

Rendy

by Turnitin Student

Submission date: 10-Jan-2024 06:06PM (UTC+1100)

Submission ID: 2268759734

File name: Muh_Rendy_Firmansyah_Jurnal_Taguchi.pdf (395.3K)

Word count: 5344

Character count: 30416



PERENCANAAN PRODUKSI UNTUK MENGURANGI KELEBIHAN PERSEDIAAN PRODUK JADI DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA CV. X DI SURABAYA

¹ Muhammad Rendy Firmansyah¹⁾, Zainal Arief²⁾, Istantyo Yuwono³⁾

^{1,2,3}Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

*Email : 1411900236@surel.untag-sby.ac.id, zainalarief@untag-sby.ac.id, istantyo@untag-sby.ac.id

Abstract

Production planning is an important process in operations management that involves planning, organizing, and monitoring all aspects related to production. The main goal of production planning is to ensure that the company can produce goods efficiently, effectively and in accordance with market demand. CV. X is a company providing equipment for equipment and infrastructure for educational institutions such as blackboard, data boards and bulletin boards. to increase productivity. CV. X needs to make production planning and raw material requirements planning effectively and efficiently by forecasting product demand for the next period. Product demand projections for the next year are used as the basis for aggregate planning. The methods applied in the aggregate planning process are the transportation method and the trial and error method. From these two methods, the results of the trial and error method are obtained with the worker's plan still producing a cost of Rp. 123,060,000, while the subcontracting plan results in a cost of Rp. 101,550,000 while the transportation method produces costs of Rp. 99,295,000. From these costs, it is known that the method with the smallest costs is the transportation method. Thus, the use of the transportation method is used to detail the production schedule through the aggregate planning disaggregation process. To determine the need for raw materials, it is calculated using EOQ and EOQ Sensitivity methods. From the results of these calculations, it can be seen that EOQ method produces a total raw material inventory cost of Rp. 40,203,858. This total inventory cost is lower than the EOQ Sensitivity method which reaches IDR 40,791,277 and Company Policy which reaches IDR 66,210,000

Keywords: Production Planning, Forecasting, Aggregate Planning, Economic Order Quantity (EOQ)

ABSTRAK

Perencanaan produksi adalah proses penting dalam manajemen operasi yang melibatkan perencanaan, pengaturan, dan pengawasan semua aspek yang terkait dengan produksi. Tujuan utama perencanaan produksi adalah untuk memastikan bahwa perusahaan dapat memproduksi barang dengan efisien, efektif, dan sesuai dengan permintaan pasar. CV. X merupakan perusahaan penyedia barang perlengkapan sarana dan prasarana untuk lembaga pendidikan seperti papan tulis, papan data dan papan mading. untuk meningkatkan produktivitas CV. X perlu membuat rencana produksi dan merencanakan kebutuhan material dengan efektif dan efisien dengan cara meramalkan permintaan produk untuk periode selanjutnya. Proyeksi permintaan produk selama satu tahun ke depan digunakan sebagai dasar untuk perencanaan agregat. Metode yang diterapkan dalam proses perencanaan agregat adalah metode transportasi dan metode *trial and error* Dari kedua metode tersebut didapatkan hasil dari metode *Trial And Error* dengan rencana pekerja tetap menghasilkan

biaya sebesar Rp. 123.060.000, sedangkan dengan rencana subkontrak menghasilkan biaya sebesar Rp. 101.550.000 sedangkan metode transportasi menghasilkan biaya sebesar Rp. 99.295.000. Dari biaya tersebut diketahui metode dengan biaya terkecil adalah metode transportasi. Sehingga, penggunaan metode transportasi digunakan untuk merinci jadwal produksi melalui proses disagregasi perencanaan agregat. Untuk menentukan Kebutuhan bahan baku dihitung menggunakan metode EOQ dan Sensitivitas EOQ. Dari hasil perhitungan tersebut, dapat dilihat bahwa metode EOQ menghasilkan total biaya persediaan material sebesar Rp. 40.203.858. Total biaya persediaan ini lebih rendah daripada metode Sensitivitas EOQ yang mencapai Rp 40.791.277 dan Kebijakan Perusahaan yang mencapai Rp 66.210.000.

Kata kunci: Perencanaan Produksi, Peramalan, Perencanaan Agregat, Economic Order Quantity (EOQ)

PENDAHULUAN

Perencanaan produksi adalah suatu strategi perencanaan yang bertujuan mencapai keputusan optimal dengan memanfaatkan sumber daya perusahaan untuk memenuhi permintaan produk yang dihasilkan (Haming & Nurnajamuddin, 2017). Perencanaan produksi memiliki peran penting dalam perusahaan manufaktur. Pendekatan perusahaan dalam menetapkan produk yang akan diproduksi dan jumlahnya mencerminkan sejauh mana potensi bisnis dimanfaatkan secara optimal, sehingga keuntungan yang dihasilkan maksimal. Menetapkan jumlah persediaan merupakan hal yang kritis bagi perusahaan, karena persediaan memiliki dampak signifikan terhadap kinerja perusahaan. Kurangnya kebijakan yang tepat dalam mengelola persediaan dapat mengurangi profitabilitas perusahaan. Jika persediaan terlalu berlebih dibandingkan dengan kebutuhan produksi, hal ini dapat menimbulkan peningkatan biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan meningkatkan risiko kerusakan pada barang yang disimpan dalam waktu yang lama, yang pada akhirnya dapat merugikan perusahaan. (Pradana & Jakaria, 2020). Rencana produksi yang kurang akurat dapat menyebabkan tingginya atau rendahnya tingkat persediaan produk, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan peningkatan biaya penyimpanan atau biaya kehabisan persediaan. Hal ini berpotensi mengurangi kualitas layanan kepada konsumen karena keterlambatan dalam pengiriman produk. (Ayu et al., 2019).

