

ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU RANTAI MOTOR TIPE SCZ MENGGUNAKAN METODE *MATERIAL REQUIREMENT PLANNING*

Tediansyah Prastomo^{1*}, Rana Ardila Rahma²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Singaperbangsa Karawang
2110631140125@student.unsika.ac.id¹, rana.ardila@ft.unsika.ac.id²

Submitted October 1, 2024; Revised November 18, 2024; Accepted November 26, 2024

Abstrak

PT. XYZ adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi rantai motor dengan model SCZ, yang memiliki varian link 90 dan link 92 sebagai produk unggulan. Model ini menghadapi permintaan yang tinggi namun fluktuatif, yang menimbulkan tantangan dalam manajemen persediaan dan produksi. Untuk mengatasi ketidakpastian permintaan, diperlukan strategi perencanaan produksi dan pengendalian persediaan yang efektif guna memastikan ketersediaan produk yang optimal serta meminimalkan biaya penyimpanan dan risiko kekurangan stok. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola permintaan dan merancang strategi manajemen persediaan yang adaptif dan efisien untuk meningkatkan responsivitas dan daya saing perusahaan. Strategi yang diterapkan adalah metode Peramalan dan *Material Requirement Planning* (MRP), dengan membandingkan teknik *lot sizing* yang paling optimal antara *Lot for lot*, *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Periodic Order Quantity* (POQ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik *lot sizing* yang paling tepat diterapkan pada kedua model rantai adalah *Lot for lot*, dengan jumlah pemesanan *material* masing-masing enam kali per tahun. Teknik ini memiliki total biaya yang lebih rendah dibandingkan teknik lainnya, yaitu sebesar Rp. 83.666.228 untuk SCZ-90 dan Rp. 83.898.890 untuk SCZ-92. Implementasi strategi ini diharapkan dapat meningkatkan profitabilitas jangka panjang bagi perusahaan.

Kata Kunci : Peramalan, MRP, LFL, EOQ, POQ,

Abstract

PT. XYZ is a manufacturing company that produces motor chains with the SCZ model, featuring 90-link and 92-link variants as its flagship products. This model faces high yet fluctuating demand, creating challenges in inventory and production management. To overcome demand uncertainty, an effective production planning and inventory control strategy is needed to ensure optimal product availability while minimizing storage costs and the risk of stockouts. This research aims to analyze demand patterns and design an adaptive and efficient inventory management strategy to enhance the company's responsiveness and competitiveness. The strategy applied involves Forecasting and Material Requirements Planning (MRP) by comparing the most optimal lot sizing techniques, including Lot for lot, Economic Order Quantity (EOQ), and Periodic Order Quantity (POQ). The results show that the most appropriate lot sizing technique for both chain models is Lot for lot, with six material orders per year. This technique resulted in lower total costs compared to the others, amounting to IDR 83,666,228 for SCZ-90 and IDR 83,898,890 for SCZ-92. The implementation of this strategy is expected to increase the company's long-term profitability.

Keywords : Forecasting, MRP, LFL, EOQ, POQ

1. PENDAHULUAN

Ketatnya persaingan bisnis tidak hanya menciptakan tekanan untuk meningkatkan kualitas produk, tetapi juga mendorong inovasi dalam proses produksi untuk menjaga daya saing dan memenuhi harapan

konsumen yang terus berkembang [1]. Dalam upaya memenuhi harapan konsumen, manajemen persediaan bahan baku yang efisien dan tepat waktu memainkan peran krusial. Perusahaan harus mampu mengelola bahan baku dengan

efektif dan tepat waktu untuk meningkatkan loyalitas pelanggan [2]. Persediaan merupakan kumpulan produk yang disimpan kemudian dijual dalam suatu aktivitas bisnis perusahaan yang dapat diolah dalam proses produksi atau dimanfaatkan untuk keperluan tertentu [3]. Dengan memiliki stok bahan baku yang cukup dan terkelola dengan baik, perusahaan dapat menjaga kelancaran produksi, menghindari keterlambatan pengiriman, dan memberikan produk sesuai dengan permintaan pasar. Manajemen persediaan yang efektif nantinya juga akan membantu perusahaan dalam mengoptimalkan jumlah pemesanan dan meminimalkan biaya penyimpanan serta mengoptimalkan proses produksi [4].

Peramalan permintaan adalah kegiatan memperkirakan jumlah barang atau jasa yang dibutuhkan dalam suatu periode tertentu tertentu. Proses ini bertujuan untuk membantu perusahaan memahami tingkat permintaan pasar sehingga dapat merencanakan produksi, persediaan, dan distribusi dengan lebih baik[5]. Perusahaan perlu melakukan *forecasting* dengan akurat untuk dapat memprediksi permintaan pasar, tren konsumen, dan fluktuasi kebutuhan bahan baku. Dengan demikian, perencanaan yang baik memungkinkan perusahaan untuk mengoptimalkan tingkat persediaan, menghindari *overstock* atau kekurangan bahan, dan meminimalkan risiko kerugian.

