

PERENCANAAN PENGADAAN BAHAN BAKU KAROSERI MENGUNAKAN METODE *MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING*

Fitriana¹, Winarno²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang
1910631140020@student.unsika.ac.id¹, winarno@staff.unsika.ac.id²

Submitted January 27, 2023; Revised April 14, 2023; Accepted June 3, 2023

Abstrak

Salah satu bagian dari proses operasional perusahaan yaitu proses produksi, dimana proses tersebut merupakan kegiatan pokok dari perusahaan manufaktur. Pada proses produksi, dibutuhkan suatu sumber daya berupa bahan baku untuk diolah menjadi produk. Permasalahan yang sering terjadi adalah kekurangan atau kelebihan persediaan bahan baku. Perusahaan diharuskan dapat menyelesaikan permasalahan tersebut agar proses produksi berjalan secara efektif dan efisien. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku untuk menentukan waktu pemesanan yang tepat serta meminimalkan biaya persediaan. Metode yang digunakan yaitu metode peramalan dengan analisis regresi linier dan *material requirements planning* dengan teknik *lot-sizing: lot for lot, economic order quantity, dan period order quantity*. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata peramalan permintaan produk per bulan yaitu sebanyak 85 unit. Kemudian teknik *lot sizing* yang menghasilkan biaya terendah yaitu teknik *lot for lot* dan *period order quantity* dengan total biaya Rp. 11.524.753.

Kata Kunci : EOQ, LFL, MRP, POQ, Regresi Linier

Abstract

One part of the company's operational process is a production process, which is the core activity of a manufacturing company. In the production process, a company takes a resource in the form of raw materials to be processed into products. The problems that often occur are a shortage and excess of raw material inventory. The company is required to be able to solve these problems so that the production process runs effectively and efficiently. Therefore, it is necessary for the company to have a method of planning and controlling raw material inventory to determine the right time for ordering and minimizing inventory costs. The method used is the forecasting method with linear regression analysis and material requirements planning with lot-sizing techniques: lot for lot, economic order quantity, and period order quantity. The results show that the average product demand forecast per month is 85 units. Then, the lot-sizing techniques that produce the lowest cost are the lot for lot technique and the period order quantity with a total cost of Rp. 11,524,753.

Keywords : EOQ, LFL, Linear Regression, MRP, POQ

1. PENDAHULUAN

Perusahaan manufaktur merupakan bagian dari industri yang berhubungan dengan mesin, alat, bahan baku, dan tenaga kerja. Kegiatan utama yang dilakukan perusahaan jenis ini adalah mengolah bahan baku sehingga menghasilkan produk baru yang memiliki nilai jual, kegiatan ini disebut juga sebagai proses produksi [1]. Perencanaan proses produksi dan pengendalian persediaan bahan baku dapat

mempengaruhi kelancaran proses operasional perusahaan.

Dengan adanya bahan baku yang digunakan, maka perusahaan juga harus memperhatikan persediaan bahan baku yang akan dibutuhkan dalam proses produksi. Permasalahan yang sering terjadi adalah kekurangan atau kelebihan persediaan bahan baku. Kurangnya bahan baku dapat memicu keterlambatan proses produksi, sedangkan bahan baku yang

berlebihan akan memunculkan biaya tambahan seperti biaya penyimpanan [2].

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang melayani pembuatan bak mobil atau karoseri bodi. Jenis bak mobil yang dibuat sesuai dengan permintaan konsumennya, dimana setiap jenis pastinya memiliki ukuran dan kebutuhan bahan baku yang berbeda-beda. Salah satu jenis yang sering diproduksi oleh perusahaan tersebut adalah tipe *Dump Truck* Fuso. Jumlah produksi produk karoseri ini tidak tetap setiap tahunnya, bergantung pada permintaan konsumen. Hal ini yang mengharuskan perusahaan untuk selalu mengawasi kebutuhan bahan baku untuk kebutuhan proses produksi. Proses masuk dan keluarnya barang harus diperhatikan. Pemesanan bahan baku pada perusahaan masih dilakukan secara manual sehingga harus memperkirakan waktu pemesanan hingga penerimaannya. Keterlambatan pemesanan bahan baku akan menyebabkan proses produksi bak mobil terhambat.