CV. X merupakan perusahaan penyedia barang perlengkapan sarana dan prasarana untuk lembaga pendidikan, kantor pemerintahan, dan instansi lainnya. Untuk memenuhi permintaan konsumen, terjadi lonjakan pesat dalam permintaan yang diikuti oleh penurunan yang sangat signifikan. Permintaan yang tinggi terjadi pada saat momen akreditasi sekolah. Dari banyaknya sekolah yang akan melakukan akreditasi, jumlah permintaan produk seperti papan tulis, papan data, dan papan mading juga ikut meningkat drastis. Perusahaan memproduksi banyak produk dengan melihat jumlah barang yang terjual saat momen akreditasi sekolah. Tetapi setelah momen akreditasi sekolah jumlah permintaan akan menurun secara drastis. banyaknya persediaan digudang ini mengakibatkan menumpuknya persediaan produk jadi digudang dan banyaknya modal berupa barang dan sedikitnya modal berupa uang yang dapat diputar kembali (*idle money*). Dari permasalahan tersebut terdapat selisih yang sangat signifikan antara volume produksi dengan jumlah permintaan.

Untuk meminimalkan terjadinya kelebihan dan kekurangan persediaan produk jadi maka

Perusahaan perlu menyesuaikan kemampuan produksi agar tidak terjadi kelebihan dan kekurangan barang. Untuk mengatasi permintaan yang naik-turun, dibutuhkan rencana dan pengaturan produksi yang solid. Penelitian ini bertujuan mengusulkan rencana produksi inovatif dengan melakukan prediksi permintaan produk untuk beberapa periode mendatang. Perencanaan produksi dihitung menggunakan metode perencanaan agregat, yang melibatkan perencanaan secara umum terkait rencana produksi dan penjadwalan. Perhitungan kebutuhan persediaan dan pengadaan material dilakukan menggunakan metode EOQ (*Economic Order Quantity*) untuk mencapai biaya yang minimal.. Dengan mengembangkan rencana produksi baru, diharapkan perusahaan bisa mengatasi variasi permintaan di masa depan. Ini akan memungkinkan perusahaan untuk memenuhi kebutuhan produk tepat waktu tanpa mengalami kekurangan atau kelebihan persediaan produk jadi.

STUDI KEPUSTAKAAN

Menurut Firdaus (2006), Metode peramalan kuantitatif dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu model deret waktu univariat dan model kausal. Dalam peramalan deret waktu, terdapat berbagai metode yang dapat digunakan untuk memprediksi data, masing-masing dengan pendekatan dan teknik khusus., yaitu:

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. *Moving Average* (MA)

$$MA = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n}$$

- b. *Single Exponential Smoothing*

$$F(t+1) = \alpha \times X(t) + (1-\alpha) \times F(t)$$

Menurut Santoso & Rainisa, (2017), Beberapa kriteria yang umumnya digunakan untuk mengukur akurasi peramalan dalam model time series termasuk *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Square Error* (MSE), dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Perhitungan kesalahan peramalan dari setiap metode dapat dilakukan dengan rumus-rumus berikut.:

- a. *Mean Absolute Deviation* (MAD)

$$MAD = \sum \frac{A_t - f_t}{n}$$

- b. *Mean Square Error* (MSE)

$$MSE = \sum \frac{(A_t - f_t)^2}{n}$$

- c. *Mean Absolute Percentage Error*

$$MAPE = \sum \frac{(|A_t - f_t| / A_t) \cdot 100}{n}$$

Menurut Juliantara & Mandala, (2020) menyatakan bahwa Perencanaan agregat adalah suatu proses perencanaan yang melibatkan penentuan jumlah dan jadwal produksi selama suatu periode tertentu, biasanya berkisar antara 3 bulan hingga 1 tahun. Proses ini melibatkan penyesuaian variabel tingkat produksi, jumlah pekerja, persediaan, dan variabel yang dapat dikendalikan lainnya. Metode *Trial and Error* dan metode Transportasi digunakan untuk merancang perencanaan produksi agregat dengan memilih hasil perhitungan kesalahan peramalan yang minimal..

Menurut Cahyono (2015), Perencanaan disagregat merupakan tahap berikutnya setelah perencanaan agregat. Tujuan dari perencanaan disagregat adalah memecah unit-unit agregat yang telah direncanakan sebelumnya menjadi item-item produk individu dan menentukan

produksi untuk setiap item produk tersebut. Menurut Pasu & Simanjuntak (2017) Disagregasi adalah suatu model yang digunakan untuk mendapatkan perencanaan produksi khusus untuk setiap jenis produk dalam setiap kelompok produk, berdasarkan rencana agregat. Model ini digunakan untuk menghitung kebutuhan material yang diperlukan. Menurut Heizer & Render, (2017) Jadwal dari perincian perencanaan agregat masih merupakan suatu rencana kasar yang perlu disempurnakan dengan mempertimbangkan perencanaan kebutuhan bahan baku.

Menurut Saputro (2021) EOQ (*Economic Order Quantity*) adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan material yang ekonomis, dengan tujuan meminimalkan total biaya persediaan. Menurut Kurniawan & Arief (2023) Model persediaan EOQ adalah suatu pendekatan yang memantau level persediaan untuk menentukan waktu optimal pemesanan (r) dengan ukuran lot pemesanan atau jumlah pesanan (Q) yang tetap setiap kali pemesanan dilakukan. Rumus dari EOQ adalah sebagai berikut:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Untuk menentukan interval waktu pemesanan pada suatu periode tertentu, dapat dihitung dengan perhitungan berikut ini:

$$N = \frac{D}{Q}$$

$$T = \frac{\text{jumlah hari kerja per tahun}}{N}$$

Perhitungan standar deviasi dari permintaan adalah sebagai berikut:

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

Perhitungan *safety stock* adalah sebagai berikut

$$SS = Z \times \sqrt{LT} (\sigma_d)$$

Perhitungan *Reorder Point* dapat dilakukan dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$ROP = SS + (LT \times d)$$