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur dengan output berupa rim/velg motor dan *chain*/rantai motor maupun mobil. Perusahaan ini juga merupakan distributor barang *pasthru*(barang jadi yang sudah siap di pasarkan). Barang barang yang di produksi pada perusahaan ini disesuaikan dengan *request* dari kebutuhan customer mulai dari tipe maupun panjang rantai. Dari segi permintaan, SCZ merupakan tipe rantai motor dengan permintaan yang paling

banyak, sehingga penelitian ini akan berfokus pada rantai motor tipe SCZ.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah permintaan masuk dari customer yang bersifat tidak tetap setiap tahunnya. Untuk itu diperlukan strategi yang tepat untuk mengetahui jumlah pemesanan bahan baku optimal rantai motor tipe SCZ dalam mengelola stok dan persediaan, sehingga tidak menimbulkan terjadinya kerugian maupun menurunkan citra perusahaan terhadap para customer. Beberapa material yang bersifat *import* juga terkadang terlambat untuk dikirimkan yang dapat menghambat proses produksi, sehingga perkiraan waktu pemesanan juga menjadi salah satu faktor penting bagi keberlangsungan proses produksi perusahaan.

Penerapan metode *forecasting* bertujuan untuk mengetahui estimasi permintaan barang yang masuk dari customer pada periode berikutnya[6]. Pada penelitian ini juga menggunakan metode *Material Requirement planning* (MRP). Metode *Material Requirements Planning* (MRP) diperkenalkan untuk mengelola persediaan bahan baku dan jadwal produksi secara tepat waktu, membantu perusahaan mengoptimalkan penggunaan material guna menekan biaya produksi[7]. Metode *Material Requirements Planning* (MRP) dilakukan dengan membandingkan pendekatan *Lot for lot* (LFL), *Economic Order Quantity* (EOQ), dan *Period Order Quantity* (POQ) dalam mengetahui jumlah pemesanan serta kebutuhan stok dan persediaan bahan baku yang paling optimal bagi PT XYZ. Hasil dari penelitian tersebut diharapkan dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi perusahaan serta dapat mengatasi permasalahan yang ada pada perusahaan tersebut.

Penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik ini mencakup berbagai pembahasan terkait perencanaan kebutuhan bahan baku. Salah satu penelitian pada [8] membahas

perencanaan kebutuhan bahan baku untuk produksi bumbu balado di PT XYZ, di mana hasil peramalan menggunakan metode *moving average* menunjukkan kebutuhan sebanyak 4.000 kg bumbu balado dengan jadwal produksi sebesar 1.000 kg per minggu. Dalam pengendalian bahan baku lainnya, metode lot for lot (LFL) terbukti lebih efisien karena memiliki total biaya persediaan yang lebih rendah dibandingkan metode POQ maupun EOQ. Penelitian lainnya dalam [9] dilakukan pada pabrik roti bakar meneliti pengendalian persediaan bahan baku menggunakan metode peramalan winters, yang menghasilkan nilai MAD sebesar 66,2. Dalam implementasi metode MRP, digunakan teknik LFL dan EOQ, di mana metode EOQ terbukti lebih efisien dengan total biaya sebesar Rp594.057.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan menunjukkan pentingnya pemilihan metode peramalan dan pengendalian persediaan yang sesuai untuk mencapai efisiensi biaya dalam proses produksi berupa minimnya biaya persediaan dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan.

2. METODE PENELITIAN

Objek yang diteliti adalah bahan baku Rantai motor tipe SCZ yang terdiri dari SCZ-90 dan SCZ-92. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer meliputi Data *demand* Maret 2023-Februari 2024, data *Status Persediaan*, struktur produk dan *bill of material*, data *lead time* bahan baku, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Adapun teknik pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode diantaranya *forecasting* dan *material requirement planning* (MRP).

Forecasting

Dalam penelitian ini, menggunakan 3 jenis metode peramalan yaitu, *Double*

Exponential Smoothing (DES), *Moving Average*, dan *Linear Regression*.

1. *Exponential Smoothing*

Pemulusan eksponensial (*exponential smoothing*) adalah teknik yang digunakan untuk memperbaiki akurasi dalam memprediksi data yang berurutan dalam rentang waktu tertentu. [10]. Metode ini menggunakan parameter alpha (α), yang sering disebut sebagai faktor pelunakan (*smoothing factor*), untuk mengontrol seberapa cepat model menyesuaikan diri dengan perubahan dalam data. Nilai alpha biasanya berkisar antara 0 (nol) hingga 1 (satu) [11]. Adapun rumus dari *Exponential Smoothing* adalah sebagai berikut

$$S'_t = \alpha \cdot X_t + (1 - \alpha) \cdot S'_{t-1} \quad (1)$$

$$S''_t = \alpha \cdot S'_t + (1 - \alpha) \cdot S''_{t-1} \quad (2)$$

2. *Moving Average*

Moving average adalah metode peramalan yang digunakan untuk memprediksi permintaan dengan menghitung rata-rata permintaan aktual dari beberapa periode sebelumnya yang ditentukan [12]. Adapun rumus dari *Moving Average* adalah sebagai berikut

$$MA = \frac{\sum(\text{permintaan pada periode } n)}{n} \quad (3)$$

3. *Linear Regression*

Regresi linear adalah sebuah metode statistik yang digunakan untuk menilai hubungan antara dua variabel [13]. Pendekatan regresi linier umumnya digunakan untuk menyelesaikan masalah penaksiran, termasuk dalam konteks peramalan. Adapun rumus dari *linear regression* adalah sebagai berikut

$$\hat{y} = a + b_x \quad (4)$$

dengan:

$$a = \frac{\sum x - b \cdot \sum x}{n} \quad (5)$$

$$b = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (6)$$

Nilai Akurasi Peramalan

Nilai akurasi peramalan adalah ukuran seberapa baik model peramalan memprediksi nilai aktual[11].

