

## Optimasi Perencanaan Agregat Produksi Berbasis Produk Representif untuk Meminimalkan Ketidakseimbangan Persediaan Menggunakan Software POM-QM di PT XYZ

Suliyati Nindiyah Aryani<sup>1\*</sup>, Siswiyanti<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi Teknik Industri, Universitas Pancasakti Tegal, Jl. Halmahera Km.1, Kota Tegal, Jawa Tengah.

E-mail: [suliyatinindiyah8110@gmail.com](mailto:suliyatinindiyah8110@gmail.com)

Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.7203>

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received: 18 Jun 2026

Revised: 24 Jun 2026

Accepted: 30 Jun 2026

#### Kata Kunci:

Forecasting,  
 Persediaan,  
 Perencanaan Agregat,  
 POM\_QM.

#### Keywords:

Forecasting, Inventory,  
 Aggregate Planning,  
 POM\_QM.

### ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan menentukan metode peramalan terbaik serta strategi perencanaan agregat yang menghasilkan biaya total paling rendah dalam memenuhi permintaan produk Teh Celup A selama periode Mei 2025 hingga April 2026 di PT XYZ. Metode yang digunakan adalah studi kasus deskriptif-kuantitatif dengan data permintaan, kapasitas produksi, persediaan, tenaga kerja, dan komponen biaya yang diperoleh dari bagian *Supply Chain Management* perusahaan. Peramalan permintaan dihitung menggunakan metode *moving average*, *exponential smoothing*, dan *trend analysis*, kemudian dipilih metode dengan nilai MAD, MSE, dan MAPE terkecil sebagai dasar penyusunan perencanaan agregat dengan bantuan software POM-QM for Windows, menggunakan dua alternatif strategi yaitu *level strategy* dan *chase strategy*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode trend analysis merupakan metode peramalan paling akurat dengan MAPE sebesar 7,22%, menghasilkan total permintaan 2.210.806 unit atau rata-rata 184.234 unit per bulan. Perbandingan strategi perencanaan agregat menunjukkan bahwa *level strategy* menghasilkan total biaya sebesar Rp67.881.880.000, jauh lebih rendah dibandingkan *chase strategy* yang menghasilkan total biaya sebesar Rp632.954.900.000 akibat munculnya biaya *shortage* dan penambahan kapasitas. *Level strategy* dipilih sebagai strategi perencanaan agregat paling optimal karena mampu memenuhi seluruh permintaan pelanggan tanpa terjadi kekurangan persediaan (*shortage*).

*This study aimed to determine the best forecasting method and the aggregate planning strategy that produced the lowest total cost in fulfilling demand for Tea Bag Product A during the period of May 2025 to April 2026 at PT XYZ. A descriptive-quantitative case study method was used, with demand, production capacity, inventory, labor, and cost data obtained from the company's Supply Chain Management division. Demand was forecasted using the moving average, exponential smoothing, and trend analysis methods, and the method with the smallest MAD, MSE, and MAPE values was selected as the basis for aggregate planning using POM-QM for Windows software, applying two strategy alternatives, namely level strategy and chase strategy. The results showed that the trend analysis method was the most accurate forecasting method, with a MAPE of 7.22%, producing a total demand of 2,210,806 units or an average of 184,234 units per month. The comparison of aggregate planning strategies indicated that the level strategy produced a total cost of Rp67,881,880,000, far lower than the chase strategy, which produced a total cost of Rp632,954,900,000 due to shortage and capacity-addition costs. The level strategy was selected as the most optimal aggregate planning strategy because it could fulfill all customer demand without causing inventory shortages.*



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

**How to Cite:** Suliyati Nindiyah Aryani, et al. (2026), Optimasi Perencanaan Agregat Produksi Berbasis Produk Representif untuk Meminimalkan Ketidakseimbangan Persediaan Menggunakan Software POM-QM di PT XYZ, 4(4). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.7203>

## PENDAHULUAN

Industri manufaktur menghadapi tantangan besar dalam mempertahankan keseimbangan antara kapasitas produksi dan perubahan permintaan pasar. Ketidakseimbangan ini sering menyebabkan dua masalah utama, yaitu kehabisan stok pada produk terlaris (*best seller*) dan kelebihan stok pada produk dengan permintaan rendah. Kehabisan stok dapat mengurangi kepercayaan konsumen, sedangkan kelebihan stok menyebabkan biaya penyimpanan tinggi serta risiko kerusakan produk (Silvia, 2025).

Perencanaan agregat produksi dilakukan sebagai solusi strategis untuk mengatasi masalah tersebut, dengan perencanaan produksi yang baik perusahaan bisa menentukan jumlah produksi, tenaga kerja, dan persediaan dengan cara yang optimal dalam suatu periode. Tujuannya bukan hanya untuk memenuhi permintaan pelanggan, tetapi juga untuk mengurangi biaya produksi dan distribusi (Patrobas et al., 2021). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan strategi perencanaan agregat bisa meningkatkan efisiensi operasional dan menjaga stabilitas tenaga kerja (Patrobas et al., 2021). Pengamatan kali ini disusun untuk penerapan perencanaan agregat produksi pada perusahaan manufaktur minuman teh kemasan yang menghadapi persoalan kehabisan stok pada produk terlarisnya, dengan harapan memberikan gambaran betapa pentingnya perencanaan produksi yang terpadu, efisien, dan berorientasi pada kepuasan pelanggan.

Peramalan (*forecasting*) menjadi pondasi penting dalam perencanaan produksi. Peramalan yang tepat menentukan keberhasilan rencana produksi yang dipilih. Metode yang digunakan *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Trend Analysis* metode ini banyak dipakai untuk meramalkan kebutuhan produk, dengan penilaian ketepatan melalui indikator MAD, MSE, dan MAPE untuk menentukan metode peramalan terbaik (Anisya & Nurul, 2019).