Perhitungan biaya total persediaan untuk *Economic Order Quantity* (EOQ) dihitung menggunakan persamaan berikut.

$$TC = \frac{D}{Q} (S) + \frac{Q}{2} (H) + (H)(\text{Safety stock})$$

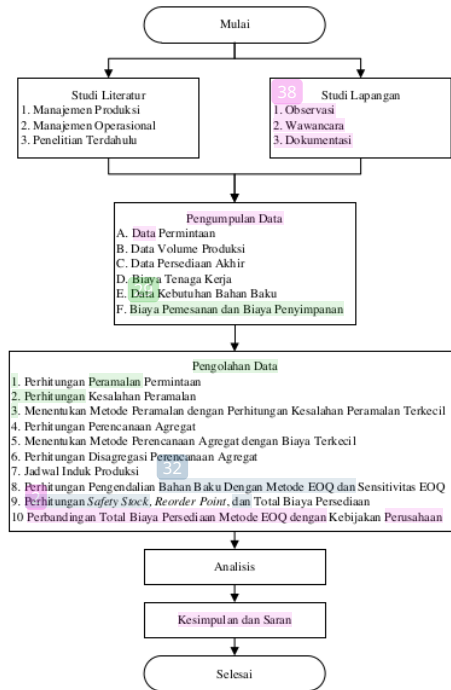
Model EOQ mengasumsikan bahwa permintaan tahunan R , biaya penyimpanan H , dan biaya pesanan C bersifat deterministik dan tanpa variasi. Kesalahan oleh manajemen dalam menentukan parameter tersebut akan menimbulkan variasi output (EOQ dan total biaya bervariasi). Bagian ini akan menganalisis dampak kesalahan estimasi (Kurniawan & Arief, 2023).

Menurut Kurniawan & Arief (2023). Analisis sensitivitas dapat bermanfaat dalam beberapa cara. Pertama, semua parameter digunakan dalam keputusan persediaan diperkirakan, sehingga diinginkan untuk mengetahui berapa kesalahannya estimasi dapat mempengaruhi keputusan dan biaya yang dihasilkan. Analisis sensitivitas dapat mengungkapkan parameter masukan dapat berubah seiring waktu, sehingga analisis sensitivitas dapat membantu dalam memutuskan pada titik mana perlu dilakukan revisi keputusan persediaan untuk mencerminkan nilai masukan baru dan kondisi mungkin menentukan suatu jumlah pesanan yang berada di atas atau di bawah EOQ Dalam sistem

ukuran pesanan tetap, jumlah pesanan yang meminimalkan total biaya variabel per tahun menentukan kebijakan persediaan yang optimal.

METODE PENELITIAN

Metode yang diterapkan dapat diidentifikasi melalui diagram alir penelitian yang disajikan di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Pada penelitian ini, data dikumpulkan melalui metode observasi langsung di perusahaan, wawancara, dan studi dokumen perusahaan. Data yang terhimpun mencakup (1) permintaan, (2) volume produksi, (3) persediaan akhir, (4) biaya tenaga kerja, (5) kebutuhan material, dan (6) biaya pesan serta biaya simpan.

Proses pengolahan data melibatkan beberapa langkah, yakni: (1) Melakukan peramalan berdasarkan data permintaan produk. (2) Menghitung kesalahan peramalan. (3) Menentukan metode peramalan untuk setiap produk dengan memperhatikan kesalahan peramalan yang minimal. (4) Melakukan perhitungan perencanaan agregat dengan menerapkan metode *Trial and Error* serta metode Transportasi. (5) Menentukan metode perencanaan agregat yang memiliki biaya terendah. (6) Menghitung perencanaan disagregat dari perencanaan agregat. (7) Membuat Jadwal Induk Produksi. (8) Menghitung pengendalian bahan baku dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ). (9) Menghitung *safety stock*, *reorder point*, dan total biaya persediaan. (10) Membandingkan total

biaya persediaan menggunakan metode EOQ dengan kebijakan yang diterapkan oleh Perusahaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut data permintaan produk papan tulis, papan data, dan papan mading periode Juli 2022 – Juli 2023.

Tabel 1. Data Permintaan Juli 2022 – Juni 2023

Bulan	Papan Tulis	Papan Data	Papan Mading
Juli	207	327	190
Agustus	138	405	210
September	142	317	232
Oktober	253	234	253
November	200	293	154
Desember	139	301	133
Januari	256	222	130
Februari	167	206	187
Maret	240	312	217
April	228	267	178
Mei	198	279	160
Juni	242	338	182
Total	2410	3501	2226

(Sumber: CV. X, 2023)

Peramalan Permintaan (*Forecasting*)

permintaan produk papan tulis, papan data, dan papan mading periode Juli 2022 – Juni 2023. Berikut hasil peramalan

Tabel 2. Hasil Peramalan Permintaan

Nama Produk	Error	Perbandingan Metode Peramalan					
		<i>Moving Average</i>			<i>Single Exponential Smoothing</i>		
		MA3	MA4	MA5	0,1	0,2	0,3
Papan Tulis	MAPE	19,1	19,2	18,2	20,5	20,6	21,1
	MAD	39,5	39,0	36,9	40,7	40,5	41,2
	MSD	2230	1803	1829	2118	2128	2242
Papan Data	MAPE	19,2	15,2	18,1	16,6	16,3	16,2
	MAD	48,9	40,3	47,0	43,6	43,5	44,0
	MSD	3319	2173	3288	3125	3118	3157
Papan Mading	MAPE	27,3	26,5	21,3	18,3	18,7	19,3
	MAD	44,7	41,0	32,0	30,5	31,3	32,5
	MSD	2742	2496	1779	1448	1489	1533

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Dari tabel diatas metode yang memiliki hasil terkecil dari metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* untuk produk papan tulis, papan data, dan papan mading adalah sebagai berikut.