1. MAD (*Mean Absolute Deviation*)

MAD menghitung rata-rata selisih absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi. Semakin rendah nilai MAD, semakin baik kualitas peramalan.

$$MAD = \frac{\sum(\text{absolute dari forecast error})}{n} \quad (7)$$

2. MSE (*Mean Squared Error*)

MSE menghitung rata-rata dari selisih kuadrat antara nilai aktual dan nilai prediksi.

$$MSE = \frac{\sum ei^2}{n} \quad (8)$$

3. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*)

MAPE menghitung rata-rata persentase selisih absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi, yang kemudian dibagi dengan nilai aktual.

$$MAPE = \frac{\sum |\frac{e}{x_i}|(100)}{n} \quad (9)$$

Material Requirement Planning (MRP)

Material Requirement Planning (MRP) adalah suatu sistem perencanaan yang mengintegrasikan informasi mengenai status persediaan, daftar kebutuhan bahan, jadwal produksi induk, dan perkiraan penerimaan untuk menentukan kebutuhan bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi [14]. *Input* dalam *material requirements planning* (MRP) meliputi jadwal induk produksi, struktur produk, *bill of material* (BOM), catatan persediaan, dan waktu anjang (*Lead Time*).

Dalam analisis *material requirement planning*, ada empat langkah dasar yang digunakan dalam prosedur sistem MRP, diantaranya proses *netting*, *proses lotting*, *proses offsetting*, dan *proses exploding*.

Jenis teknik yang bisa digunakan untuk menentukan ukuran lot diantaranya:

1. Lot for lot (LFL)

Lot for Lot adalah teknik penentuan ukuran pemesanan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan sesuai rencana secara akurat. Dengan metode ini, jumlah yang dipesan disesuaikan langsung dengan kebutuhan aktual, sehingga tidak ada persediaan berlebih atau kekurangan [15]. Tujuan penggunaan teknik ini adalah untuk mengurangi biaya penyimpanan, sehingga biaya simpan bisa dihilangkan/sebesar 0.

2. Economic Order Quantity (EOQ)

Metode EOQ bertujuan untuk menentukan frekuensi pembelian yang paling efisien. Dengan menetapkan jumlah pembelian yang optimal, juga mempertimbangkan biaya pesan dan biaya simpan[16]. Pemesanan dilakukan ketika jumlah persediaan tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Rumus dari pendekatan *economic order quantity* adalah sebagai berikut:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (10)$$

3. Period Order Quantity (POQ)

Metode POQ adalah pengembangan dari metode EOQ, yang mengubah jumlah pemesanan menjadi frekuensi pemesanan yang paling efisien[17]. Pada teknik POQ, interval pemesanan ditetapkan melalui perhitungan yang didasarkan pada logika klasik *economic order quantity* (EOQ) yang telah dimodifikasi untuk mengakomodasi permintaan yang berperiode diskrit. Rumus dari pendekatan *Economic Order Quantity* (EOQ) adalah sebagai berikut

$$POQ = \frac{EOQ}{D} = \sqrt{\frac{2S}{DH}} \quad (11)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan

Pada penelitian ini data permintaan terdiri dari 2 jenis produk, yaitu *Chain* motor SCZ-90 dan *Chain* SCZ-92. Adapun untuk

jumlah permintaan pada periode dari kedua jenis produk tersebut dalam rentan waktu Maret 2023-Februari 2024 adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Permintaan SCZ-90

Periode	SCZ-90(Unit)
Maret-23	258413
April-23	257562
Mei-23	256912
Juni-23	256278
Juli-23	257295
Agustus-23	257124
September-23	256137
Oktober-23	259450
November-23	255121
Desember-23	257911
Januari-24	259437
Februari-24	255664
Jumlah	3087304

Sumber : Data Perusahaan

Tabel 2. Permintaan SCZ-92

Periode	SCZ-92(Unit)
Maret-23	274.536
April-23	274.602
Mei-23	274.667
Juni-23	274.733
Juli-23	274.799
Agustus-23	274.865
September-23	274.931
Oktober-23	274.997
November-23	275.062
Desember-23	275.128
Januari-24	275.194
Februari-24	275.260
Jumlah	3289294

Sumber : Data Perusahaan

Dalam penelitian ini, menggunakan 3 jenis metode peramalan yaitu, *double exponential smoothing* (DES), *moving average*, dan *linear regression*. Pemilihan

ketiga metode ini didasarkan pada keunggulan masing masing yang berbeda, dimana LFL untuk kebutuhan yang fluktuatif, EOQ untuk kebutuhan stabil dengan biaya persediaan minimal, dan POQ untuk fleksibilitas dalam pemesanan berkala, sehingga dapat dibandingkan efektivitasnya dalam mencapai efisiensi biaya. Dalam penelitian ini juga dilakukan peramalan pada 2 jenis model chain motor yaitu SCZ-90 dan SCZ-92.

