

Perencanaan dan Pengendalian Produksi Pestisida Cair Menggunakan Metode EPQ Multi Item

Muhammad Ersanto Nugroho¹, Said Salim Dahda², Yanuar Pandu Negoro³

^{1,2,3)} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik

Jl. Sumatera 101 GKB, Gresik 61121, Indonesia

Email: muhammadersantonugroho@gmail.com, said_salim@umg.ac.id, yanuar.pandu@umg.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan perencanaan produksi tujuh jenis pestisida cair di PT XYZ dengan menerapkan metode *Economic Production Quantity (EPQ) Multi-Item*. Analisis dilakukan berdasarkan data permintaan, biaya setup, biaya penyimpanan, dan kapasitas produksi selama periode Juni 2024–Mei 2025. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa frekuensi produksi yang paling efisien dicapai pada $m^* = 18,74$ siklus per tahun, sehingga pola produksi dapat berlangsung secara teratur tanpa melebihi kapasitas mesin. Jumlah produksi optimal setiap produk (EPQ) bervariasi sesuai tingkat permintaan, di mana produk B memiliki EPQ terbesar sebesar 33.901 liter, sedangkan produk dengan permintaan rendah menghasilkan volume produksi yang lebih kecil untuk menghindari penumpukan persediaan. Model EPQ Multi-Item juga menghasilkan biaya total yang lebih rendah dibandingkan kondisi aktual perusahaan. Total biaya optimal yang diperoleh yaitu Rp59.661.583.947, dengan penghematan sebesar Rp121.675.573 per tahun. Evaluasi kapasitas menunjukkan bahwa kegiatan produksi masih menyisakan 23 hari kerja, sehingga operasional lini produksi dinilai aman. Temuan ini mengindikasikan bahwa pendekatan EPQ Multi-Item efektif dalam menekan biaya, menyeimbangkan beban produksi antarproduk, dan meningkatkan akurasi perencanaan produksi.

Kata kunci: EPQ Multi-Item, Jumlah Produksi Optimal, Siklus Produksi, Biaya Persediaan, Kapasitas Mesin.

ABSTRACT

This study aims to optimize the production planning of seven liquid pesticide products at PT XYZ by applying the Multi-Item Economic Production Quantity (EPQ) method. The analysis utilizes demand data, setup costs, holding costs, and production capacity recorded from June 2024 to May 2025. The results indicate that the most efficient production frequency is achieved at $m = 18.74$ cycles per year, enabling a stable and manageable production pattern within the available machine capacity. Each product shows a different optimal production quantity, with Product B recording the highest EPQ of 33,901 liters, while products with lower demand require smaller lot sizes to avoid excess inventory. The Multi-Item EPQ model yields an optimal annual production cost of Rp59,661,583,947, providing cost savings of Rp121,675,573 compared to the company's current practice. Capacity evaluation confirms that the production system still has 23 available working days, indicating sufficient capacity and no risk of overload. Overall, the application of the Multi-Item EPQ approach effectively reduces inventory-related costs, balances production loads across products, and enhances the accuracy of operational planning.*

Keywords : Multi-Item EPQ, Optimal Production Quantity, Production Cycle, Inventory Cost, Machine Capacity.

Pendahuluan

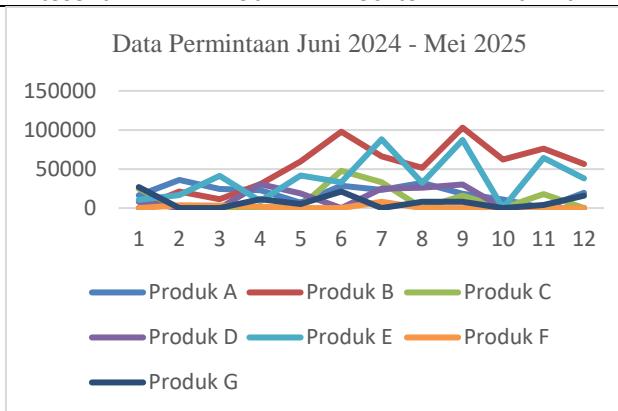
Produksi pestisida cair umumnya berhadapan dengan perubahan permintaan yang tidak stabil dari waktu ke waktu, baik antarbulan maupun antarproduk. Fluktuasi tersebut menuntut perusahaan menyusun rencana produksi yang mampu menjaga ketersediaan produk tanpa menimbulkan biaya persediaan yang berlebihan. Kegiatan produksi menjadi elemen yang sangat penting bagi keberlangsungan operasional suatu perusahaan, khususnya bagi perusahaan yang berfokus pada bidang manufaktur [1]. Pada PT XYZ, tujuh jenis pestisida diproses secara bergantian menggunakan satu lini produksi, sehingga setiap pergantian produk meningkatkan frekuensi setup. Sementara itu, pola permintaan yang berubah-ubah dapat menimbulkan risiko kelebihan stok maupun kekurangan pasokan, yang pada akhirnya berpengaruh pada naiknya biaya penyimpanan dan pemanfaatan kapasitas mesin yang kurang optimal [2], [3].