1. Papan tulis menggunakan metode peramalan *Moving Average* (5)
2. Papan data menggunakan metode peramalan *Moving Average* (4)
3. Papan mading menggunakan metode peramalan *Single Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,1$

Tabel 3. Peramalan Permintaan Produk Juli 2023 - Juni 2024

Bulan	Papan Tulis (Unit)	Papan Data (Unit)	Papan Mading (Unit)	Jumlah Agregat (Unit)
Juli	215	299	186	700
Agustus	215	299	186	700
September	215	299	186	700
Oktober	215	299	186	700
November	215	299	186	700
Desember	215	299	186	700
Januari	215	299	186	700
Februari	215	299	186	700
Maret	215	299	186	700
April	215	299	186	700
Mei	215	299	186	700
Juni	215	299	186	700
Total	2580	3588	2232	8400

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Pada tabel diatas, jumlah permintaan agregat sebesar 700 unit per bulan yang diperoleh dari jumlah hasil peramalan permintaan papan tulis, papan data, dan papan mading selama satu bulan.

Perencanaan Agregat

Setelah didapatkan hasil peramalan permintaan selama 1 tahun kedepan pada periode Juli 2023 - Juni 2024, maka tahap selanjutnya adalah membuat perencanaan agregat yang dibuat selama 1 tahun kedepan untuk produksi papan tulis, papan data, dan papan mading. data yang dibutuhkan untuk perencanaan agregat adalah kapasitas produksi untuk waktu kerja, hari kerja, dan waktu kerja. Metode yang digunakan dalam perencanaan agregat adalah metode *Trial and Error* dengan pekerja tetap dan pekerja subkontrak dan metode Transportasi. Data kapasitas produksi yang tersedia dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 4. Kapasitas Produksi Yang Tersedia Juli 2023 - Juni 2024

Bulan	Hari Kerja	Waktu Kerja (Jam)	Kapasitas (Jam)
Juli	25	8	200
Agustus	26	8	208
September	25	8	200
Oktober	26	8	208
November	26	8	208
Desember	25	8	200
Januari	26	8	208

Februari	23	8	184
Maret	24	8	192
April	24	8	192
Mei	24	8	192
Juni	23	8	184
Total	297	96	2376

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Perencanaan Agregat Metode *Trial and Error* (Pekerja Tetap)

Metode *trial and error* dengan menggunakan pekerja tetap adalah rencana mempertahankan tenaga kerja yang konstan selama periode 12 bulan. Maka untuk menghitung rata-rata kebutuhan per hari adalah sebagai berikut.

Rata-rata kebutuhan

$$= \frac{\text{jumlah total permintaan}}{\text{jumlah hari produksi}} = \frac{8400}{297} = 28,28 = 29 \text{ unit per hari}$$

Total kebutuhan dalam 1 tahun

$$= \text{jumlah hari produksi} \times \text{rata-rata kebutuhan} = 297 \text{ hari} \times 29 \text{ unit} = 8613 \text{ unit}$$

Rata-rata waktu pengerjaan

$$= \frac{3250 + 1950 + 3790}{3} = 2997 \text{ detik} : 3600 = 0,8325 \text{ jam}$$

Per unit membutuhkan waktu 0,8325 jam untuk menghasilkan 8613 unit membutuhkan waktu 7171 jam

Maka total tenaga kerja yang dibutuhkan

$$= \frac{\text{jam kerja yang dibutuhkan}}{\text{jam kerja per bulan}} = \frac{7171}{2376} = 3,02 \text{ atau } 4 \text{ orang pekerja}$$

Agar dapat menghasilkan 29 unit per hari, diperlukan 3,02 tenaga kerja. (Dapat dianggap sebagai 4 tenaga kerja penuh waktu). Total persediaan yang disimpan sebesar 213 unit dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 4 orang, maka perhitungan biaya adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Biaya Metode *Trial and Error* (Pekerja Tetap)

Biaya	Perhitungan	Hasil
Penyimpanan Persediaan	213 unit x Rp. 20.000	Rp.4.260.000
Reguler Time	4 orang x 297 hari x Rp. 100.000	Rp. 118.800.000
Total Biaya		Rp. 123.060.000

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Perencanaan Agregat Metode *Trial and Error* (Pekerja Subkontrak)

Meskipun tenaga konstan juga dipertahankan pada metode *trial and error* dengan menggunakan pekerja subkontrak, Jumlah tenaga kerja dipertahankan sekecil mungkin, hanya cukup untuk memenuhi permintaan pada bulan dengan tingkat permintaan harian terendah. Ramalan Permintaan dapat dilihat permintaan per hari paling rendah pada bulan agustus, oktober, november, dan januari sebesar 27 unit per hari. Maka perhitungan total kebutuhan dalam 1 tahun adalah sebagai berikut.

Total kebutuhan dalam 1 tahun

$$= \text{jumlah hari produksi} \times \text{rata-rata kebutuhan} = 297 \text{ hari} \times 27 \text{ unit} = 8019 \text{ unit}$$

Rata-rata waktu pengerjaan

$$= \frac{3250 + 1950 + 3790}{3} = 2997 \text{ detik} : 3600 = 0,8325 \text{ jam}$$

Per unit membutuhkan waktu 0,8325 jam untuk menghasilkan 8019 unit membutuhkan waktu 6676 jam

Maka total tenaga kerja yang dibutuhkan

$$= \frac{\text{jam kerja yang dibutuhkan}}{\text{jam kerja per bulan}} = \frac{6676}{2376} = 2,8 \text{ orang pekerja}$$

Agar dapat menghasilkan 27 unit per hari, diperlukan 2,8 tenaga kerja. (Dapat dianggap sebagai 2 tenaga kerja penuh waktu) dan Kekurangan produksi dipenuhi melalui subkontrak, sehingga subkontrak diperlukan untuk memenuhi permintaan lainnya. Maka perhitungan tenaga kerja subkontrak adalah sebagai berikut.