Perusahaan harus dapat menyelesaikan permasalahan tersebut agar proses produksi berjalan secara efektif dan efisien. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah metode perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku untuk menentukan waktu pemesanan yang tepat serta meminimalkan biaya persediaan.

Teknik dan metode yang bisa digunakan untuk perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku yaitu teknik peramalan (*forecasting*) dan metode *material requirements planning* (MRP). Teknik peramalan digunakan untuk memperkirakan kebutuhan bahan baku pada masa mendatang, meskipun peramalan cenderung kurang tepat, namun tetap dapat digunakan dalam bidang ini [3]. Sedangkan metode MRP membahas mengenai perencanaan kebutuhan bahan baku dalam proses produksi [4]. Konsep MRP adalah menentukan kuantitas dan waktu yang tepat dalam perencanaan

kebutuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku yang tepat di PT. XYZ dengan menggunakan teknik peramalan dan metode MRP.

Penelitian terdahulu yang relevan antara lain dalam [5] membahas perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku menggunakan teknik *forecasting* dan metode MRP yang diterapkan pada CV. Lursa Abadi Kota Padang. Hasil penelitian menunjukkan perhitungan peramalan permintaan menggunakan metode terpilih yaitu metode linear dengan nilai SSE terkecil sebesar 0,622 dengan total produksi pada periode ke-13 sejumlah 7 unit bak mobil, sedangkan metode MRP menunjukkan waktu yang tepat dalam melakukan *safety stock* untuk kelancaran proses produksi periode selanjutnya yaitu pada bulan ke-12. Selanjutnya dalam [6] menyajikan penggunaan metode peramalan analisis regresi linier dan metode MRP teknik WWA, LFL, EOQ, POQ, dan PPB dalam perencanaan kebutuhan bahan baku jas almamater pada industri rumahan. Hasil peramalan menunjukkan jumlah produksi jas almamater rata-rata perbulan yaitu 118 pcs, sedangkan metode MRP yang paling efisien yaitu teknik *Wagner-Whitin Algorithm* dengan penghematan biaya persediaan sebesar 51%.

Dari penelitian-penelitian terdahulu, didapatkan kesimpulan bahwa perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku menggunakan teknik peramalan dan metode MRP dapat memberikan manfaat bagi perusahaan dan konsumen. Bagi perusahaan yaitu dapat melancarkan proses produksi dan menghemat pengeluaran biaya untuk pengadaan bahan baku [7]. Sedangkan bagi konsumen yaitu dapat menerima pesannya tepat waktu.

2. METODE PENELITIAN

Data-data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data permintaan, status persediaan, struktur produk dan *bill of material*, data biaya pengadaan, dan *lead time* pemesanan bahan baku. Setelah data yang dibutuhkan sudah tersedia, berikut ini langkah-langkah pengolahan data menggunakan metode *forecasting* dan metode MRP.

Peramalan

Metode peramalan menggunakan data permintaan periode sebelumnya untuk memperkirakan permintaan periode mendatang [8]. Teknik peramalan yang digunakan yaitu regresi linier. Dalam analisis regresi linier, fungsi peramalan yang digunakan yaitu:

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Dengan Y merupakan nilai peramalan, x adalah indeks waktu, a adalah *intersept*, dan b adalah *slope*. Nilai a didapatkan dari rumus:

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n} \quad (2)$$

dan b didapatkan dari rumus:

$$b = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{n \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (3)$$

Nilai kesalahan peramalan

Hal yang harus dilakukan dalam melakukan peramalan yaitu ketepatan hasil peramalan. Berikut ini merupakan perhitungan secara umum untuk menguji ketepatan peramalan.

Mean absolut deviation atau MAD

$$MAD = \frac{\sum |At - Ft|}{n} \quad (4)$$

Mean square error atau MSE

$$MSE = \frac{\sum (At - Ft)^2}{n} \quad (5)$$

Mean absolut percent error atau MAPE

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \times \frac{\sum |At - Ft|}{At} \quad (6)$$

Dengan At adalah permintaan aktual, Ft adalah peramalan permintaan, dan n adalah jumlah periode peramalan.