Berdasarkan kondisi tersebut, pengamatan ini ditujukan untuk menentukan metode peramalan terbaik berdasarkan nilai MAD, MSE, dan MAPE untuk memperkirakan permintaan produk representif pada periode perencanaan; menghitung kebutuhan produksi, persediaan, dan biaya total menggunakan *level strategy* dan *Chase Strategy* berdasarkan hasil peramalan yang dipilih; serta membandingkan total biaya dari masing-masing strategi sehingga diperoleh alternatif perencanaan agregat yang paling efisien bagi perusahaan.

## METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus deskriptif-kuantitatif yang dilakukan pada perusahaan di bidang produksi minuman teh kemasan disebut PT XYZ, khususnya dibagian *Departement Supply Chain Management (SCM)* yang mengelola gudang produk dan distribusi. Produk representif atau terlaris yaitu Teh Celup A, dengan data yang digunakan berupa data historis permintaan selama satu tahun, yakni Mei 2025 hingga April 2026, serta data kapasitas produksi, persediaan, tenaga kerja, dan komponen biaya produksi yang didapat dari perusahaan.

Data diambil melalui wawancara dengan staf admin pabrik dan dokumen di perusahaan. Pengamatan ini dilakukan melalui beberapa langkah, yaitu: pengumpulan data permintaan, kapasitas produksi, persediaan, tenaga kerja, dan biaya; perhitungan ramalan permintaan dan perencanaan agregat secara manual; pengolahan data ramalan dan perencanaan agregat dengan *software POM-QM for windows* versi 5.3; serta analisis dan perbandingan hasil untuk menemukan strategi yang paling optimal.

Peramalan permintaan dilakukan dengan tiga metode, yaitu *moving average* 3 bulanan, *exponential smoothing*  $\alpha=0,3$ , dan *trend analysis* (Alyafi et al., 2022). Perhitungan manual dilakukan dengan rumus dasar sebagai berikut:

Metode *Moving Average* (Anisya & Nurul, 2019)

$$M_t = F_{t-1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}}{n} \quad (1)$$

Dimana:

- $M_t$  = Moving Average untuk periode t
- $F_{t-1}$  = Ramalan untuk periode t+1
- $X_t$  = Data actual periode t
- n = Jumlah periode yang digunakan

Metode *Exponential Smoothing* (Anisya & Nurul, 2019)

$$S_t = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * S_{t-1} \quad (2)$$

Dimana:

$S_t$  =Peramalan untuk periode t  
 $X_t + (1 - \alpha)$  =Nilai actual time series  
 $\alpha$  =Peramalan pada waktu t-1 (waktu sebelumnya)

Metode *Tren Analysis* (Alyafi et al., 2022)

Persamaan *trend*

$$Y = a + bx \quad (3)$$

Konstanta

$$a = \frac{\sum y}{n} \quad (4)$$

Hasil

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} \quad (5)$$

Dimana:

Y =Nilai ramalan periode ke-t  
a =Nilai trend periode dasar  
b =Tingkat periode yang diramal  
n =Banyaknya data

Setiap metode diuji akurasi dengan menghitung nilai kesalahan peramalan menggunakan indikator MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Square Error), dan MAPE (Mean Percentage Error). Ukuran peramalan dapat dihitung sebagai berikut:(Anisya & Nurul, 2019)

MAD (*Mean Absolute Deviation*)

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (6)$$

MSE (*Mean Square Error*)

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad (7)$$

MAPE (*Mean Percentage Error*)

$$MAPE = \left( \frac{100}{n} \right) \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (8)$$

Dimana:

$\Sigma$  =Jumlah  
 $A_t$  =Data pengamat periode t  
 $F_t$  =Ramalan periode t  
n =Jumlah data

Metode dengan nilai kesalahan terkecil dipilih sebagai dasar dalam membuat perencanaan agregat. Tahap berikutnya adalah pembuatan rencana produksi dengan dua strategi, yaitu *level strategy* dan *chase strategy* dengan mempertimbangkan komponen biaya produksi reguler, biaya lembur, biaya tenaga kerja, biaya penyimpanan, biaya kekurangan persediaan, serta biaya perekrutan dan pemutusan kerja (Hidayat, 2023). Perhitungan manual dilakukan dengan rumus dasar sebagai berikut:

*Level Strategy*

$$P = \frac{\sum_{t=1}^n D_t}{n} \quad (9)$$

Keterangan:

P =Produksi periode  
 $D_t$  =Permintaan periode t  
n =Jumlah periode perencanaan

*Chase Strategy*

$$P_t = D_t \quad (10)$$

Keterangan:

$P_t$  =Produksi periode t  
 $D_t$  =Permintaan periode t

Hasil perhitungan kedua strategi dibandingkan berdasarkan total biaya yang dihasilkan untuk menentukan strategi perencanaan agregat yang paling efisien bagi perusahaan. Batasan variabel dalam pengamatan ini meliputi periode data yang terbatas pada masa magang serta fokus kajian pada aspek perencanaan kapasitas, tenaga kerja, dan persediaan, tanpa membahas secara mendalam faktor eksternal seperti pemasaran dan distribusi.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengumpulan Data**

Hasil pengamatan disajikan dalam bentuk deskriptif dan tabel data, lalu di analisis untuk menemukan metode ramalan dan strategi perencanaan agregat yang paling baik untuk perusahaan. Data historis permintaan produk Teh Celup A selama 1 tahun, yaitu dari bulan Mei 2025 hingga April 2026 dipakai sebagai dasar permalan permintaan, penyusunan perencanaan agregat, dan penentuan strategi produksi yang paling efisien. Data permintaan produk tersebut bisa dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Permintaan Produk teh Celup A Periode Mei 2025-April 2026

