,523				26,573		28,785			146,934
Planned Order Releases		53,053		38,523				26,573		28,785				

Sehingga, dari pengolahan data diatas maka didapatkan perbandingan biaya persediaan yang terdiri dari biaya penyimpanan dan biaya pemesanan yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Total biaya} = (\text{jumlah periode pesanan} \times \text{biaya pesan}) + (\text{jumlah persediaan} \times \text{biaya simpan}) + (\text{biaya material} \times \text{jumlah POR}) \quad (6)$$

Tabel 22. Rekap Perbandingan Biaya Persediaan

Jenis Bahan Baku	Jenis Metode				
	LFL	EOQ	POQ	FOQ	FPR
Kayu Albasia	134.696	456.335	89.726	126.469	163.511
MDF	78.105	78.105	78.105	78.105	78.105
Kayu Karet	2.082.427	2.266.946	1.963.002	2.071.244	2.267.196
Total	2.295.228	2.801.415	2.130.833	2.275.818	2.508.812

Sumber: data diolah (2024)

Dari Tabel 22. diatas, dapat diketahui bahwa total biaya dengan menggunakan metode LFL sebesar Rp 2.308.222, EOQ sebesar Rp 2.801.415, POQ sebesar Rp 2.130.833, FOQ sebesar Rp 2.275.818, dan FPR sebesar Rp 2.508.812. Sehingga didapatkan metode dengan biaya paling rendah yaitu metode POQ.

SIMPULAN

Permintaan pintu tipe F Pan KC di PT. X pada periode November 2023 hingga Oktober 2024 diproyeksikan menggunakan metode peramalan terbaik yaitu metode *Winter*, dengan nilai MAD sebesar 295 dan total hasil peramalan sebanyak 6.722 unit pintu. Berdasarkan hasil peramalan tersebut, dilakukan perhitungan perencanaan pengendalian persediaan bahan baku dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP) menggunakan beberapa teknik *lot sizing*. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa teknik *Period Order Quantity* (POQ) direkomendasikan untuk diterapkan karena memiliki biaya persediaan paling efektif dibanding dengan metode *lot sizing* yang lain, yaitu sebesar Rp 2.130.833. Efisiensi ini tercapai karena teknik POQ merupakan penyempurnaan dari teknik EOQ dan teknik FPR, sehingga menghasilkan total persediaan yang lebih kecil dibandingkan kedua metode tersebut. Dengan demikian, metode POQ terbukti mampu untuk meminimalkan biaya persediaan di PT. X melalui pendekatan pemesanan bahan baku dengan memanfaatkan pemesanan bahan baku yang disesuaikan dengan jumlah kebutuhan untuk periode tertentu. Hal ini akan memberi dampak signifikan pada peningkatan efisiensi operasional perusahaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adhiyasa, C. S., Febryanto, I. D., Prihono, & Pramana, Y. B. (2023). Implementation of Material Requirement Planning (MRP) in Controlling Raw Materials for Shoes Products at PT.XYZ. *Tibuana Journal of applied Industrial Engineering-Universitas of PGRI AdiBuana*, 6(2), 119–126. <https://doi.org/10.36456/tibuana.6.2.7788.119-126>
- Akbar, N., & Salimah, A. (2020). Perencanaan Persediaan Material dengan Pemilihan Metode Lot Sizing yang Optimal pada Batchingplant PT. X. *Construction and Material Journal*, 2(2), 143–154. <https://doi.org/10.32722/cmj.v2i2.3095>
- Dagi, T. F., Morasa, J., & Tirayoh, V. Z. (2023). Raw Material Inventory Analysis Using the Economic Order Quantity (EOQ) Method To Maximize Profits at UD. Panca Putra. *IJBA: Indonesian Journal of Business Analytics*, 3(1), 85–98. <https://10.55927/ijba.v3i1.3307>
- Dwiyanti, D. (2022). Aplikasi Metode Material Requirement Planning (MRP) pada CV. Kana Permadi dalam Merencanakan Kebutuhan Bahan Baku. *Fair Value: Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Keuangan*, 4(8), 3744–3754. <https://doi.org/10.32670/fairvalue.v4i8.1606>
- Fahreza, A., & Rismayanti. (2022). Penerapan Data Mining dengan Metode Single Moving Average dalam Pengolahan Data Penerimaan Siswa Baru. In *Seminar Nasional Ilmu Komputer (SNASIKOM)*, 2(1), 25–34. Retrieved from <https://proceeding.unived.ac.id/index.php/snasikom/article/view/74>
- Fitriana, & Winarno. (2023). Perencanaan Pengadaan Bahan Baku Karoseri Menggunakan Metode Material Requirements Planning. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 8(1), 38-48. <http://dx.doi.org/10.30998/string.v8i1.16330>
- Halawa, R. P., Tampubolon, J., Sembiring, A. C., & Sianturi, C. M. (2022). Analisis Material Requirement Planning terhadap Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Udang di TM Café & Resto By CV. Tokosa Motor. *SPROCKET Journal of Mechanical Engineering*, 4(1), 37–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.36655/sprocket.v4i1.744>
- Lienardo, D. A., & Jin, O. F. (2020). Analisis Perbandingan Metode Material Requirements Planning (MRP) dengan Metode Pengendalian Material Proyek A. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 3(2), 223-236. <https://doi.org/10.24912/jmts.v3i2.7045>
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11–20. <https://doi.org/10.36040/industri.v10i1.2530>
- Masengi, T. F., & Palandeng, I. D. (2023). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tepung pada Toko Roti Acong Menggunakan Economic Order Quantity. *Jurnal EMBA : Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 11(4), 1454–1466. <https://doi.org/10.35794/emba.v11i4.52590>



- Millenia, F. T., Sudarwadi, D., & Nurlaela. (2022). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode EOQ Dan MRP pada CV. Ozone Graphics di Manokwari. *Jurnal Maneksi*, 11(2), 322–331. <https://doi.org/10.31959/jm.v11i2.968>
- Pradyasari, A. Y., & Widajanti, E. (2024). Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode Material Requirement Planning pada Sosis Solo Gajahan di Surakarta. *Lokawati: Jurnal Penelitian Manajemen Dan Inovasi Riset*, 2(5), 32–61. <https://doi.org/10.61132/lokawati.v2i5.1165>
- Rufaidah, A., Lestari, K. C., & Wahyudin, M. A. (2021). Metode Material Requirement Planning (MRP) untuk Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku pada Produksi. *Optimalisasi*, 7(1), 16–24. <https://doi.org/10.35308/jopt.v7i1.2577>
- Sampurna, D. S., & Azis, A. M. (2021). Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode Lot-sizing. *Jurnal Penelitian Manajemen Terapan (PENATARAN)*, 8(1), 50–65. Retrieved from <https://journal.stieken.ac.id/index.php/penataran/article/view/722>
- Sari, N. (2022). Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Barang dalam Upaya Meningkatkan Efektivitas Gudang. *Jurnal Bisnis, Logistik Dan Supply Chain (BLOGCHAIN)*, 2(2), 85–91. <https://doi.org/10.55122/blogchain.v2i2.542>
- Tanisri, R. H. A., & Rye, E. (2022). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Roda Caster Menggunakan Metode MRP (Material Requirement Planning) di CV Karya Teknik Makmur. *Jurnal Inkofar*, 6(1), 52–60. <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v6i1.216>