Metode MRP

Metode MRP digunakan untuk merencanakan pemesanan bahan baku dengan mempertimbangkan jumlah serta waktu pemesanan. Masukan utama dalam perhitungan MRP yaitu jadwal induk produksi (JIP) atau *master production schedule* (MPS), struktur produk dan *bill of material*, data biaya pengadaan, dan data *lead time* pemesanan [9].

Langkah-langkah yang harus dilakukan yaitu *netting*, *lotting*, *offsetting*, dan *exploding* [10]. *Netting* adalah menghitung kebutuhan bersih dalam setiap periode. *Lotting* adalah proses penentuan besarnya ukuran lot pesanan yang optimal untuk setiap komponen didasari perhitungan *netting*. *Offsetting* adalah penentuan jadwal pemesanan yang tepat agar kebutuhan bersih dapat terpenuhi. *Exploding* adalah perhitungan kebutuhan kotor pada komponen yang berada di level bawahnya.

Metode MRP pada penelitian ini menggunakan teknik *lot-sizing*: *lot for lot* (LFL), *economic order quantity* (EOQ), dan *period order quantity* (POQ). Teknik LFL merupakan teknik yang menentukan ukuran lot yang besarnya sesuai dengan kebutuhan periode tersebut. Teknik EOQ adalah teknik yang menggunakan konsep meminimalkan biaya simpan dan biaya pesan dengan ukuran lot tetap yang dihitung dengan rumus:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (7)$$

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

Teknik POQ memiliki prinsip pemesanan barang dalam selang waktu pemesanan yang tetap dengan ukuran lot pemesanan sama dengan kebutuhan periode tertentu, interval periode dihitung menggunakan rumus:

$$POQ = \frac{EOQ}{\text{Rata-rata } GR} \quad (8)$$

Dengan *GR* merupakan kebutuhan bahan baku.

Hasil yang dipilih dari beberapa teknik tersebut adalah teknik yang menghasilkan biaya terkecil atau paling minimum.

Beberapa istilah yang terdapat pada tabel MRP menurut [11] yaitu:

- a. *GR: Gross Requirement*, kebutuhan kotor
- b. *SR: Schedule Receipts*, penerimaan yang dijadwalkan
- c. *On hand*: kuantitas persediaan yang ada di gudang
- d. *NR: Net Requirements*, kebutuhan bersih
- e. *PORc: Planned Order Receipt*, penerimaan pemesanan yang direncanakan

- f. *PORl: Planned Order Release*, pemesanan yang direncanakan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan

Dalam perhitungan menggunakan metode peramalan diperlukan data permintaan periode sebelumnya. Berikut ini merupakan tabel yang berisikan informasi permintaan produk karoseri selama tahun 2021 pada PT. XYZ.

Tabel 1. Data Permintaan

Bulan	Demand	Satuan
Januari	82	Unit
Februari	81	Unit
Maret	83	Unit
April	82	Unit
Mei	80	Unit
Juni	85	Unit
Juli	81	Unit
Agustus	84	Unit
September	85	Unit
Oktober	84	Unit
November	81	Unit
Desember	85	Unit

Sumber: Data Perusahaan

Perhitungan metode peramalan regresi linier dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Perhitungan Peramalan Regresi Linier

X	Y	XY	X ²	Y'	Y-Y'	Y-Y'	(Y-Y') ²	(Y-Y' /Y)*100%
1	82	82	1	81,5	0,5	0,5	0,2	1%
2	81	162	4	81,8	-0,8	0,8	0,6	1%
3	83	249	9	82,0	1,0	1,0	1,0	1%
4	82	328	16	82,2	-0,2	0,2	0,0	0%
5	80	400	25	82,4	-2,4	2,4	5,9	3%
6	85	510	36	82,6	2,4	2,4	5,6	3%
7	81	567	49	82,9	-1,9	1,9	3,5	2%
8	84	672	64	83,1	0,9	0,9	0,8	1%
9	85	765	81	83,3	1,7	1,7	2,9	2%
10	84	840	100	83,5	0,5	0,5	0,2	1%
11	81	891	121	83,7	-2,7	2,7	7,5	3%
12	85	1020	144	84,0	1,0	1,0	1,1	1%
78	993	6486	650	993	0	16	29	19%