Peramalan SCZ-90

Rekapitulasi perhitungan peramalan link SCZ-90 dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi MSE SCZ-90

Metode	Nilai MSE
DES $\alpha = 0,1$	844605039
DES $\alpha = 0,2$	4158126813
DES $\alpha = 0,3$	12177249488
DES $\alpha = 0,4$	29451414832
DES $\alpha = 0,5$	66258698232
DES $\alpha = 0,6$	149068731998
DES $\alpha = 0,7$	360669493307
DES $\alpha = 0,8$	1059788019688
DES $\alpha = 0,9$	5364387011601
<i>Moving Average (2x3)</i>	2573891
<i>Linear Regression</i>	1732323

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai *mean squared error* (MSE) terkecil dengan menggunakan metode *Linear Regression* jika dibandingkan dengan metode *double exponential smoothing* (DES) dan *moving average*. Oleh sebab itu, perhitungan peramalan permintaan untuk periode berikutnya akan menggunakan metode *Linear Regression*.

Berikut merupakan rincian perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *linear regression*.

Tabel 4. Peramalan Linear Regression

Perhitungan Linier Regression										
Tahun	Bulan	X (Periode)	Y (Demand)	XY	X ²	Y'FORECAST	Y-Y'	(Y-Y') ²	e	%Error
2023-2024	Maret	1	258413	258413	1	257403,756	1009,244	1018572,623	1009,244	0,004
	April	2	257562	515124	4	257380,407	181,593	32976,105	181,593	0,001
	Mei	3	256912	770736	9	257357,057	-445,057	198075,831	445,057	0,002
	Juni	4	256278	1025112	16	257333,707	-1055,707	1114518,239	1055,707	0,004
	Juli	5	257295	1286475	25	257310,358	-15,358	235,862	15,358	0,000
	Agustus	6	257124	1542744	36	257287,008	-163,008	26571,660	163,008	0,001
	September	7	256137	1792959	49	257263,659	-1126,659	1269359,394	1126,659	0,004
	Oktober	8	259450	2075600	64	257240,309	2209,691	4882734,944	2209,691	0,009
	November	9	255121	2296089	81	257216,959	-2095,959	4393044,999	2095,959	0,008
	Desember	10	257911	2579110	100	257193,610	717,390	514649,048	717,390	0,003
	Januari	11	259437	2853807	121	257170,260	2266,740	5138110,650	2266,740	0,009
	Februari	12	255664	3067968	144	257146,910	-1482,910	2199022,829	1482,910	0,006
Total	78	3087304	20064137	650	3087304	SUM	20787872,184	12769,317	0,050	
Koef. A	257427,1061	Koef. b	-23,35	Rumus	Y' = a + b(X)	MSE	1732322,682	1064,110	0,004	
								MAD	MAPE	

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat mensubtitusi nilai tersebut, sehingga menjadi:

$$\hat{y} = 257427,1061 + (-23,35)X$$

Sehingga diperoleh hasil peramalan pada periode berikutnya adalah sebagai berikut

Tabel 5. Hasil Peramalan Periode Berikutnya

Tabel Peramalan Tahun Selanjutnya			
Tahun	Bulan	Periode	SCZ-90
2024-2025	Januari	13	257124
	Februari	14	257100
	Maret	15	257077
	April	16	257054
	Mei	17	257030
	Juni	18	257007
	Juli	19	256983
	Agustus	20	256960
	September	21	256937
	Oktober	22	256913
	November	23	256890
	Desember	24	256867

Peramalan SCZ-92

Rekapitulasi perhitungan peramalan link SCZ-92 dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Rekapitulasi MSE SCZ-92

Metode	Nilai MSE
DES $\alpha = 0,1$	896408692
DES $\alpha = 0,2$	4720250730
DES $\alpha = 0,3$	13950509051
DES $\alpha = 0,4$	33766287701
DES $\alpha = 0,5$	75922176189
DES $\alpha = 0,6$	170702002802
DES $\alpha = 0,7$	412817873874
DES $\alpha = 0,8$	1212652255817
DES $\alpha = 0,9$	6137098592080
Moving Average (2x3)	5973221
Linear Regression	3207015

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh nilai *Mean Squared Error* (MSE) terkecil dengan menggunakan metode *Linear Regression* jika dibandingkan dengan metode *Double Exponential Smoothing* (DES) dan *Moving Average*. Oleh sebab itu, perhitungan peramalan permintaan SCZ-92 untuk periode berikutnya akan menggunakan metode *Linear Regression*. Berikut merupakan rincian perhitungan peramalan dengan menggunakan metode *Linear Regression*.