Produksi adalah perencanaan produksi, yang berperan dalam menetapkan jenis produk yang akan dibuat, jumlah yang diperlukan, waktu pelaksanaan, serta cara produksinya agar kebutuhan konsumen dapat dipenuhi dengan biaya yang rendah.[4] [5]. Proses produksi merupakan aktivitas inti dalam sebuah perusahaan karena memiliki peran besar dalam menjaga kelangsungan operasional, serta dapat berjalan secara berurutan dan hasilnya dapat disalurkan kepada pelanggan atau konsumen dengan baik [6], [7]. Kegiatan produksi dilakukan untuk memperoleh keuntungan dan memastikan perusahaan tetap beroperasi secara berkelanjutan dan produksi bertujuan menyediakan ragam produk yang dapat memenuhi kebutuhan mereka [8].

Perencanaan dan penjadwalan jumlah produksi yang kurang tepat dapat menyebabkan peningkatan biaya total perusahaan serta membuat kapasitas mesin yang tersedia tidak dimanfaatkan secara maksimal. Kemampuan produksi suatu perusahaan dipengaruhi oleh berbagai aspek, antara lain jenis mesin yang digunakan, keterampilan tenaga kerja, efisiensi proses produksi, serta ketersediaan bahan baku [9]. Penjadwalan produksi adalah proses perencanaan waktu dan urutan kegiatan dalam proses pembuatan produk agar setiap tahap produksi dapat berjalan secara teratur, efisien, dan sesuai dengan kapasitas yang tersedia [10]. Penjadwalan produksi yang efektif perlu menyeimbangkan kapasitas perusahaan dengan kebutuhan pasar, sehingga tidak terjadi pemborosan sumber daya seperti produksi berlebih, penumpukan stok, maupun keterlambatan pengiriman [11].

Tabel 1. Data Permintaan PT XYZ Juni 2024-Mei 2025

Bulan	Produk A	Produk B	Produk C	Produk D	Produk E	Produk F	Produk G
Jun-24	16140	0	24790	8000	10695	0	26870
Jul-24	35985	21280	0	0	16480	3380	0
Aug-24	24435	11160	0	0	41145	3000	0
Sep-24	22955	30400	0	30590	8800	1995	11145
Oct-24	7020	59760	2000	18615	41580	0	5000
Nov-24	28380	97635	47660	0	32975	0	21000
Dec-24	23180	66065	33000	25000	88105	8000	0
Jan-25	32100	51600	0	26000	32080	0	8000
Feb-25	18240	102940	16000	30000	87235	0	8000
Mar-25	11000	62000	0	0	0	0	0
Apr-25	0	76000	18000	0	64115	0	4000
May-25	19500	56500	0	0	38000	0	16000
Jumlah	238935	635340	141450	138205	461210	16375	100015



Gambar 1. Grafik data permintaan PT XYZ Juni 2024-Mei 2025

Berdasarkan kondisi di atas diketahui bahwa setiap produk memiliki kecenderungan yang berbeda-beda. Produk B dan E mendominasi jumlah permintaan dengan variasi yang cukup tajam sepanjang tahun, sementara produk F dan G menunjukkan volume yang lebih kecil dan cenderung stabil.