Dalam perhitungan tersebut, didapatkan nilai b dan a yaitu:

$$b = \frac{12(6486) - 78(993)}{12(650) - (78)^2} = 0,22 \text{ , dan}$$

$$a = \frac{993 - 0,22(78)}{12} = 81,32$$

Jika hasil tersebut disubstitusikan ke dalam fungsi peramalan maka hasilnya yaitu:

$$Y' = 81,32 + 0,22X$$

Dengan menggunakan persamaan tersebut, maka didapatkan hasil peramalan regresi linier yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil Peramalan Regresi Linier

Periode	Bulan	Permintaan (Unit)
13	Januari	84
14	Februari	84
15	Maret	85
16	April	85
17	Mei	85
18	Juni	85
19	Juli	86
20	Agustus	86
21	September	86
22	Oktober	86
23	November	86
24	Desember	87

Tabel 3 menunjukkan peramalan permintaan selama satu tahun mendatang dengan rata-rata permintaan sebanyak 85 unit.

Nilai Kesalahan Peramalan

Perhitungan nilai kesalahan peramalan berdasarkan hasil perhitungan peramalan. Adapun perhitungan nilai kesalahan hasil peramalan regresi linier adalah sebagai berikut.

a. *Mean Absolut Deviation* atau MAD

$$MAD = \frac{16}{12} = 1,34$$

b. *Mean Square Error* atau MSE

$$MSE = \frac{29}{12} = 2,42$$

c. *Mean Absolut Percent Error* atau MAPE

$$MAPE = \left(\frac{100\%}{12}\right) \times 19 = 1,6\%$$

Nilai MAD dan MSE yang mendekati nol menunjukkan hasil peramalan bisa dijadikan perhitungan peramalan periode mendatang. Nilai-nilai kesalahan tersebut menunjukkan seberapa tepat peramalan yang dilakukan, semakin kecil nilainya maka semakin besar nilai kebenarannya. Kemudian nilai MAPE yang kurang dari 10% menunjukkan kemampuan yang dimiliki model peramalan sangat baik.

Metode MRP

Pada metode MRP memerlukan masukan yang telah dijelaskan sebelumnya. Berikut ini merupakan data-data yang telah disebutkan untuk keperluan perhitungan.

Tabel 4 menjelaskan jadwal induk produksi, dimana data ini dihasilkan dari peramalan dan dirincikan keperluan setiap komponennya. Periode JIP tersebut dimulai dari bulan Januari sampai dengan Desember 2022. Jumlah setiap komponen yang dibutuhkan didapatkan dari perhitungan *bill of material* per unit karoseri dikali dengan permintaan unit karoseri setiap bulannya. Contoh perhitungan untuk plat standar 2mm: Plat standar 2mm = 3 x 84 = 252 lembar.

Tabel 4. Jadwal Induk Produksi

Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Karoseri (Fuso)	84	84	85	85	85	85	86	86	86	86	86	87
1. Plat Standar 2mm	252	252	255	255	255	255	258	258	258	258	258	261
2. Plat Standar 3mm	672	672	680	680	680	680	688	688	688	688	688	696
3. Plat Standar 4mm	336	336	340	340	340	340	344	344	344	344	344	348
4. Plat Standar 8mm	84	84	85	85	85	85	86	86	86	86	86	87
5. Plat Standar 10mm	42	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	44
6. Plat Kapal 4mm	252	252	255	255	255	255	258	258	258	258	258	261
7. Plat Kapal 6mm	126	126	128	128	128	128	129	129	129	129	129	131
8. UNP 100	840	840	850	850	850	850	860	860	860	860	860	870
9. UNP 120	252	252	255	255	255	255	258	258	258	258	258	261
10. UNP 150	672	672	680	680	680	680	688	688	688	688	688	696
11. UNP 200	588	588	595	595	595	595	602	602	602	602	602	609