Tabel 7. Peramalan Linear Regression

Perhitungan Linier Regression										
Tahun	Bulan	X (Periode)	Y (Demand)	XY	X ²	Y'FORECAST	Y-Y'	(Y-Y') ²	e	%Eror
2023-2024	Maret	1	272285	272285	1	273745,756	-1460,756	2133809,290	1460,756	0,005
	April	2	275801	551602	4	273811,589	1989,411	3957757,806	1989,411	0,007
	Mei	3	273177	819531	9	273877,421	-700,421	490589,221	700,421	0,003
	Juni	4	275240	1100960	16	273943,253	1296,747	1681553,006	1296,747	0,005
	Juli	5	275107	1375535	25	274009,085	1097,915	1205417,168	1097,915	0,004
	Agustus	6	273405	1640430	36	274074,917	-669,917	448789,121	669,917	0,002
	September	7	275170	1926190	49	274140,749	1029,251	1059356,762	1029,251	0,004
	Oktober	8	270727	2165816	64	274206,582	-3479,582	12107488,007	3479,582	0,013
	November	9	274369	2469321	81	274272,414	96,586	9328,903	96,586	0,000
	Desember	10	271536	2715360	100	274338,246	-2802,246	7852582,200	2802,246	0,010
	Januari	11	276929	3046219	121	274404,078	2524,922	6375230,659	2524,922	0,009
	Februari	12	275548	3306576	144	274469,910	1078,090	1162277,495	1078,090	0,004
Total	78	3289294	21389825	650	3289294	SUM	38484179,639	18225,844	0,067	
Koef. A	257427,1061	Koef. b	65,83	Rumus	Y' = a + b(X)	MSE	3207014,970	1518,820	0,006	
								MAD	MAPE	

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat mensubtitusi nilai tersebut, sehingga menjadi

$$\hat{y} = 273679,9242 + 65,83X$$

Sehingga diperoleh hasil peramalan pada periode berikutnya adalah sebagai berikut

Tabel 8. Peramalan Linear Regression

Tabel Peramalan Tahun Selanjutnya			
Tahun	Bulan	Periode	SCZ-92
2024-2025	Januari	13	274536
	Februari	14	274602
	Maret	15	274667
	April	16	274733
	Mei	17	274799
	Juni	18	274865
	Juli	19	274931
	Agustus	20	274997
	September	21	275062
	Oktober	22	275128
	November	23	275194
	Desember	24	275260

Hasil dari perhitungan peramalan yang berupa *forecast* kemudian di konversikan yang mulanya dalam satuan unit menjadi kilogram(Kg). Adapun hal ini dikarenakan karena perusahaan melakukan pemesanan bahan baku dalam satuan kilogram sedangkan, permintaan dari *customer* dalam satuan unit.

Tabel 9. Nilai Konversi Peramalan SCZ-90(kg)

Bulan	Forecast (kg)			
	Innerplate	PinSV	Outerplate	Connecting
Mar-24	13538	2546	6408	141,4
Apr-24	13536	2545	6407	141,4
May-24	13535	2545	6406	141,4
Jun-24	13534	2545	6406	141,4
Jul-24	13533	2545	6405	141,4
Aug-24	13531	2544	6405	141,4
Sep-24	13530	2544	6404	141,3
Oct-24	13529	2544	6403	141,3
Nov-24	13528	2544	6403	141,3
Dec-24	13526	2543	6402	141,3
Jan-25	13525	2543	6402	141,3
Feb-25	13524	2543	6401	141,3

Tabel 10. Nilai Konversi Peramalan SCZ-92(kg)

Bulan	Forecast (kg)			
	Innerplate	PinSV	Outerplate	Connecting
Mar-24	14776	2778	6995	151,0
Apr-24	14779	2779	6997	151,0
May-24	14783	2780	6999	151,1
Jun-24	14786	2780	7000	151,1
Jul-24	14790	2781	7002	151,1
Aug-24	14793	2782	7004	151,2
Sep-24	14797	2782	7005	151,2
Oct-24	14800	2783	7007	151,2
Nov-24	14804	2784	7009	151,3
Dec-24	14807	2784	7010	151,3
Jan-25	14811	2785	7012	151,4
Feb-25	14814	2786	7014	151,4

Jadwal Induk Produksi

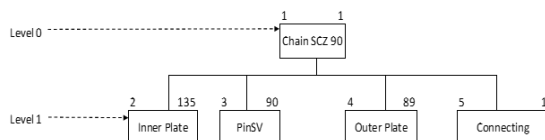
Hasil konversi peramalan merupakan input penting dalam membuat jadwal induk produksi. Berikut merupakan hasil penyusunan jadwal induk produksi