Tahun	Bulan	Permintaan Produk Teh Celup A
2025	Mei	127.190
	Juni	121.175
	Juli	132.465
	Agustus	134.853
	September	143.430
	Oktober	171.020
	November	193.835
	Desember	201.405
2026	Januari	267.020
	Februari	243.369
	Maret	241.845
	April	233.199

**Kapasitas Produksi, Persediaan, dan Biaya**

Penyusunan perencanaan agregat juga memerlukan data kapasitas produksi, persediaan awal dan akhir, tenaga kerja, waktu kerja, serta komponen biaya yang relevan. Kapasitas produksi reguler perusahaan tercatat sebesar 162.000 unit per bulan dengan kapasitas lembur maksimum 40.500 unit. Per bulan. Persediaan awal pada Mei 2025 tercatat sebesar 25.000 unit dengan jumlah tenaga kerja awal sebanyak 1.726 orang. Rekapitulasi komponen biaya yang digunakan dalam perhitungan perencanaan agregat disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Komponen Biaya Perencanaan Agregat

Komponen Biaya	Nilai (Rp)
Biaya Produksi Reguler	10.000/unit
Biaya Produksi Lembur	15.000/unit
Gaji Tenaga Kerja/Bulan	2.484.162/bulan
Biaya Rekrutmen ( <i>hire cost</i> )	2.484.162/orang
Biaya Pemutusan Hubungan Kerja ( <i>layoff cost</i> )	3.762.243/orang
Biaya Simpan Persediaan ( <i>holding cost</i> )	21.540/unit/bulan
Biaya Kekurangan Persediaan ( <i>stockout cost</i> )	1.380.000/unit
Biaya Lembur	8.625/jam
Biaya Produksi Reguler	10.000/unit
Biaya Produksi Lembur	15.000/unit
Gaji Tenaga Kerja/Bulan	2.484.162/bulan

**Metode Peramalan ( Forecasting )**

Peramalan permintaan dilakukan menggunakan tiga metode, yaitu *moving average* tiga periode, *exponential smoothing*  $\alpha=0,3$ , dan *trend analysis*, kemudian diolah ulang menggunakan *software POM-QM for windows* untuk memverifikasi hasil perhitungan manual.

**Moving Average**

Forecast Agustus 2025:

$$F_{Agustus\ 2025} = \frac{127.190+121.175+132.465}{3} = 126.945$$

**Tabel 3.** Hasil Peramalan *Moving Averages*

Tahun	Bulan	Aktual (At)	Forecast (Ft)	At-Ft	(At-Ft)2	At-Ft
2025	Agustus	134.853	126.943	7.910	62.568.100	7.910

	September	143.430	129.498	13.932	194.100.624	13.932
	Oktober	171.020	136.916	34.104	1.163.082.816	34.104
	November	193.835	149.768	44.067	1.941.900.489	44.067
	Desember	201.405	169.428	31.977	1.022.528.529	31.977
<b>2026</b>	Januari	267.020	188.753	78.267	6.125.723.289	78.267
	Februari	243.369	220.753	22.616	511.483.456	22.616
	Maret	241.845	237.265	4580	20.976.400	4580
	April	233.199	250.745	-17.546	307.862.116	17.546
<b>Jumlah</b>				<b>219.907</b>	<b>11.350.225.819</b>	<b>254.999</b>

Perhitungan setelah diperoleh hasil peramalan metode *moving average*, kemudian menghitung tingkat kesalahan peramalan untuk mengetahui tingkat akurasi metode menggunakan MAP, MSE, dan MAPE sebagai berikut:

$$MAD = \Sigma \left| \frac{254.999}{9} \right| = 28.333$$

$$MSE = \Sigma \frac{11.350225.819}{9} = 1.261.136.202$$

$$MAPE = \left( \frac{100}{9} \right) (1,2212) = 13,57\%$$

### Exponential Smoothing

Nilai awal

$$S_1 = X_1 = 127.190$$

Periode Juni 2025:

$$S_2 = 0,3(121.175) + 0,7(127.190) = 125.386$$

**Tabel 4.** Hasil Peramalan *Exponential Smoothing*

Tahun	Bulan	Aktual (At)	Forecast (Ft)	At-Ft	(At-Ft) <sup>2</sup>	At-Ft
<b>2025</b>	Juni	121.175	125.386	-4.211	17.732.521	4.211
	Juli	132.465	127.510	4.955	24.552.025	4.955
	Agustus	134.853	129.713	5.140	26.419.600	5.140
	September	143.430	133.828	9.602	92.198.404	9.602
	Oktober	171.020	145.986	25.034	626.701.156	25.034
	November	193.835	160.341	33.494	1.121.848.036	33.494
	Desember	201.405	172.660	28.745	826.275.025	28.745
<b>2026</b>	Januari	267.020	200.968	66.052	4.362.866.704	66.052
	Februari	243.369	213.688	29.681	880.961.761	29.681
	Maret	241.845	222.135	19.710	388.484.100	19.710
	April	233.199	225.455	7.744	59.969.536	7.744
<b>Jumlah</b>				<b>225.946</b>	<b>8.428.008.868</b>	<b>234.368</b>

Perhitungan kesalahan (error) untuk memastikan tingkat akurasi dari hasil peramalan *exponential smoothing*.

$$MAD = \Sigma \left| \frac{234.368}{11} \right| = 21306,18$$

$$MSE = \Sigma \frac{8.428.008.868}{11} = 766.182.624$$

$$MAPE = \left( \frac{100}{11} \right) (1,123) = 10,21\%$$

### Trend Analysis

Metode trend analysis dihitung menggunakan metode kuadrat terkecil (least square) dengan menentukan nilai konstanta (a) dan koefisien tren (b). Persamaan tren:  $Y = a + bx$ , karena jumlah data terdapat 12 bulan (genap), maka nilai X dibuat seperti tabel 5 tujuannya agar  $\Sigma X = 0$