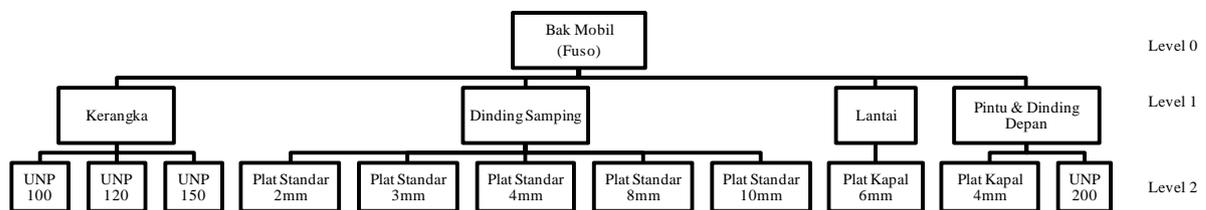
Tabel 5. Data Persediaan

Nama Komponen	Jumlah Komponen (Unit)
Plat Standar 2mm	90
Plat Standar 3mm	240
Plat Standar 4mm	120
Plat Standar 8mm	30
Plat Standar 10mm	15
Plat Kapal 4mm	90
Plat Kapal 6mm	45
UNP 100	300
UNP 120	90
UNP 150	240
UNP 200	210

Sumber: Data Perusahaan

Tabel 5 menjelaskan status persediaan pengaman (*safety stock*) bahan baku utama berupa plat yang dimiliki PT. XYZ.

Struktur produk memberikan informasi mengenai jenis komponen beserta tingkatan atau levelnya. *Bill of material* memberikan informasi mengenai jenis komponen beserta jumlah dan harganya. Adapun struktur produk dan *bill of material* dari bak mobil jenis Fuso dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 6 berikut ini.



Sumber: Peneliti

Gambar 1. Struktur Produk Bak Mobil Fuso

Tabel 6. Bill of Material Bak Mobil Fuso

Level	Nama Komponen	Jumlah Komponen (Unit)	Harga Komponen (Satuan)		Total Harga Komponen
0	Bak Mobil (Fuso)	1	-	-	-
1	Kerangka	1	-	-	-
1	Dinding Samping	1	-	-	-
1	Lantai	1	-	-	-
1	Pintu & Dinding Depan	1	-	-	-
2	Plat Standar 2mm	3	Rp	846.000	Rp 2.538.000,00
2	Plat Standar 3mm	8	Rp	1.260.000	Rp 10.080.000,00
2	Plat Standar 4mm	4	Rp	1.674.000	Rp 6.696.000,00
2	Plat Standar 8mm	1	Rp	3.366.000	Rp 3.366.000,00
2	Plat Standar 10mm	0,5	Rp	4.194.000	Rp 2.097.000,00
2	Plat Kapal 4mm	3	Rp	5.254.000	Rp 15.762.000,00
2	Plat Kapal 6mm	1,5	Rp	7.955.000	Rp 11.932.500,00
2	UNP 100	10	Rp	576.000	Rp 5.760.000,00
2	UNP 120	3	Rp	960.000	Rp 2.880.000,00
2	UNP 150	8	Rp	1.248.000	Rp 9.984.000,00
2	UNP 200	7	Rp	1.888.000	Rp 13.216.000,00
Total					Rp 84.311.500,00

Sumber: Data Perusahaan

Pada Tabel 6 dijelaskan bahwa 1 unit bak mobil Fuso membutuhkan plat standar 2mm sebanyak 3 lembar, plat standar 3mm sebanyak 8 lembar, plat standar 4mm

sebanyak 4 lembar, plat standar 8mm sebanyak 1 lembar, plat standar 10mm sebanyak 0,5 lembar, plat kapal 4mm sebanyak 3 lembar, plat kapal 6mm

sebanyak 1,5 lembar, UNP 100 sebanyak 10 lembar, UNP 120 sebanyak 3 lembar, UNP 150 sebanyak 8 lembar, dan UNP 200 sebanyak 7 lembar.