Tabel 11. Jadwal Induk Produksi

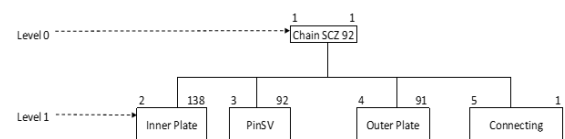
Model	Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Satuan
SCZ-90	SCZ-90	257124	257100	257077	257054	257030	257007	256983	256960	256937	256913	256890	256867	Unit
	Inner Plate	13538	13536	13535	13534	13533	13531	13530	13529	13528	13526	13525	13524	Kg
	Pin SV	2546	2545	2545	2545	2545	2544	2544	2544	2544	2543	2543	2543	Kg
	Outer Plate	6408	6407	6406	6406	6405	6405	6404	6403	6403	6402	6402	6401	Kg
	Connecting	141,42	141,41	141,39	141,38	141,37	141,35	141,34	141,33	141,32	141,30	141,29	141,28	Kg
SCZ-92	SCZ-92	274536	274602	274667	274733	274799	274865	274931	274997	275062	275128	275194	275260	Unit
	Inner Plate	14776	14779	14783	14786	14790	14793	14797	14800	14804	14807	14811	14814	Kg
	Pin SV	2778	2779	2780	2780	2781	2782	2782	2783	2784	2784	2785	2786	Kg
	Outer Plate	6995	6997	6999	7000	7002	7004	7005	7007	7009	7010	7012	7014	Kg
	Connecting	151,0	151,0	151,1	151,1	151,1	151,2	151,2	151,2	151,2	151,3	151,3	151,4	Kg

Struktur Produk

Dalam struktur produk tercantum informasi mengenai nomor komponen dan jumlah komponen yang dibutuhkan dalam 1 unit produk. Berikut merupakan struktur produk rantai motor pada model SCZ-90 dan SCZ-92 pada gambar berikut:



Gambar 1. Struktur Produk SCZ-90



Gambar 2. Struktur Produk SCZ-92

Bill of Material (BOM)

Bill of material merupakan tabel yang berisikan informasi tentang produk, mulai dari keterangan level, nama komponen, jumlah komponen yang dibutuhkan, beserta sumber diperolehnya komponen tersebut apakah diproduksi sendiri atau dibeli dari supplier.

Tabel 12. Bill of material SCZ-90

Level Komponen	Nama Komponen	Jumlah	Sumber
0	SCZ-90	1	Buat
1	Inner Plate	135	Buat
1	PinSV	90	Beli
1	Outer Plate	89	Beli
1	Connecting	1	Beli

Tabel 13. Bill of material SCZ-92

Level Komponen	Nama Komponen	Jumlah	Sumber
0	SCZ-90	1	Buat
1	Inner Plate	135	Buat
1	PinSV	92	Beli
1	Outer Plate	91	Beli
1	Connecting	1	Beli

Material Requirement Planning (MRP)

Pendekatan yang dipilih ialah dengan menggunakan teknik *lot for lot*, teknik *economic order quantity* (EOQ), dan teknik *period order quantity* (POQ). Data yang digunakan merupakan data hasil peramalan selama 1 tahun.

1. *Lot For Lot* (LFL)

Berikut merupakan perencanaan kebutuhan *material* dengan menggunakan teknik *lot for lot* pada komponen *innerplate* SCZ-90.

Tabel 14. Teknik LFL pada Inner Plate SCZ-90

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING													
Part No	: 2	QTY	: 0,05265										
Part Name	: Inner Plate	LT	: 6 Bulan										
Order Policy	: LFL	On Hand	: 27140										
Schedule Receipt	: -												
	Due Date	Periode											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Kebutuhan Kotor (GR)		13538	13536	13535	13534	13533	13531	13530	13529	13528	13526	13525	13524
Schedule Receipt													
Persediaan material awal (OHI)	27140	13602	66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kebutuhan Bersih (NR)		0	13469	13534	13533	13531	13530	13529	13528	13526	13525	13524	
Planned Order Receipt			0	13469	13534	13533	13531	13530	13529	13528	13526	13525	13524
Planned Order Release		13530	13529	13528	13526	13525	13524						

Adapun perhitungan biaya dari hasil *Material Requirement Planning* adalah sebagai berikut:

- Jumlah pemesanan = 6 kali/tahun
- Persediaan *material* = 13.669 kg
- Biaya pemesanan = 6 x Rp 6.170.000
= Rp 37.020.000
- Biaya penyimpanan = 13.669 x Rp 616
= Rp 8.419.835
- Biaya total = Rp 37.020.000 +
Rp 8.419.835
= Rp 45.439.835

2. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Berikut merupakan perhitungan MRP pada *innerplate* dengan menggunakan teknik EOQ.