**Tabel 5.** Hasil Persamaan Tren Peramalan *Trend Analysis*

Tahun	Bulan	Nilai Y(Pemintaan)	Nilai X	Nilai X <sup>2</sup>	XY
<b>2025</b>	Mei	127.190	-11	121	-1.399.090
	Juni	121.175	-9	81	-1.090.575
	Juli	132.465	-7	49	-927.255
	Agustus	134.853	-5	25	-674.265
	September	143.430	-3	9	-430.290
	Oktober	171.020	-1	1	-171.020

	November	193.835	1	1	193.835
	Desember	201.405	3	9	604.215
<b>2026</b>	Januari	267.020	5	25	1.335.100
	Februari	243.369	7	49	1.703.583
	Maret	241.845	9	81	2.176.605
	April	233.199	11	121	2.565.189
<b>Jumlah</b>	<b>2.210.806</b>	<b>0</b>	<b>572</b>	<b>3.886.032</b>	

Konstanta:

$$a = \frac{2.210.806}{12} = 184.233,83$$

$$b = \frac{3.886.032}{572} = 6.793,76$$

Sehingga persamaan tren:  $Y = 184.233,83 + 6.793,76X$

Forecast bulan Mei 2025:

$$Y = 184.233,83 + (6.952,85)(-11) = 109.502$$

**Tabel 6.** Hasil Peramalan *Trend Analysis*

Tahun	Bulan	Nilai X	Forecast (Y)
<b>2025</b>	Mei	-11	109.502
	Juni	-9	123.090
	Juli	-7	136.677
	Agustus	-5	150.265
	September	-3	163.853
	Oktober	-1	177.440
	November	1	191.028
	Desember	3	204.615
<b>2026</b>	Januari	5	218.203
	Februari	7	231.790
	Maret	9	245.378
	April	11	258.965

Tingkat kesalahan masing-masing metode diukur menggunakan MAD, MSE, dan MAPE, dengan hasil rekapitulasi sebagai berikut:

**Tabel 7.** Rekapitulasi Hasil Peramalan Tiga Metode

Metode	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i>	28.333	1.261.136.202	13,57%
<i>Exponential Smoothing</i>	21.306,18	766.182.624	10,21%
<i>Trend Analysis</i>	13.481,83	353.486.959	7,22%

Berdasarkan ketiga ukuran kesalahan masing-masing metode *Trend Analysis* menghasilkan MAD, MSE, dan MAPE yang paling rendah dibandingkan dua metode lainnya, dengan tingkat kesalahan peramalan (MAPE) hanya sebesar 7,22%. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa semakin kecil nilai MAPE suatu metode peramalan, semakin baik tingkat akurasi yang diberikan metode tersebut (Lizha Nur Shafa1, 2025). Metode *Trend Analysis* kemudian dipilih sebagai dasar untuk menyusun perencanaan agregat. Data hasil peramalan (*forecasting*) dari metode *Trend Analysis* pada tabel 6.

**Hasil Perencanaan Agregat**

Hasil peramalan terbaik kemudian digunakan sebagai *input* dalam penyusunan perencanaan agregat dengan dua strategi, yaitu *level strategy* dan *chase strategy*. Pada *level strategy*, tingkat produksi dijaga relatif sama sebesar rata-rata 184.234 unit per bulan. Produksi yang lebih tinggi daripada permintaan pada awal periode menyebabkan persediaan yang terus mneingkat, dengan persediaan tertinggi pada oktober sebesar 257.079 unit, sebelum akhirnya habis pada akhir April karena permintaan mulai melebihi produksi. Strategi ini berhasil memenuhi seluruh permintaan tanpa terjadi kekurangan persediaan (*shortage*).

**Tabel 8.** Perencanaan Agregat metode *Level Strategy*

Keterangan Aktivitas	Mei-25	Jun-25	Jul-25	Agust-25	Sep-25	Okt-25
Kapasitas Produksi (Unit)	162000	162000	162000	162000	162000	162000
Kapasitas Lembur (Unit)	20151	20151	20151	20151	20151	20151
Jumlah Unit Produksi (Unit)	182151	182151	182151	182151	182151	182151
Forecast / Peramalan (Unit)	109502	123090	136677	150265	163853	177440
Persediaan (Unit)	97649	156710	202184	234070	252368	257079
<b>Cost/ Biaya (dalam rupiah)</b>						
Biaya Penyimpanan	2.103.359.40	3.375.533.40	4.355.043.30	5.041.867.80	5.436.006.70	5.537.481.60
Biaya Proses Produksi	1.620.000.00	1.620.000.00	1.620.000.00	1.620.000.00	1.620.000.00	1.620.000.00
Biaya Lembur	302.265.00	302.265.00	302.265.00	302.265.00	302.265.00	302.265.00
Total Biaya	4.025.624.40	5.297.798.40	6.277.308.30	6.964.132.80	7.358.271.70	7.459.746.60
<b>Nov-25</b>	<b>Des-25</b>	<b>Jan-25</b>	<b>Feb-25</b>	<b>Mar-25</b>	<b>Apr-25</b>	<b>Total</b>
162000	162000	162000	162000	162000	162000	<b>1944000</b>
20151	20151	20151	20151	20151	20151	<b>241812</b>
182151	182151	182151	182151	182151	182151	<b>2185812</b>
191028	204615	218203	231790	245378	258965	<b>2210806</b>
248202	225738	189686	140047	76820	6	<b>2080559</b>
<b>Cost/ Biaya (dalam rupiah)</b>						
5.346.271.080	4.862.396.520	4.085.836.440	3.016.612.380	1.654.702.800	129.240	<b>44.815.240.860</b>
1.620.000.000	1.620.000.000	1.620.000.000	1.620.000.000	1.620.000.000	1.620.000.000	<b>19.440.000.000</b>
302.265.000	302.265.000	302.265.000	302.265.000	302.265.000	302.265.000	<b>3.627.180.000</b>
5.346.271.080	6.784.661.520	6.008.101.440	4.938.877.380	3.576.967.800	1.922.394.240	<b>67.882.420.860</b>

Pada *chase strategy*, produksi diatur sesuai dengan perubahan permintaan setiap bulan. Permintaan masih bisa dipenuhi pada Mei hingga agustus, tetapi mulai September kebutuhan melebihi kapasitas reguler 162.000 unit per bulan sehinggalah digunakan maksimum lembur. Pada Desember, maksimum kapasitas lembur 40.500 unit per bulan telah tercapai, sedangkan permintaan terus naik hingga April, sehingga muncul kekurangan stok (*backorder*) dengan total kekurangan selama periode perencanaan mencapai 303.478 unit.