Kapasitas yang dibutuhkan

$$= \text{Total permintaan} \times \text{waktu operasi per unit} = 8400 \times 0,8325 = 6996 \text{ Jam}$$

biaya subkontrak

$$= \text{Kapasitas yang dibutuhkan} - (2 \text{ pekerja} \times 2376 \text{ jam}) = 6996 \text{ Jam} - 4752 \text{ Jam}$$

$$= 2244 \text{ Jam atau } 281 \text{ Hari}$$

Total Biaya dihitung sebagai berikut:

Tabel 6. Biaya Metode *Trial and Error* (Pekerja Subkontrak)

Biaya	Perhitungan	Hasil
Reguler Time	2 orang x 297 hari X Rp. 100.000	Rp. 59.400.000
Subkontrak	281 hari x Rp. 150.000	Rp. 42.150.000
	Total Biaya	Rp. 101.550.000

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Perencanaan Agregat Metode Transportasi

Metode Pemrograman Linear Transportasi dianggap sebagai metode untuk mengalokasikan kapasitas operasional guna memenuhi proyeksi permintaan. Adapun perhitungan waktu kerjanya adalah sebagai berikut:

Untuk menghasilkan 1 unit, maka perhitungan adalah sebagai berikut:

Rata-rata waktu pengerjaan

$$= \frac{3250 + 1950 + 3790}{3} = 2997 \text{ detik} : 3600 = 0,8325 \text{ jam}$$

Kapasitas yang dibutuhkan

$$= \text{Permintaan} \times \text{Waktu Operasi} = 700 \times 0,8325 = 582,75 \text{ atau } 583 \text{ jam}$$

Kapasitas yang tersedia

$$= \text{Hari kerja} \times \text{Waktu kerja} = 25 \times 8 = 200 \text{ jam}$$

tenaga kerja yang dibutuhkan

$$= \frac{\text{jam kerja yang dibutuhkan}}{\text{jam kerja per bulan}} = \frac{6996}{2376} = 2,94 \text{ orang}$$

Maka diperlukan 2,94 tenaga kerja. (Dapat dianggap sebagai 2 tenaga kerja penuh waktu dan 1 tenaga kerja paruh waktu). Maka rencana metode transportasi dapat diperoleh hasil perencanaan agregat dengan metode transportasi sebagai berikut

Tabel 7. Metode Transportasi

Bulan	Permintaan (Jam)	Rencana Produksi (Jam orang)			Persediaan Akhir
		RT	OT	SK	
Juli	583	400	100	83	0
Agustus	583	416	104	63	0
September	583	400	100	83	0

Oktober	583	416	104	63	0
November	583	416	104	63	41
Desember	583	400	100	42	58
Januari	583	416	104	5	99
Februari	583	368	92	24	68
Maret	583	384	96	35	61
April	583	384	96	42	54
Mei	583	384	96	49	47
Juni	583	368	92	76	0
Total	6996	4752	1188	628	428

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Dari tabel diatas, total dapat biaya dapat dihitung sebagai berikut

Tabel 8. Biaya Metode Transportasi

Biaya	Perhitungan	Hasil
Reguler Time	4752 Jam x 12.500	Rp. 59.400.000
Overtime	1188 Jam x 15.000	Rp. 17.820.000
Subkontrak	628 Jam x 18.750	Rp.11.775.000
Penyimpanan Persediaan	(428 Jam/0,8325 Jam) x Rp. 20.000	Rp. 10.300.000
Total Biaya		Rp. 99.295.000

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Tabel perbandingan biaya antara kedua metode yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 9. Perbandingan Metode Perencanaan Agregat

Biaya	Metode <i>Trial and Error</i>		Metode Transportasi
	Pekerja Tetap	Subkontrak	
Reguler Time	Rp. 118.800.000	Rp. 59.400.000	Rp. 59.400.000
Overtime	-	-	Rp. 17.820.000
Subkontrak	-	Rp. 42.150.000	Rp.11.775.000
Simpan	Rp.4.260.000	-	Rp. 10.300.000
Total	Rp.123.060.000	Rp. 101.550.000	Rp. 99.295.000

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Dari tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode transportasi memberikan biaya yang paling rendah sebedsar Rp 99.295.000.

Disagregasi Perencanaan Agregat

untuk masing-masing produk dengan cara disagregasi perencanaan agregat.

Tabel 10. Rencana Produksi Agregat

Periode	Permintaan Agregat (Jam)	Rencana Produksi Agregat (Jam)	Permintaan Agregat (Unit)	Rencana Produksi Agregat (Unit)
Juli	583	583	700	700
Agustus	583	583	700	700

September	583	583	700	700
Oktober	583	583	700	700
November	583	624	700	750
Desember	583	600	700	720
Januari	583	624	700	750
Februari	583	552	700	663
Maret	583	576	700	691
April	583	576	700	691
Mei	583	576	700	691
Juni	583	536	700	644
TOTAL	6996	6996	8400	8400

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Perhitungan yang digunakan untuk menentukan jadwal induk produksi sebagai berikut.

Persentase Papan tulis

$$= \frac{\text{Jumlah Permintaan Produk}}{\text{Jumlah Total Agregat}} = \frac{215}{700} = 0,307$$

Perhitungan rencana produksi tiap produk

Papan tulis

$$= \text{Permintaan} \times \text{Persentase Produk} = 700 \times 0,307 = 214,9 \text{ atau } 215 \text{ unit}$$

Dari perhitungan diatas, Oleh karena itu, jadwal utama produksi untuk setiap produk dapat dinyatakan sebagai berikut:

Tabel 11. Jadwal Induk Produksi

Bulan	Papan Tulis	Papan Data	Papan Mading
Juli	215	299	186
Agustus	215	299	186
September	215	299	186
Oktober	215	299	186
November	230	320	200
Desember	221	309	190
Januari	230	320	200
Februari	204	283	176
Maret	212	295	184
April	212	295	184
Mei	212	295	184
Juni	199	275	170
TOTAL	2580	3588	2232

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Dari tabel jadwal induk produksi diatas, diperoleh dari hasil disagregasi perencanaan agregat metode transportasi. Maka dari tabel diatas dapat dihitung jumlah kebutuhan material pada setiap periodenya. Informasi mengenai kebutuhan material setiap produk dapat dikonsultasikan pada tabel berikut ini.