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 13531 \times 6170000}{616}} = 16464 \text{ kg}$$

Tabel 15. Teknik EOQ pada Inner Plate SCZ-90

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING													
Part No	: 2	QTY	: 0,05265										
Part Name	: Inner Plate	LT	: 6 Bulan										
Order Policy	: EOQ	On Hand	: 27140										
Schedule Receipt	: -												
	Due Date	Periode											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Kebutuhan Kotor (GR)		13538	13536	13535	13534	13533	13531	13530	13529	13528	13526	13525	13524
Schedule Receipt													
Persediaan material awal (OHI)	27140	13602	66	2995	5925	8857	11789	14723	1194	4130	7068	10007	12946
Kebutuhan Bersih (NR)				13469	10539	7607	4675	1741		12334	9396	6457	3518
Planned Order Receipt				16464	16464	16464	16464	16464		16464	16464	16464	16464
Planned Order Release		16464		16464	16464	16464	16464						

Jumlah pemesanan = 6 kali/tahun
 Persediaan *material* = 93302 kg
 Biaya pemesanan = 5 x Rp 6.170.000
 = Rp 30.850.000
 Biaya penyimpanan= 93302x Rp 616
 = Rp 57.474.198
 Biaya total = Rp 37.020.000 +
 Rp8.419.835
 = Rp 88.324.199

3. Period Order Quantity (POQ)

Berikut merupakan perhitungan MRP pada *innerplate* dengan menggunakan teknik POQ.

$$POQ = \frac{EOQ}{Rata - rata\ kebutuhan\ kotor}$$

$$POQ = \frac{16464}{13531} = 1,21 \sim 2\ periode$$

Tabel 16. Teknik POQ pada Inner Plate SCZ-90

MATERIAL REQUIREMENT PLANNING													
Part No	: 2	QTY	: 0,05265										
Part Name	: Inner Plate	LT	: 6 Bulan										
Order Policy	: POQ	On Hand	: 27140										
Schedule Receipt	: -												
	Due Date	Periode											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Kebutuhan Kotor (GR)		13538	13536	13535	13534	13533	13531	13530	13529	13528	13526	13525	13524
Schedule Receipt													
Persediaan material awal (OHI)	27140	13602	66	13534	0	13531	0	13529	0	13526	0	13524	0
Kebutuhan Bersih (NR)				13469		13533		13530		13528		13525	
Planned Order Receipt				27003		27064		27059		27054		27049	
Planned Order Release		27059		27054		27049							

Jumlah pemesanan = 3 kali/tahun
 Persediaan *material*= 81313 kg
 Biaya pemesanan = 3 x Rp 6.170.000
 = Rp18.510.000
 Biaya penyimpanan= 81313 x Rp 616
 = Rp 50.089.001
 Biaya total = Rp 18.510.000+
 Rp 50.089.001
 = Rp 68.599.001

Perbandingan Biaya Total

Metode yang terpilih adalah lot for lot. Keputusan ini didasarkan pada perhitungan biaya total yang lebih murah yang dihasilkan oleh metode lot for lot dibandingkan dengan EOQ dan POQ. Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan MRP

Tabel 17. Perbandingan Perhitungan Teknik Lot Sizing untuk Semua Komponen

Komponen	Total biaya					
	SCZ-90			SCZ-92		
	LFL	EOQ	POQ	LFL	EOQ	POQ
Inner Plate	Rp45.439.835	Rp88.324.199	Rp68.599.001	Rp46.127.724	Rp96.416.585	Rp71.121.782
Pin SV	Rp13.075.543	Rp21.290.591	Rp16.881.040	Rp13.418.034	Rp24.253.633	Rp46.334.093
Outer Plate	Rp24.187.871	Rp39.745.136	Rp34.432.761	Rp23.373.132	Rp49.427.198	Rp35.069.675
Connecting	Rp962.978	Rp1.486.897	Rp942.336	Rp975.000	Rp1.825.240	Rp1.077.226
Total	Rp83.666.228	Rp150.846.822	Rp120.855.137	Rp83.893.890	Rp171.922.656	Rp153.602.776

Berdasarkan tabel 17 dapat diketahui bahwa biaya yang paling minimal adalah dengan menggunakan teknik lot for lot yaitu sebesar Rp 83.666.228 untuk SCZ-90 dan

83.893.890 untuk SCZ-92. Dalam metode *lot for lot*, jumlah pesanan yang dipesan sesuai dengan kebutuhan produksi aktual, sehingga tidak ada persediaan yang

berlebihan yang perlu disimpan. Hal ini mengurangi biaya penyimpanan dan risiko obsolesensi. Meskipun metode ini mungkin menghasilkan lebih banyak pesanan kecil dan memerlukan lebih banyak waktu dalam pengelolaan pesanan, namun secara keseluruhan menghasilkan penghematan biaya yang signifikan.

Adapun dengan menggunakan teknik EOQ sebesar Rp 150.846.822 untuk SCZ-90 dan 171.922.656 untuk SCZ-92. Metode EOQ mengasumsikan bahwa biaya pesanan dan biaya penyimpanan adalah konstan, dan mencoba untuk menemukan titik pesanan yang optimal untuk mengurangi total biaya. Namun, EOQ tidak selalu menghasilkan pesanan yang sesuai dengan kebutuhan aktual produksi, yang dapat menyebabkan penumpukan persediaan atau kekurangan bahan baku.

Sementara itu, metode POQ sebesar Rp 120.855.137 untuk SCZ-90 dan 153.602.776 untuk SCZ-92. Metode POQ memesan bahan baku dalam jumlah yang sama setiap periode tertentu, tanpa memperhatikan kebutuhan aktual produksi. Meskipun sederhana untuk diterapkan, namun metode ini mungkin menghasilkan pemborosan dalam persediaan jika permintaan tidak stabil.