**Tabel 9.** Perencanaan Agregat Metode *Chase Strategy*

Keterangan Aktivitas	Mei-25	Jun-25	Jul-25	Agust-25	Sep-25	Okt-25
----------------------	--------	--------	--------	----------	--------	--------

Kapasitas Produksi (Unit)	162000	162000	162000	162000	162000	162000
Forecast / Peramalan (Unit)	109502	123090	136677	150265	163853	177440
Jumlah Unit Produksi (Unit)	84502	123090	136677	150265	162000	162000
Kapasitas Lembur (Unit)	0	0	0	0	1853	15440
Backorder (Unit)	0	0	0	0	0	0
Persediaan (Unit)	0	0	0	0	0	0
<b>Cost/ Biaya (dalam rupiah)</b>						
<b>Biaya Penyimpanan</b>	0	0	0	0	39.913.620	332.577.600
<b>Biaya Proses Produksi</b>	845.020.000	1.230.900.000	1.366.770.000	1.502.650.000	1.620.000.000	1.620.000.000
<b>Biaya Lembur</b>	0	0	0	0	27.795.000	231.600.000
<b>Biaya Backorder</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Total Biaya</b>	845.020.000	1.230.900.000	1.366.770.000	1.502.650.000	1.687.708.620	2.184.177.600
<b>Nov-25</b>	<b>Des-25</b>	<b>Jan-25</b>	<b>Feb-25</b>	<b>Mar-25</b>	<b>Apr-25</b>	<b>Total</b>
162000	162000	162000	162000	162000	162000	<b>1944000</b>
191028	204615	218203	231790	245378	258965	<b>2210806</b>
162000	162000	162000	162000	162000	162000	<b>1790534</b>
29028	42615	56203	69790	83378	96965	<b>395272</b>
0	2115	17818	47108	89986	146451	<b>303478</b>
0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>Cost/ Biaya (dalam rupiah)</b>						
625.263.120	917.927.100	1.210.612.620	1.503.276.600	1.795.962.120	2.088.626.100	<b>7.516.404.540</b>
1.620.000.000	1.620.000.000	1.620.000.000	1.620.000.000	1.620.000.000	1.620.000.000	<b>8.100.000.000</b>
435.420.000	639.225.000	843.045.000	1.046.850.000	1.250.670.000	1.454.475.000	<b>5.234.265.000</b>
0	2.918.700.000	24.588.840.000	65.009.040.000	124.180.680.000	202.102.380.000	<b>418.799.640.000</b>
2.680.683.120	6.095.852.100	28.262.497.620	69.179.166.600	128.847.312.120	207.265.481.100	<b>439.650.309.540</b>

**Tabel 10.** Perbandingan Total Biaya *Level Strategy* dan *Chase Strategy*

No.	Uraian	<i>Level Strategy</i> (Rp)	<i>Chase Strategy</i> (Rp)
1.	Biaya Proses Produksi	19.440.000.000	8.100.000.000
2.	Biaya Lembur (overtime)	3.627.180.000	5.234.265.000
3.	Biaya Penyimpanan	44.815.111.620	7.516.404.540

4.	Biaya Backorder	0	418.799.640.000
<b>Total</b>		<b>67.882.291.620</b>	<b>439.650.309.540</b>

Tabel 10 menunjukkan bahwa *level strategy* menghasilkan total biaya sebesar Rp67.882.291.620, sedangkan *chase strategy* menghasilkan total biaya sebesar Rp439.650.309.540, dengan selisih mencapai Rp371.768.018.000. Perbedaan ini menunjukkan bahwa *level strategy* lebih efisien dari sisi biaya.

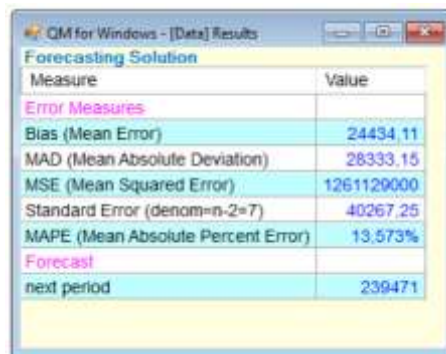
**Forecasting Dengan Software POM-QM**

Analisis dilanjutkan dengan verifikasi menggunakan *software POM-QM for windows*. Penggunaan *software* ini bertujuan untuk mengecek hasil perhitungan manual dan memberikan simulasi yang lebih mudah dan tepat dalam membuat keputusan (Patrobas et al., 2021). Peramalan permintaan dilakukan menggunakan tiga metode, yaitu *moving averages* tiga periode, *exponential smoothing*  $\alpha=0,3$ , dan *trend analysis*.