Karena seluruh produk diproduksi pada satu lini yang sama, perubahan permintaan dari satu produk akan berpengaruh pada penggunaan kapasitas dan frekuensi setup untuk produk lainnya. Oleh karena itu, grafik ini menjadi dasar penting untuk menerapkan metode EPQ *Multi-Item*. Informasi mengenai tingkat permintaan bulanan digunakan untuk menghitung jumlah produksi optimal, siklus produksi, pemakaian kapasitas mesin yang paling efisien, serta mengukur potensi penghematan biaya setelah penerapan EPQ *Multi-Item* [12].

Dengan menerapkan metode EPQ, perusahaan dapat menentukan jumlah produksi yang paling efisien untuk setiap produk dalam satu siklus produksi, sehingga total biaya dapat ditekan tanpa mengganggu ketersediaan produk di pasar. Penggunaan metode EPQ *Multi-Item* dalam penelitian ini didasarkan pada kondisi perusahaan yang memproduksi berbagai item dengan memanfaatkan satu mesin untuk keseluruhan proses produksinya.

Metode Penelitian

Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di PT XYZ, yang merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi tujuh jenis produk pestisida cair dengan menggunakan satu mesin produksi yang sama. Kegiatan penelitian dilakukan selama periode Juni 2024 hingga Mei 2025.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan melalui wawancara dengan tim PPIC dan bagian produksi, serta pengamatan langsung terhadap aktivitas di lini produksi. Adapun data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan yang berisi informasi mengenai permintaan bulanan, kapasitas produksi harian, biaya setup, biaya simpan, dan estimasi biaya per unit. Keseluruhan data pada rentang Juni 2024 hingga Mei 2025 digunakan sebagai input dalam analisis menggunakan metode EPQ Multi-Item.

Pengolahan data menggunakan metodologi *Economic Production Quantity (EPQ) Multi Item* meliputi menghitung fisibilitas kapasitas, siklus produksi optimal, jumlah produksi optimal, total hari atau siklus, total biaya produksi optimal, dan penghematan biaya.

Variabel dan Parameter

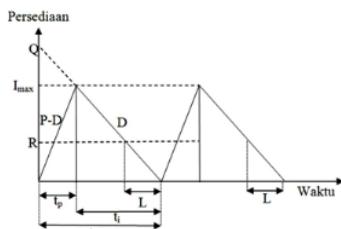
- i = Jenis Produksi
Q = Jumlah Produksi
 Q^* = Jumlah Produksi Optimal/unit
 m^* = Siklus Produksi Optimal/unit
R = Permintaan/Tahun/unit
P = Biaya Produksi/unit
H = Biaya Penyimpanan/Tahun/unit
C = Biaya Setup/unit
p = Tingkat Produksi/hari
r = Tingkat Permintaan/hari
TC = Total Biaya Produksi
TC* = Total Biaya Produksi Optimal

Economic Production Quantity

Economic Production Quantity (EPQ) merupakan jumlah produk yang perlu diproduksi atau dipesan dalam satu kali proses produksi (*lot*) dengan tujuan untuk meminimalkan total biaya, yang meliputi biaya penyiapan (*setup cost*) dan biaya penyimpanan persediaan (*holding cost*) [13], [14]. Dalam model EPQ dasar, beberapa parameter utama yang diperhatikan meliputi tingkat kebutuhan produk, biaya yang diperlukan untuk melakukan *setup* mesin, serta biaya yang muncul akibat penyimpanan persediaan [15]. Rumus yang digunakan dalam perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2CRp}{(H)(p-r)}} \quad (1)$$

Rumus EPQ (*Economic Production Quantity*) di atas digunakan untuk menentukan jumlah produksi optimal dalam satu kali proses produksi agar total biaya persediaan dapat diminimalkan [16]. Rumus ini mempertimbangkan beberapa faktor penting seperti biaya *setup* atau biaya penyiapan mesin setiap kali produksi dilakukan, tingkat permintaan produk dalam satu tahun, tingkat produksi per periode, serta biaya penyimpanan persediaan per unit per tahun [17].