Tabel 12. Kebutuhan Material Juli 2023 – Juni 2024

Periode	Kayu (Lonjor)	List Almini (Lonjor)	Triplek (Lembar)	Busa (Lembar)	Karpet (Lembar)
Juli	982	682	501	186	186
Agustus	982	682	501	186	186
September	982	682	501	186	186
Oktober	982	682	501	186	186
November	1052	730	537	200	200
Desember	1008	700	514	190	190
Januari	1052	730	537	200	200
Februari	931	646	475	176	176
Maret	970	673	495	184	184
April	970	673	495	184	184
Mei	970	673	495	184	184
Juni	904	627	461	170	170
Total	11785	8180	6013	2232	2232

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Pada total kebutuhan bahan baku dengan melihat data jadwal induk produksi yang dihasilkan dari disagregasi perencanaan agregat. Perhitungan jumlah pemesanan yang optimal dilakukan dengan menerapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Berikut adalah perhitungan untuk model *Economic Order Quantity* (EOQ) pada setiap jenis bahan baku, khususnya persediaan Bahan Baku Kayu.

- $EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2(11.785)(300.000)}{20.000}} = 595$ lonjor
- Jumlah pesanan yang diharapkan
 $N = \frac{\text{Permintaan}}{\text{Kuantitas Pesanan}} = \frac{11.785}{595} = 20$ Pesanan /tahun
- Waktu antara pesanan yang diharapkan
 $= \frac{\text{Jumlah hari kerja per tahun}}{N} = \frac{297}{20} = 15$ hari antar pesanan
- Safety stock*

$$L = \sqrt{\frac{2}{297}} = 0,082$$

Perhitungan standar deviasi dari permintaan

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

Berikut ini perhitungan deviasi standar untuk permintaan material kayu..

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{(12 \times 982^2 - (982^2))}{12(12-1)}} = 284 \text{ lonjor}$$

Diketahui bahwa nilai deviasi standar, yang dihitung untuk material kayu, adalah 284 lonjor. Selanjutnya, di bawah ini terdapat perhitungan *Safety Stock* untuk material kayu.

$$\text{Safety stock} = Z \times \sigma_d \times L = 1,65 \times 284 \times 0,082 = 39 \text{ lonjor}$$

Dari perhitungan di atas, hasil untuk material kayu *safety stock* nya adalah sebesar 39 lonjor

e) *Reorder point* (ROP)

Lead Time (L) = 2 hari

$$d = \frac{D}{\text{Jumlah hari kerja dalam setahun}} = \frac{11.785}{297} = 40 \text{ lonjor}$$

$$\text{ROP} = d \times L + \text{Safety stock} = (40 \times 2) + 39 = 119 \text{ lonjor}$$

f) Perhitungan total biaya persediaan

Biaya total untuk *Economic Order Quantity* (EOQ) material kayu menggunakan persamaan berikut

$$\begin{aligned} \text{TC} &= \frac{D}{Q} (S) + \frac{Q}{2} (H) + (H)(\text{Safety stock}) \\ &= \frac{11.785}{595} (300.000) + \frac{595}{2} (20.000) + (20.000)(39) = \text{Rp. } 12.672.017 \end{aligned}$$

Perhitungan Total Biaya Persediaan material dengan Kebijakan Perusahaan

CV. X hanya melakukan pemesanan material berdasarkan estimasi, tanpa dasar yang pasti. Berikut ini perhitungan biaya persediaan material dengan mengikuti kebijakan perusahaan tersebut.

Permintaan material Kayu = 11.785 Lonjor

Jumlah pesanan yang diharapkan

$$N = \frac{\text{Permintaan}}{\text{Kuantitas Pesanan}} = \frac{11.785}{250} = 48 \text{ Pesanan /tahun}$$

$$\text{TC} = \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Simpan} = (48)(300.000) + (250)(20.000) = \text{Rp. } 19.800.000$$

Perhitungan Sensitivitas *Economic Order Quantity* (EOQ)

Perhitungan Analisis sensitivitas material kayu sebagai berikut:

Tabel 13. Sensitivitas EOQ

Keterangan	Estimasi	Aktual
Permintaan	11.982	11.785
Biaya Pesan	Rp. 400.000	Rp. 300.000
Biaya Simpan	Rp. 40.000	Rp. 20.000

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Dengan mengasumsikan terdapat ketidakpastian dalam estimasi parameter R, C, dan H, yang diwakili oleh faktor X_R, X_C, dan X_H, modelnya menjadi seperti berikut.

$$X_R = \frac{\text{Estimasi Permintaan}}{\text{Permintaan Aktual}} = \frac{11.982}{11.785} = 1,016$$

$$X_C = \frac{\text{Estimasi Biaya Pesan}}{\text{Biaya Pesanan Aktual}} = \frac{400.000}{300.000} = 1,33$$

$$X_H = \frac{\text{Estimasi Biaya Simpan}}{\text{Biaya Simpan Aktual}} = \frac{40.000}{20.000} = 2$$

Pengaruh Penyimpangan pada variable R,C, dan H pada EOQ adalah sebagai berikut.