**Moving averages**



**Gambar 1.** Input Data metode Moving Averages Dengan Software POM-QM

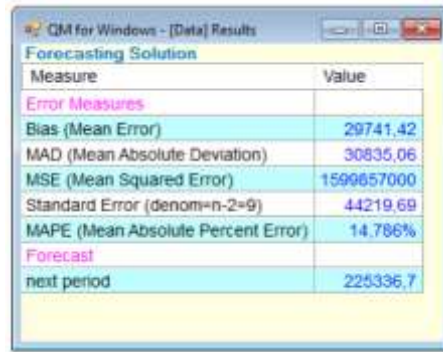


**Gambar 2.** Output Metode Moving Averages Dengan Software POM-QM

**Exponential smoothing**



**Gambar 3.** Input Data Metode Exponential smoothing Dengan Software POM-QM



**Gambar 4.** Output Metode *Exponential smoothing* Dengan Software POM-QM

**Trend Analysis**



**Gambar 5.** Input Data Metode *Tren Analysis* Dengan Software POM-QM



**Gambar 6.** Output Metode *Trend Analysis* Dengan Software POM-QM

Berikut rekapitulasi peramalan (*forecasting*) dengan software POM-QM.

**Tabel 11.** Rekapitulasi Hasil Peramalan Tiga Metode Dengan Software POM-QM

Metode	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving Average</i>	28.333,15	1.261.136.202	13,573%
<i>Exponential Smoothing</i>	20.835,06	1.599.857.000	14,786%
<i>Trend Analysis</i>	13.481,85	353.488.000	7,223%

Berdasarkan nilai *error* yang dihasilkan oleh masing-masing metode perhitungan dengan software POM-QM, metode *Tren Analysis* memiliki performa terbaik dibandingkan metode lainnya. Dihasilkan nilai MAD=13.481,85, MSE=353.488.000, dan MAPE=7,223%, nilai terkecil sehingga metode ini dipilih sebagai dasar perencanaan agregat. Hasil dari software POM-QM dan juga manual menunjukkan hasil yang sama, sehingga memperkuat *validitas* metode yang dipilih (Silvia, 2025).

**Perencanaan Agregat Dengan Software POM-QM**

Langkah berikutnya adalah menyusun perencanaan agregat dengan software POM-QM dari hasil peramalan terbaik. Dua strategi utama yang digunakan, yaitu *level strategy* dan *chase strategy*. Berikut *output* yang dihasilkan masing-masing metodenya.

Period	Demand	Regular time Capacity	Overtime Capacity	Subcontract Capacity	Unit costs	Value
May	109502	162000	40500	0	Regular time	10000
June	123090	162000	40500	0	Overtime	15000
July	136677	162000	40500	0	Subcontracting	0
August	150265	162000	40500	0	Holding/carrying cost	21540
September	163853	162000	40500	0	Backorder cost	1380000
October	177440	162000	40500	0	Increase cost	2464162
November	191028	162000	40500	0	Decrease cost	3762243
December	204615	162000	40500	0	Initial inventory	25000
January	218203	162000	40500	0	Units last period	0
February	231790	162000	40500	0		
March	245378	162000	40500	0		
April	258965	162000	40500	0		

**Gambar 7.** Input Data Metode Level Strategy Dengan Software POM-QM

Period	Demand	Regular time Capacity	Overtime Capacity	Regular time production	Overtime production	Inventory (end PD)
Initial Inventory				162000	20191	25000
May	109502	162000	40500	162000	20191	87548
June	123090	162000	40500	162000	20191	156713
July	136677	162000	40500	162000	20191	202184
August	150265	162000	40500	162000	20191	234870
September	163853	162000	40500	162000	20191	252368
October	177440	162000	40500	162000	20191	257079
November	191028	162000	40500	162000	20190	248201
December	204615	162000	40500	162000	20190	225736
January	218203	162000	40500	162000	20190	198463
February	231790	162000	40500	162000	20190	148043
March	245378	162000	40500	162000	20190	76819
April	258965	162000	40500	162000	20190	0
Totals(units)	2213856	1944000	480000	1944000	241308	2080078
Subtotal Costs				@\$10000/unit	@\$15000/unit	@\$21540/unit
Total Cost	\$6788188000			\$1944000000	\$3627060000	\$44814790000

**Gambar 8.** Output Metode Level Strategy Dengan Software POM-QM

Period	Demand	Regular time Capacity	Overtime Capacity	Subcontract Capacity	Unit costs	Value
May	109502	162000	40500	0	Regular time	10000
June	123090	162000	40500	0	Overtime	15000
July	136677	162000	40500	0	Subcontracting	0
August	150265	162000	40500	0	Holding/carrying cost	21540
September	163853	162000	40500	0	Backorder cost	1380000
October	177440	162000	40500	0	Increase cost	2464162
November	191028	162000	40500	0	Decrease cost	3762243
December	204615	162000	40500	0	Initial inventory	25000
January	218203	162000	40500	0	Units last period	0
February	231790	162000	40500	0		
March	245378	162000	40500	0		
April	258965	162000	40500	0		

**Gambar 9.** Input Data Metode Chase Strategy Dengan Software POM-QM

Period	Demand	Regular time Capacity	Overtime Capacity	Regular time production	Overtime production	Shortage (end PD)	Units increase
Initial Inventory = 25000							
May	109502	162000	40500	84502	0	0	0
June	123090	162000	40500	123090	0	0	38588
July	136677	162000	40500	136677	0	0	13587
August	150265	162000	40500	150265	0	0	13588
September	163853	162000	40500	162000	1853	0	11735
October	177440	162000	40500	162000	15440	0	0
November	191028	162000	40500	162000	29028	0	0
December	204615	162000	40500	162000	40500	2115	0
January	218203	162000	40500	162000	40500	17818	0
February	231790	162000	40500	162000	40500	47108	0
March	245378	162000	40500	162000	40500	89986	0
April	258965	162000	40500	162000	40500	146451	0
Totals(units)	2210006	1944000	480000	1790534	240021	303478	77498
Subtotal Costs				@\$10000/unit	@\$15000	@\$1380000/unit	@\$2484162/unit
Total Cost	\$63295490000			\$17905340000	\$3732315	\$418799600000	\$192517600000

**Gambar 10.** Output Metode Chasel Strategy Dengan Software POM-QM

Hasil perhitungan perencanaan agregat menggunakan *software POM-QM for windows* dengan metode *level strategy* dan *chase strategy* diperoleh total biaya yang berbeda. Perbandingan total biaya kedua metode dapat dilihat pada tabel 12.