Biaya pengadaan bahan baku merupakan biaya yang dikeluarkan pada kegiatan pemesanan bahan dari mulai pemesanan hingga bahan sampai di gudang. Biaya pengadaan dapat berupa biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku. Adapun rincian dari biaya pengadaan bahan baku dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Biaya Pengadaan Bahan Baku

Nama Komponen	Biaya Penyimpanan (per unit/minggu)		Biaya Pemesanan (per 1x pesan)	
Plat Standar 2mm	Rp	2.115	Rp	25.380
Plat Standar 3mm	Rp	3.150	Rp	37.800
Plat Standar 4mm	Rp	4.185	Rp	50.220
Plat Standar 8mm	Rp	8.415	Rp	100.980
Plat Standar 10mm	Rp	10.485	Rp	125.820
Plat Kapal 4mm	Rp	13.135	Rp	157.620
Plat Kapal 6mm	Rp	19.888	Rp	238.650
UNP 100	Rp	1.440	Rp	17.280
UNP 120	Rp	2.400	Rp	28.800
UNP 150	Rp	3.120	Rp	37.440
UNP 200	Rp	4.720	Rp	56.640

Sumber: Data Perusahaan

Tabel 7 menjelaskan rincian biaya pengadaan bahan baku setiap unitnya. Besarnya biaya pemesanan dihitung per satu kali pemesanan setiap komponennya. Sedangkan besarnya biaya penyimpanan dihitung per unit setiap minggunya.

Lead time atau waktu anjang-ancang adalah waktu yang diperlukan untuk pengadaan bahan baku mulai dari pemesanan hingga penerimaan di gudang. Data *lead time* dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 8. Lead Time Pengadaan Bahan Baku

Nama Komponen	Lead Time (Weeks)
Plat Standar 2mm	1
Plat Standar 3mm	1
Plat Standar 4mm	1
Plat Standar 8mm	1
Plat Standar 10mm	1
Plat Kapal 4mm	1
Plat Kapal 6mm	1
UNP 100	1
UNP 120	1
UNP 150	1
UNP 200	1

Sumber: Data Perusahaan

Perhitungan metode *material requirement planning* (MRP) dengan teknik *lot for lot* (LFL), *economic order quantity* (EOQ), dan *period order quantity* (POQ) pada setiap bahan baku beserta biaya pengadaannya. Untuk mempermudah perhitungan metode MRP, digunakan data peramalan dan jadwal induk produksi selama periode 3 bulan atau 12 minggu dimulai dari bulan Januari sampai dengan bulan Maret, serta perhitungan MRP hanya dilakukan pada Level 2

a. Teknik Lot For Lot (LFL)

Teknik *lot for lot* merupakan teknik penentuan ukuran lot yang besarnya sama dengan besarnya kebutuhan saat periode tersebut. Perhitungan menggunakan teknik LFL pada komponen plat standar 2mm selama periode 12 minggu dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Teknik LFL pada Plat Standar 2mm

Material Requirement Planning														
Item	: Plat Standar 2mm													
Description	: -						Lot Size	: LFL						
Scheduled Receipts	: -						Lead Time	: 1 Weeks						
Weeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GR		63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	66	
SR														
On Hand	90	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NR			36	63	63	63	63	63	63	63	63	63	66	
PORc			36	63	63	63	63	63	63	63	63	63	66	
PORI		36	63	63	63	63	63	63	63	63	63	66		

Hasil perhitungan yang diperoleh untuk komponen plat standar 2mm yaitu:

Jumlah pemesanan = 11 kali
 Persediaan *on hand* = 27 unit
 Biaya pemesanan = 11 x Rp. 25.380
 = Rp. 279.180
 Biaya penyimpanan = 27 x Rp. 2.115
 = Rp. 57.105
 Total Biaya = Rp. 279.180 +
 Rp. 57.105
 = Rp. 336.285

Kesimpulan yang didapatkan dengan menggunakan teknik *lot for lot* adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Teknik LFL untuk Semua Komponen

Nama Komponen	Frekuensi	Biaya Pengadaan (12 Minggu)
Plat Standar 2mm	11	Rp 336.285
Plat Standar 3mm	11	Rp 642.600
Plat Standar 4mm	11	Rp 703.080
Plat Standar 8mm	11	Rp 1.186.515
Plat Standar 10mm	11	Rp 1.425.960
Plat Kapal 4mm	11	Rp 2.088.465
Plat Kapal 6mm	11	Rp 2.883.688
UNP 100	11	Rp 319.680
UNP 120	11	Rp 381.600
UNP 150	11	Rp 636.480
UNP 200	11	Rp 920.400
Total		Rp 11.524.753

b. Teknik *Economic Order Quantity* (EOQ)

Teknik *economic order quantity* merupakan teknik yang menggunakan konsep minimasi biaya simpan dan biaya pesan dengan ukuran lot tetap mengikuti hasil perhitungan minimasi tersebut. Perhitungan menggunakan teknik EOQ pada komponen plat standar 2mm selama periode 12 minggu dapat dilihat pada Tabel 11.