- Jika pada biaya penyimpanan terjadi penyimpangan dengan X_H = 2, maka penyimpangan dari EOQ kurang dari 29,3%
- Jika pada biaya pemesanan terjadi penyimpangan dengan X_C = 1,33, maka penyimpangan yang terjadi hanya 18,3%
- Jika jumlah kebutuhan ternyata salah hitung dengan X_R = 1,016, maka penyimpangan yang terjadi sebesar 0%

Maka Perhitungan Penyimpangan EOQ adalah sebagai berikut.

$$Q = Q_0 \sqrt{\frac{X_C X_R}{X_H}} = 595 \sqrt{\frac{(1,016)(1,33)}{2}} = 490 \text{ Lonjor}$$

Maka perhitungan pengaruh penyimpangan dari Q_0 pada TVC_0 sebagai berikut.

$$X_0 = \frac{\text{Estimasi EOQ}}{\text{Kenyataan EOQ}} = \frac{490}{595} = 0,8$$

Dapat dilihat bahwa bila jumlah pemesanan ekonomis (EOQ) terjadi penyimpangan dengan nilai $X_0 = 0,8$, maka akan terjadi penambahan lebih sebesar 2,5% dari TVC_0 , maka perhitungan biaya adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} TVC &= TVC_0 + (TVC_0 \times 2,5\%) \\ &= \text{Rp. } 12.672.017 + (\text{Rp. } 12.672.017 \times 2,5\%) \\ &= \text{Rp. } 12.988.818 \end{aligned}$$

Perbandingan Total Biaya Persediaan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan Kebijakan Perusahaan

Perbandingan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan kebijakan perusahaan pada tabel berikut ini:

Tabel 14. Perbandingan Metode EOQ, Sensitivitas EOQ, dan Kebijakan Perusahaan

Bahan Baku	Jumlah Barang Yang Dipesan		
	Perusahaan	EOQ	Sensitivitas EOQ
Kayu Reng (6m x 3cm x 3cm)	250	595	490
Lis Almini (6m x 2cm x 2cm)	200	453	540
Triplek Melamin (244cm x 122cm x 3mm)	150	549	495
Busa (244cm x 122cm x 3mm)	100	164	151
Karpet (244cm x 122cm)	100	150	135

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Tabel 15. Perbandingan Biaya Persediaan Metode EOQ, Sensitivitas EOQ, dan Kebijakan Perusahaan

Bahan Baku	Total Biaya Persediaan		
	Perusahaan	EOQ	Sensitivitas EOQ
Kayu Reng (6m x 3cm x 3cm)	Rp 19.400.000	Rp 12.672.017	Rp 12.988.817
Lis Almini (6m x 2cm x 2cm)	Rp 14.250.000	Rp 9.584.349	Rp 9.747.283
Triplek (244cm x 122cm x 3mm)	Rp 23.500.000	Rp 11.366.321	Rp 11.434.519
Busa (244cm x 122cm x 3mm)	Rp 4.760.000	Rp 3.433.171	Rp 3.453.770
Karpet (244cm x 122cm)	Rp 4.300.000	Rp 3.148.000	Rp 3.166.888
Total	Rp 66.210.000	Rp 40.203.858	Rp 40.791.277

(Sumber: Data Hasil Pengolahan)

Dari data tabel di atas, terlihat bahwa metode *Economic Order Quantity* (EOQ) diperoleh total biaya persediaan untuk semua material sebesar Rp. 40.203.858. Jumlah total biaya persediaan ini lebih kecil dibandingkan dengan metode Sensitivitas EOQ mencapai Rp 40.791.277 dan Kebijakan Perusahaan mencapai Rp 66.210.000.

KESIMPULAN

Berdasarkan data permintaan CV. X pada periode Juli 2022 - Juni 2023, meramalkan data permintaan pada periode setahun yang akan datang dengan menggunakan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing* didapatkan hasil peramalan permintaan beserta hasil kesalahan peramalan yang terkecil adalah papan tulis menggunakan metode peramalan MA5, papan data menggunakan metode peramalan MA4, dan papan mading menggunakan metode peramalan *Single Exponential Smoothing* dengan nilai $\alpha = 0,1$

Proyeksi permintaan produk selama satu tahun ke depan digunakan sebagai dasar untuk perencanaan agregat. Metode yang diterapkan dalam proses perencanaan agregat adalah metode transportasi dan metode trial and error. Dari kedua metode tersebut didapatkan hasil dari metode trial and error dengan rencana pekerja tetap menghasilkan biaya sebesar Rp. 123.060.000, sedangkan dengan rencana subkontrak menghasilkan biaya sebesar Rp. 101.550.000 sedangkan metode transportasi menghasilkan biaya sebesar Rp. 99.295.000. Dari biaya tersebut diketahui metode dengan biaya terkecil adalah metode transportasi. Sehingga, penggunaan metode transportasi digunakan untuk merinci jadwal produksi melalui proses disagregasi perencanaan agregat.

Kebutuhan material dihitung menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan Sensitivitas EOQ. Dari perhitungan tersebut, diperoleh metode *Economic Order Quantity* (EOQ) menghasilkan total biaya persediaan material sebesar Rp. 40.203.858. Total biaya persediaan ini lebih rendah daripada metode Sensitivitas EOQ yang mencapai Rp 40.791.277 dan Kebijakan Perusahaan yang mencapai Rp 66.210.000.