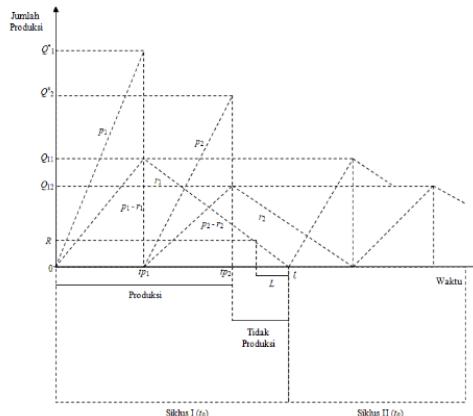


Gambar 2. Model persediaan EPQ
Sumber: (Ekawati, 2020)

Economic Production Quantity (EPQ) Multi Item

Secara prinsip, metode Economic Production Quantity (EPQ) *Multi-Item* memiliki konsep yang serupa dengan EPQ untuk satu jenis produk. Perbedaan utama antara metode EPQ *single item* dan EPQ *multiitem* terletak pada jumlah produk yang dianalisis dalam perencanaan produksinya. Dengan kata lain, model *multiitem* lebih kompleks karena harus memperhitungkan interaksi antarproduk, terutama dalam hal penggunaan kapasitas mesin dan waktu produksi, agar setiap produk dapat diproduksi dalam jumlah optimal tanpa mengganggu jadwal produksi produk lainnya [18]. Tujuan utama dari metode ini adalah menentukan kombinasi jumlah produksi yang paling efisien untuk setiap item, sehingga total biaya yang mencakup biaya produksi, penyimpanan, dan *setup* dapat ditekan serendah mungkin tanpa mengganggu kelancaran proses manufaktur[19].

Jumlah produksi pada Siklus I (t_0) harus disesuaikan dengan kebutuhan atau permintaan pada periode tersebut. Kegiatan produksi dilakukan dalam rentang waktu $[0, t_{p1}]$, di mana t_{p1} merupakan waktu produksi untuk produk pertama dan t_{p2} adalah waktu produksi untuk produk kedua, masing-masing dengan tingkat produksi p_i . Pada fase ini, jumlah persediaan akan mencapai titik tertinggi, yaitu sebesar $t_{p1}(p_i - r_i)$. Setelah periode $[t_{p2}, t]$, proses produksi dihentikan sementara, namun permintaan tetap berjalan sehingga stok perlahan menurun sebesar r_i . Ketika tingkat persediaan mencapai titik R , maka perusahaan perlu melakukan pemesanan bahan baku agar proses produksi dapat dilanjutkan pada periode berikutnya selama waktu tunggu L [4].



Gambar 3. Model persediaan EPQ multi item

Sumber: (Tajri, Negoro, Y. P., & Priyana, E. D., 2025)

Langkah Perhitungan *Economic Order Quantity Multi item*

1. Fisibilitas Kapasitas

Fisibilitas kapasitas bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan mesin agar proses produksi berjalan efisien dan mampu menghasilkan output yang baik, baik dari segi mutu maupun jumlah [20].

$$\sum_{i=1}^n \frac{R_i}{p_i} \quad (2)$$

2. Siklus Produksi Optimal

Jumlah siklus produksi optimal merupakan frekuensi produksi yang direncanakan agar kegiatan produksi berjalan paling efisien, dan optimal [21].

$$m^* = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \frac{H_i R_i (p_i - r_i)}{p_i}}{2 \sum_{i=1}^n C_i}} \quad (3)$$

3. Jumlah Produksi Optimal

Jumlah produksi optimal digunakan untuk mengetahui seberapa besar volume produksi yang paling efisien dengan waktu pelaksanaan yang juga paling tepat [22].

$$Q_i = \frac{R_i}{m^*} \quad (4)$$

4. Total Hari atau Siklus

Total hari atau siklus merupakan lama waktu atau banyaknya periode produksi yang dibutuhkan dalam satu tahun agar proses produksi berjalan paling efisien [23] .

$$\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{p_i} \quad (5)$$

5. Total Biaya Produksi Optimal

Biaya produksi optimal adalah total pengeluaran yang paling efisien yang dikeluarkan perusahaan untuk menghasilkan suatu jumlah barang tertentu sehingga tidak ada biaya yang terbuang sia-sia [24].