4. SIMPULAN

Teknik *lot sizing* yang terpilih pada kedua model chain adalah teknik *lot for lot* dengan jumlah pemesanan material masing masing 6 kali pertahun karena memiliki total biaya yang jauh lebih murah dibandingkan dengan teknik *lot sizing* lainnya dengan biaya sebesar Rp83.666.228 untuk SCZ-90 dan sebesar Rp 83.898.890 untuk SCZ-92, sehingga dapat meningkatkan profitabilitas jangka panjang bagi perusahaan. Jika diurutkan dari biaya yang paling minimum maka urutan teknik *lot sizing* yang paling optimal adalah *lot for lot* < POQ < EOQ. Oleh karena itu metode *lot for lot* adalah

metode yang terpilih, dimana perusahaan dapat mengoptimalkan pengeluaran mereka dalam pengadaan bahan baku, meningkatkan efisiensi produksi, dan mengurangi risiko kelebihan persediaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Indrasari, *Pemasaran dan Kepuasan Pelanggan*. Surabaya : Utomo Press, 2019.
- [2] Nopita Sari Hutabarat *et al.*, “Analisis Strategi Persediaan Bahan Baku Buah Pala Untuk Meningkatkan Efisiensi Rantai Pasok CV Cielofood Pratama di Kota Bogor,” *Maeswara : Jurnal Riset Ilmu Manajemen dan Kewirausahaan*, vol. 2, no. 3, pp. 187–196, 2024.
- [3] M. Ramdhani Yanuarsyah, Muhaqiqin, and R. Napianto, “Arsitektur Informasi Pada Sistem Pengelolaan Persediaan Barang (Studi Kasus: Upt Puskesmas Rawat Inap Pardasuka Pringsewu),” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, vol. 2, no. 2, pp. 61–68, 2021.
- [4] M. Sidik and N. Niklis, “Sistem Informasi Persediaan Dengan Metode Period Order Quantity Berbasis Multiuser Pada PT Terboyo,” *JITEKINFORMA*, vol. 2, no. 1, pp. 63–72, 2021.
- [5] S. Komala, A. Noor Andriana, and U. Mulawarman, “Demand Forecasting Analysis In Determining Goods Procurement Planing Using The Exponential Smoothing Method In The Serbi.Smr Trading Business In Samarinda City,” in *Management Studies and Entrepreneurship Journal*, 2024, pp. 2738–2746.
- [6] S. N. Rahmadhani, L. Logiandani, R. Z. Ramadhan, R. N. Sofia Amriza, and M. Y. Fathoni, “Analisis Forecasting Penjualan Gula Merah di Jatilawang Menggunakan Metode

- Weighted Moving Average,” *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi dan Komputer)*, vol. 11, no. 3, pp. 381–386, Dec. 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i3.1433.
- [7] S. Parningotan *et al.*, “Implementasi Metode Material Requirement Planning (Mrp) Pada Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Reinforcing Bar.” [Online]. Available: <http://jurnal.pnj.ac.id/index.php/cmj>
- [8] S. Purnamadewi, S. Purnamasari, and T. Sriwidadi, “Planning and Controlling Raw Material of Balado Seasoning Using Material Requirements Planning (MRP) Method,” *Proceedings of the 7th North American International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, pp. 1627–1635, 2022.
- [9] “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Pada UMKM Roti,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Inovasi*, vol. 2, no. 2, pp. 61–89, 2024.
- [10] I. Banat *et al.*, “Perbandingan Metode Exponential Smoothing dalam Memprediksi Jumlah Produksi Ikan Layur di Pamekasan,” *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, vol. 3, no. 2, pp. 197–207, 2024.
- [11] Sukanta and B. Nugraha, “MODUL PANDUAN PRAKTIKUM SISTEM PRODUKSI,” Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, 2023.
- [12] W. Wulandari, “Implementasi Sistem Peramalan Persediaan Barang Menggunakan Metode Moving Average,” *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 4, no. 3, p. 707, Jul. 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2199.
- [13] S. Monica and A. Hajjah, “Penerapan Regresi Linier Untuk Peramalan Penjualan,” *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, vol. 6, no. 2, 2022.
- [14] S. P. Hutabarat and Ismail, “Perencanaan Dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Produk Pakan Ternak Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) Di CV. Happy Bulu,” *Jurnal JTIE*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [15] J. Saputra, A. Hasan, F. Afrinaldi, W. Laksana Satria, K. Kunci, and : Eoq, “Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri (SENASTI),” 2023.
- [16] M. F. Azmi, N. Yudisha, and R. Rezeki, “Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Sepatu Kulit dengan Menggunakan Metode Material Requirement Planning (MRP),” *VISA: Journal of Visions and Ideas*, vol. 3, no. 3, pp. 743–752, 2023.
- [17] B. Tangihon Hutapea, “TALENTA Conference Series: Energy & Engineering Lot Sizing Material Requirement Planning Pada Produk Kipas Angin Portable dengan Metode Period Order Quantity (POQ),” 2022, doi: 10.32734/ee.v5i2.1641.