**Tabel 12.** Rekapitulasi Forecasting Setiap Metode Dengan Software POM-QM

No.	Uraian	Level Strategy(\$)	Chase Strategy (\$)
1.	Biaya Proses Produksi	19.440.000.000	17.905.340.000
2.	Biaya Lembur (overtime)	3.627.090.000	3.732.315.000

3.	Biaya shortage	0	418.799.600.000
4.	Penambahan Kapasitas (increase)	0	192.517.600.000
5.	Biaya Penyimpanan	44.814.790.000	0
<b>Total</b>		<b>67.881.880.000</b>	<b>632.954.900.000</b>

Terlihat dari tabel 12 bahwa *level strategy* menghasilkan total biaya sebesar \$67.881.880.000, sedangkan metode *chase strategy* menghasilkan total biaya sebesar \$632.954.900.000. Selisih biaya antara kedua metode mencapai \$565.073.020.000. Metode *level strategy* merupakan metode yang paling ekonomis untuk diterapkan pada perusahaan karena menghasilkan total biaya yang jauh lebih rendah dibandingkan metode *chase strategy*. Metode ini mampu memenuhi seluruh permintaan pelanggan tanpa terjadi *shortage*, meskipun perusahaan harus menanggung biaya penyimpanan persediaan. Berdasarkan kriteria minimasi biaya total, metode *level strategy* dipilih sebagai alternatif perencanaan agregat yang paling optimal bagi perusahaan.

#### **Analisis Optimalisasi dan pembahasan**

Tabel 9 menunjukkan bahwa *level strategy* menghasilkan total biaya sebesar Rp67.881.880.000, sedangkan *chase strategy* menghasilkan total biaya sebesar Rp632.954.900.000, dengan selisih mencapai Rp565.073.020.000. Selisih biaya yang sangat besar ini terutama disebabkan oleh munculnya biaya *shortage* dan biaya penambahan kapasitas pada *chase strategy* akibat kapasitas produksi reguler dan lembur yang tidak mampu mengimbangi lonjakan permintaan pada paruh akhir periode perencanaan. Kondisi ini sejalan dengan pandangan bahwa biaya bukan satu-satunya pertimbangan dalam perencanaan agregat, namun tetap menjadi komponen penting yang harus diperhatikan bersama kepuasan pelanggan dan stabilitas tenaga kerja (Rahmuddin, 2021).

Sebaliknya, *level strategy* mampu memenuhi seluruh permintaan pelanggan tanpa menimbulkan kekurangan persediaan, meskipun perusahaan harus menanggung biaya penyimpanan yang lebih tinggi akibat akumulasi persediaan pada bulan-bulan awal periode. Berdasarkan kriteria minimasi biaya total, *level strategy* terbukti menjadi alternatif perencanaan agregat yang paling ekonomis dan optimal untuk diterapkan pada perusahaan, karena keseimbangan antara stabilitas produksi dan pemenuhan permintaan dapat dicapai dengan biaya total yang jauh lebih rendah dibandingkan *chase strategy* (Patrobas et al., 2021).

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil peramalan permintaan dan perencanaan agregat pada produk representatif selama periode Mei 2025–April 2026, dapat disimpulkan bahwa metode *trend analysis* merupakan metode peramalan terbaik karena memiliki nilai MAD=13.481,85, MSE=353.488.000, dan MAPE=7,223%, nilai paling kecil dibandingkan metode *moving average* dan *exponential smoothing*, dengan total permintaan hasil peramalan sebesar 2.210.806 unit atau rata-rata 184.234 unit per bulan. Hasil perbandingan perencanaan agregat menunjukkan bahwa *level strategy* menghasilkan total biaya sebesar Rp67.881.880.000, jauh lebih rendah dibandingkan *chase strategy* yang menghasilkan total biaya sebesar Rp632.954.900.000 akibat munculnya biaya *shortage* dan biaya penambahan kapasitas produksi. *Level strategy* dipilih sebagai strategi perencanaan agregat yang paling optimal karena mampu memenuhi seluruh permintaan pelanggan dengan biaya total paling ekonomis dan tanpa menimbulkan kekurangan persediaan. Perusahaan disarankan menggunakan *level strategy* sebagai dasar penyusunan perencanaan agregat, melakukan evaluasi dan pembaruan data permintaan secara berkala, serta mengelola persediaan secara optimal agar permintaan pelanggan tetap terpenuhi tanpa menimbulkan biaya penyimpanan yang berlebihan. Kajian selanjutnya disarankan membandingkan hasil ini dengan metode perencanaan agregat lain, seperti *transportation method* atau *linear programming*, untuk memperoleh alternatif perencanaan yang lebih efisien.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada perusahaan atas kesempatan, dukungan, serta fasilitas selama proses penelitian berlangsung. Bantuan dari manajemen dan seluruh staf perusahaan untuk kelancaran penelitian ini. Kerjasama yang baik dari departemen terkait yang telah berkontribusi penting dalam pemahaman penulis di lapangan. Dukungan tersebut sangat membantu

terlaksananya penelitian dengan baik, tetapi juga memberikan pengalaman yang menjadi bekal pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di dunia industri.