Hasil perhitungan yang diperoleh untuk komponen plat standar 2mm yaitu:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(63,25)(25380)}{2115}} = 38,96 \sim 39 \text{ unit}$$

Jumlah pemesanan = 11 kali
 Persediaan *on hand* = 309 unit
 Biaya pemesanan = 11 x Rp. 25.380
 = Rp. 279.180

Biaya penyimpanan = 309 x Rp. 2.115
 = Rp. 463.185

Total Biaya = Rp. 279.180 +
 Rp. 463.185
 = Rp. 742.365

Tabel 11. Teknik EOQ pada Plat Standar 2mm

Material Requirement Planning														
Item	: Plat Standar 2mm													
Description	: -							Lot Size	: EOQ					
Scheduled Receipts	: -							Lead Time	: 1 Weeks					
Weeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GR		63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	66	
SR														
On Hand	90	27	3	18	33	9	24	0	15	30	6	21	33	
NR			36	60	45	30	54	39	63	48	33	57	45	
PORc			39	78	78	39	78	39	78	78	39	78	78	
PORI		90	78	78	39	78	39	78	78	39	78	78		

Kesimpulan yang didapatkan dengan menggunakan teknik *economic order quantity* adalah sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Teknik EOQ untuk Semua Komponen

Nama Komponen	Frekuensi	Biaya Pengadaan (12 Minggu)	
Plat Standar 2mm	11	Rp	742.365
Plat Standar 3mm	11	Rp	1.650.600
Plat Standar 4mm	11	Rp	1.552.635
Plat Standar 8mm	11	Rp	2.566.575
Plat Standar 10mm	8	Rp	1.950.210
Plat Kapal 4mm	11	Rp	4.610.385
Plat Kapal 6mm	11	Rp	5.469.063
UNP 100	11	Rp	891.360
UNP 120	11	Rp	842.400
UNP 150	11	Rp	1.634.880
UNP 200	11	Rp	2.544.080
Total		Rp	24.454.553

c. Teknik *Period Order Quantity* (POQ)

Teknik *period order quantity* memiliki prinsip pemesanan barang dalam selang interval pemesanan yang tetap dengan ukuran lot pemesanan sama dengan kebutuhan barang dalam periode tertentu. Perhitungan menggunakan teknik POQ pada komponen plat standar 2mm selama periode 12 minggu dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Teknik POQ pada Plat Standar 2mm

Material Requirement Planning														
Item	: Plat Standar 2mm													
Description	: -							Lot Size	: POQ					
Scheduled Receipts	: -							Lead Time	: 1 Weeks					
Weeks	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
GR		63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	66	
SR														
On Hand	90	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NR			36	63	63	63	63	63	63	63	63	63	66	
PORc			36	63	63	63	63	63	63	63	63	63	66	
PORI		90	63	63	63	63	63	63	63	63	63	66		

Hasil perhitungan yang diperoleh untuk komponen plat standar 2mm yaitu:

$$POQ = \frac{39}{63,25} = 0,62 \sim 1 \text{ periode}$$

Jumlah pemesanan = 11 kali

Persediaan *on hand* = 27 unit

Biaya pemesanan = 11 x Rp. 25.380
= Rp. 279.180

Biaya penyimpanan = 27 x Rp. 2.115
= Rp. 57.105
Total Biaya = Rp. 279.180 +
Rp. 57.105
= Rp. 336.285