DAFTAR PUSTAKA

- 4 Ayu, E. D. R., Rahman, A., & Yuniarti, R. (2019). Perencanaan Produksi Cat Genteng Duta Paint Untuk Mengurangi Overstock (Studi Kasus: CV. Dharma Utama). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Sistem Industri*, 3(2), 397–408.
- 15 Cahyono, D. D. (2015). Perencanaan Produksi Disagregasi Dengan Pendekatan Reguler Knapsack Method Pada Produk Mini Boom. *Jurusan Teknik Industri*, 5–15.
- 7 Haming, M., & Nurnajamuddin, M. (2017). *Manajemen Produksi Modern Operasi Manufaktur dan Jasa*. Jakarta. Sinar Grafika Offset.
- Heizer, J., & Render, B. (2017). *Manajemen Operasi : Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*. Jakarta. Salemba Empat.
- 5 Juliantara, I. K., & Mandala, K. (2020). Planning and Control of Aggregate Production at Tedung Ud Dwi Putri Business in Klungkung. *E-Jurnal Manajemen Universitas Udayana*, 9(1), 99.
- 1 Kurniawan, M. A. R., & Arief, Z. (2023). Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Pada Pt. Pesona Arnos Beton Di Kedamean, Gresik. *Jurnal Intent: Jurnal Industri Dan Teknologi Terpadu*, 6(1), 93–105. <https://doi.org/10.47080/intent.v6i1.2653>
- Pasu, H., & Simanjuntak, P. (2017). Penerapan Metode Disagregat Dalam Penyusunan Jadwal Induk Produksi Pada Pabrik Kopi Cenderawasih Nabire. *Jurnal FATEKSA : Jurnal Teknologi Dan Rekayasa*, 2(2), 22–23.
- Pradana, V. A., & Jakaria, R. B. (2020). Pengendalian Persediaan Bahan Baku Gula Menggunakan Metode EOQ Dan Just In Time. *Bina Teknika*, 16(1), 43. <https://doi.org/10.54378/bt.v16i1.1816>
- Santoso, & Rainisa, M. H. (2017). *Perencanaan Dan Pengendalian Produksi 1*. Bandung. alfabeta.
- Saputro, M. R. E. (2021). *Pengendalian Persediaan Produk Ikan Asin Menggunakan Metode EOQ Untuk Meminimumkan Total Biaya Persediaan (Studi kasus : CV. Roni Jaya)*.

Rendy

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

12%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.untag-sby.ac.id Internet Source	6%
2	123dok.com Internet Source	1%
3	ejournal.unma.ac.id Internet Source	1%
4	www.coursehero.com Internet Source	1%
5	repository.um-palembang.ac.id Internet Source	1%
6	M Ayub Ardhirakmanto, Sri Rahayuningsih, Ana Komari. "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Pada Industri Tenun Ikat "Medali Mas" Kediri", JURMATIS : Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Industri, 2020 Publication	<1%
7	jmaa.polije.ac.id Internet Source	<1%
8	journal.unsika.ac.id Internet Source	

<1 %

9

repository.upnjatim.ac.id

Internet Source

<1 %

10

Muhammad Ade Reza Kurniawan, Zainal Arief. "ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU PADA PT. PESONA ARNOS BETON DI KEDAMEAN, GRESIK", Jurnal Intent: Jurnal Industri dan Teknologi Terpadu, 2023

Publication

<1 %

11

adoc.pub

Internet Source

<1 %

12

eprints.unpak.ac.id

Internet Source

<1 %

13

repository.unej.ac.id

Internet Source

<1 %

14

Submitted to School of Business and Management ITB

Student Paper

<1 %

15

repository.unugiri.ac.id

Internet Source

<1 %

16

Mukmin Effendi, Hansly Tunjang, Deddy Rakhmad Hidayat, Ina Karuehni. "Analysis Of Aggregate Planning To Streamline Production Cost In The Mahakam Ice Crystal Home

<1 %

Industry In The City Of Palangka Raya", Jurnal Manajemen Sains dan Organisasi, 2023

Publication

17	repository-feb.unpak.ac.id Internet Source	<1 %
18	repository.its.ac.id Internet Source	<1 %
19	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1 %
20	dspace.uui.ac.id Internet Source	<1 %
21	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
22	Submitted to Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Timur Student Paper	<1 %
23	Tsalist Iluk, Ahmad Ridwan, Sigit Winarto. "Penerapan Metode CPM Dan PERT Pada Gedung Parkir 3 Lantai Grand Panglima Polim Kediri", Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil, 2020 Publication	<1 %
24	core.ac.uk Internet Source	<1 %
25	www.slideshare.net Internet Source	<1 %

26	ejournal.sisfokomtek.org Internet Source	<1 %
27	ejournal.unsrat.ac.id Internet Source	<1 %
28	jedi.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
29	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
30	uswim.e-journal.id Internet Source	<1 %
31	sakip.lumajangkab.go.id Internet Source	<1 %
32	Iffan Maflahah, Amalia Wahyu Pratiwi, Asfan. "Controlling Vaname Shrimp (<i>Litopenaeus Vannamei</i>) Raw Material Inventories (Case Study at PT. Grahamakmur Ciptapratama Sidoarjo)", PROZIMA (Productivity, Optimization and Manufacturing System Engineering), 2021 Publication	<1 %
33	repository.gunadarma.ac.id Internet Source	<1 %
34	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
35	www.scilit.net Internet Source	

<1 %

36

Erika Yunira. "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dalam Perencanaan Produksi Pada PT. Olympic Furniture Gemilang Bogor", JAZ:Jurnal Akuntansi Unihaz, 2022

Publication

<1 %

37

Gadis Midori Ernanda Pudjiono, Titik Ekowati, Suryani Nurfadillah. "Analisis Pengendalian Persediaan Karkas Ayam Broiler di PT Ciomas Adisatwa, Pabelan, Kabupaten Semarang", Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian, 2022

Publication

<1 %

38

arsitektur.studentjournal.ub.ac.id

Internet Source

<1 %

39

ejournal.poltektegal.ac.id

Internet Source

<1 %

40

eprints.iain-surakarta.ac.id

Internet Source

<1 %

41

indeksprestasi.blogspot.com

Internet Source

<1 %

42

infor.seaninstitute.org

Internet Source

<1 %

43

journal.upgris.ac.id

Internet Source

<1 %

44

www.iwrr.ir

Internet Source

<1 %

45

Monanda Wandita Rini, Nessa Ananda.
"Perbandingan Metode Peramalan
Menggunakan Model Time Series", Tekinfo:
Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi,
2022

Publication

<1 %

46

zaifbio.wordpress.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

Rendy

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15