## REFERENSI

- Afifah Nur Arfiana, Taufik Djatna, Machfud, I. Y. (2021). *Model perencanaan agregat untuk sistem produksi dua tahap pada industri pangan dengan bahan Perishable*. 31(1), 34–45. <https://doi.org/https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2021.31.1.34>
- Alyafi, M., Matiro, D., Rasyid, A., Uloli, H., Wunarlani, I., Industri, J. T., Teknik, F., Gorontalo, U. N., & Sudirman, J. J. (2022). *Analisis Perencanaan Produksi pada PT . Davinci Airindo Menggunakan Metode Agregate Planning*. 2(1), 21–30. <https://doi.org/10.37905/jirev.2.1.21-30>
- Anisya, D., & Nurul, F. (2019). *Analisis Perbandingan Peramalan Permintaan Pelumas PT XYZ Dengan Metode Moving Average, exponential Smoothing Dan Naive Method*. 1000–1010. <https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2020i1.576>
- Harry Indra. (2017). *Strategi Perencanaan Agregat Sebagai Pilihan kapasitas produksi*. 5(1). <https://jurnal.unkris.ac.id/index.php/jmbk/article/view/862>
- Hendi Dwi Hardiman, J. A. dan A. R. (n.d.). *alternatif Perencanaan Produksi Agregat Dengan Biaya Minimum Untuk Mendukung kontinuitas Rantai pasok Pada PT.MNO*. 3(Vol. 1 (2020): Prosiding Seminar Nasional Manajemen Industri dan Rantai Pasok 1st, Jakarta 2020), 56–68.
- Hidayat, E. M. . H. T. and D. R. (2023). *Analisis Perencanaan Agregat untuk Mengefisiensi Biaya Produksi pada Home Industry Es Kristal Mahakam di Kota Palangka Raya*. 4(1), 1–12. <https://e-journal.upr.ac.id/index.php/jmso>
- Imansuri, F., Bifadhlih, N., Sumasto, F., Rusmiati, E., Gusti, F., & Suroso, F. (2024). *Perencanaan Agregat Produksi Dengan Metode Peramalan dan Pola Permintaan Musiman : Studi Kasus Perusahaan Manufaktur Tiang Besi*. 11(2), 203–212. <https://doi.org/10.24853/jisi.11.2.203-212>
- Meri Prasetyawati, Wiwik Sudarwati, Mutmainah, Leola Dewiyani, Iphov Kumala Sriwana, D. S. U. (2024). *Perencanaan Produksi Menggunakan Metode Forecasting Dan Agregate Planning PT.SIA. November*. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat%0AE-ISSN>:
- Mirinda Lestariana, A. N. A. (2023). *rencana Produksi Agregat Produk Karpas Dengan chase Strategy Di PT.PQR. September 2022*, 570–577. <https://doi.org/https://doi.org/10.55681/armada.v1i6.640>
- Muhammad Rinaldi Pratama, Merisha Hastarina, Eko Ariyanto, N. E. D. (2025). *Analisis Perencanaan Agregat untuk Meminimasi Biaya Produksi Menggunakan Metode Chase Strategy dan Level Strategy*. 1(2), 464–472. <https://ejurnal.sttdumai.ac.id/index.php/prosidingsemnas/article/view/1538>
- Naila hanum. (n.d.). *Perencanaan Produksi Agregat untuk optimalisasi Sumber Daya dan Efisiensi Biaya Studi Kasus pada PT Daiwabo Garament Indonesia*. 1–17. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/abis.v8i1.58885>
- Nialis Septiyani, R. B. V. (2022). *Penerapan Metode Multi Objective Goal Programming Berbantuan POM-QM Pada*. 11(2), 189–198. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujm>
- Nugraha, I., Hisjam, M., & Sutopo, W. (2020). *Aggregate Planning Method as Production Quantity Planning and Control to Minimizing Cost Minimizing Cost*. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/943/1/012045>
- Patrobas, G., Hassan, A., Pondaag, J., Perencanaan, A., Tepung, P., Pt, P., Coco, T., Di, P., & Minahasa, L. (2021). *Analisis Perencanaan Produksi Tepung kelapa Dengan Metode Agregat Planning Pada PT> Tropica Coco Prima Di Lelema Minahasa Selatan*. 9(3), 1173–1182. <https://doi.org/https://doi.org/10.35794/emba.v9i3.35329>
- Puspasari, D. (2023). *Penerapan Kapasitas produk Melalui Perencanaan Agregat: Studi Kasus Pada Konveksi Kaos Polos Cijaged Subang*. 6(2), 241–251. <https://doi.org/https://doi.org/10.36407/jmsab.v6i2.924>
- Rahmuddin, widia sari. (2021). *Analisis Perencanaan Produksi Aggregate Untuk Mencapai Target Produksi Yang Optimal Akibat Kegiatan Shutdown Pada Pt. Vale Indonesia Tbk*. <http://repository.unhas.ac.id:443/id/eprint/13742%0A>
- Ramda, Y. K., Sagala, J., Hadiwijaya, S., Studi, P., Industri, T., Teknik, F., & Krisnadwipayana, U. (2025). *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi roti Menggunakan Metode Agregate Planning Heuristik pada Perusahaan Rosaria Bakery*. 14(1), 26–36.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.61488/industrikrisna.v14i1.630>
- Reicita, F. A. (2019). *Analisi Perencanaan Produksi Pada PT. Armstrong Industri Indonesia dengan Metode Forecasting Dan Agregate Planning*. 7(3), 160–168. <https://doi.org/https://doi.org/10.24912/jitiuntar.v7i3.6340>
- Shafa, L. N., & Miharja, R. (2025). *Optimalisasi Produksi melalui Peramalan dan Perencanaan Agregat ( Studi Kasus pada CV AKJ )*. 04(1), 61–74. <https://doi.org/https://doi.org/10.33059/jensi.v2i1.930>
- Silvia, K. (2025). *production Planning Analysis Using Forecasting and Agregate Planning Methods*. 4(2), 609–620. <https://doi.org/http://doi.org/10.21776/jki.2025.04.2.20>
- Türkay, M., Saraço, Ö., & Arslan, M. C. (2016). *Sustainability in Supply Chain Management : Aggregate Planning from Sustainability Perspective*. 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147502>