Tabel 14. Hasil Perhitungan Teknik POQ untuk Semua Komponen

Nama Komponen	Frekuensi	Biaya Pengadaan (12 Minggu)	
Plat Standar 2mm	11	Rp	336.285
Plat Standar 3mm	11	Rp	642.600
Plat Standar 4mm	11	Rp	703.080
Plat Standar 8mm	11	Rp	1.186.515
Plat Standar 10mm	11	Rp	1.425.960
Plat Kapal 4mm	11	Rp	2.088.465
Plat Kapal 6mm	11	Rp	2.883.688
UNP 100	11	Rp	319.680
UNP 120	11	Rp	381.600
UNP 150	11	Rp	636.480
UNP 200	11	Rp	920.400
Total		Rp	11.524.753

4. SIMPULAN

Peramalan jumlah permintaan karoseri PT. XYZ satu tahun ke depan dimulai dari bulan Januari hingga bulan Desember 2022 menggunakan metode regresi linier yaitu; bulan Januari sebanyak 84 unit, bulan Februari sebanyak 84 unit, bulan Maret sebanyak 85 unit, bulan April sebanyak 85 unit, bulan Mei sebanyak 85 unit, bulan Juni sebanyak 85 unit, bulan Juli sebanyak 86 unit, bulan Agustus sebanyak 86 unit, bulan September sebanyak 86 unit, bulan Oktober sebanyak 86 unit, bulan November sebanyak 86 unit, dan bulan Desember sebanyak 87 unit.

Penerapan metode MRP pada pengadaan bahan baku PT. XYZ menggunakan beberapa teknik *lot-sizing*, seperti teknik LFL, EOQ, dan POQ. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data, teknik LFL dan POQ direkomendasikan untuk diterapkan karena memiliki total biaya minimum yaitu Rp. 11.524.753.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Zainul, *Buku Manajemen Operasional*. Sleman: Deepublish, 2019.
- [2] H. Pradiko, "Analisa Pemilihan Metode MRP untuk Pengendalian Persediaan Bahan Baku pada PT. X," Universitas Mercu Buana Jakarta, 2018.
- [3] D. H. D. Purnama and F. Pulansari, "Perencanaan dan Pengendalian Bahan Baku Produksi Kerupuk dengan Metode MRP Untuk Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku di UD. XYZ," *Juminten J. Manaj. Ind. dan Teknol.*, vol. 4, pp. 49–57, 2020.
- [4] A. Susmita and B. J. Cahyana, "Pemilihan Metode Permintaan dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Metode MRP di PT. XYZ," *Semin. Nas. Sains dan Teknol. 2018*, pp. 1–11, 2018.
- [5] T. Ernita, R. Ervil, and R. Meidy, "Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) pada Proses Produksi Bak Mobil Truk di CV. Lursa Abadi Kota Padang," *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 21, no. 1, p. 40, 2021.
- [6] Y. Agustriah, A. Sukarsono, and S. Sukarni, "Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) pada Proses Produksi Jas Almamater di Home Industry Kun Tailor Tulungagung," *Tek. J. Sains dan Teknol.*, vol. 16, no. 1, p. 53, 2020.
- [7] H. Febriani, I. Pratiwi, and W. Andalia, "Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (Studi kasus pada UMKM Keripik Usus Cabe Babe)," *Ind. Inov. - J. Tek. Ind. ITN*

- Malang, 2022.
- [8] H. M. Darmayanti, T. Hernawati, and B. Harahap, “Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Produk Kue Bawang Abon Menggunakan Metode MRP (Material Requirement Planning),” *Bul. Utama Tek.*, vol. 17, no. 3, pp. 286–290, 2022.
- [9] G. Wibisono, S. Rahayuningsih, and H. B. Santoso, “Analisis Penerapan MRP Terhadap Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku pada PT. Latif di Kediri,” *JATI UNIK*, vol. 1, no. 1, pp. 40–46, 2017.
- [10] M. R. Lizamza, “Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Batu Bata dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) (Studi Kasus UKM Batu Bata Wisnu Dasjak),” Universitas Muhammadiyah Palembang, 2019.
- [11] M. D. B. Penindra, D. M. K. Muku, and H. Sentosa, *Penerapan Material Requirements Planning dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku Carded Fiber pada PT. Hilon Indonesia-Bali*. Bali: Universitas Udayana, 2011.