$$TC^* = \sum_{i=1}^n P_i R_i + 2m^* \sum_{i=1}^n C_i \quad (6)$$

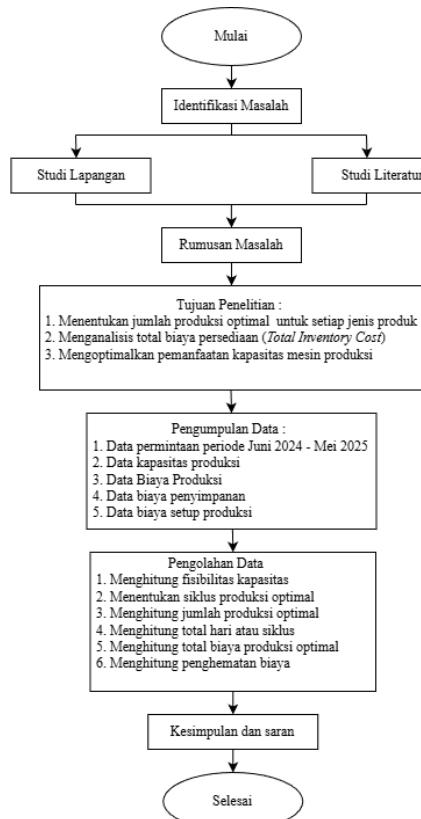
6. Penghematan Biaya

Penghematan biaya diperoleh dari selisih antara total biaya produksi perusahaan sebelum menggunakan metode EPQ dengan total biaya produksi optimal setelah penerapan metode tersebut.

$$\Delta TC_{perusahaan} - TC^* \quad (7)$$

$$Persentase \% = \frac{\Delta TC}{TC_{Perusahaan}} \quad (8)$$

Flowchart



Gambar 4. Flowchart penelitian

Hasil Dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data sesuai dengan data yang ada di perusahaan. Data yang digunakan adalah data periode Juni 2024 sampai dengan Mei 2025. Dengan hari kerja selama 1 tahun 240 hari kerja memproduksi 7 produk. Produk A,B,C,D,E,F,G.

1. Data Permintaan

Data yang didapat untuk penelitian ini ada 7 produk ukuran 1 liter yaitu produk A,B,C,D,E,F,G selama 1 tahun dari Juni 2024 sampai dengan Mei 2025. Untuk tabel ada di atas pada Tabel 1.

2. Data Kapasitas Produksi

Data kapasitas produksi dalam satu tahun dengan produk A,B,E sebesar 9000 liter per hari, produk C,D,G sebesar 6000 liter per hari, dan produk F sebesar 3000 liter per hari.

Tabel 2. Data Kapasitas Produksi

Produk	Produksi/Tahun
A	1953000
B	1953000
C	1302000

D	1302000
E	1953000
F	651000
G	1302000

3. Data Biaya Produksi

Data biaya produksi diperoleh dengan mengestimasi biaya per *unit* berdasarkan harga produk yang tercantum di *marketplace*. Nilai harga jual tersebut kemudian dikalikan dengan persentase 40% untuk menggambarkan porsi biaya yang biasanya dibutuhkan selama proses produksi. Angka 40% digunakan sebagai asumsi rasional untuk mewakili komponen biaya seperti bahan baku, tenaga kerja, serta biaya operasional lainnya, terutama ketika data biaya detail dari perusahaan tidak tersedia [25]. Pendekatan ini membantu memberikan gambaran yang lebih realistik mengenai besarnya biaya yang diperlukan untuk menghasilkan satu *unit* produk.

Tabel 3. Data Biaya Produksi

Produk	Biaya Produksi/ <i>unit</i>
A	Rp31.600
B	Rp32.000
C	Rp30.000
D	Rp52.000
E	Rp36.000
F	Rp39.200
G	Rp30.400

4. Data Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan sebesar 1% dari harga produk berarti setiap barang yang disimpan di gudang dikenakan biaya penyimpanan tahunan sebesar sepuluh persen dari nilai atau harga barang tersebut. Biaya ini mencakup hal-hal seperti biaya sewa gudang, perawatan, asuransi, dan risiko kerusakan atau penurunan kualitas barang selama disimpan [26]. Biaya simpan diperoleh dari biaya produksi \times 0,01, dengan 0,01 didapat dari 1% harga produk/*unit*. Berikut adalah rumusnya: $H = 0,01 \times C_i$

$$H_i = 0,01 \times Rp. 79.000 = Rp. 790$$

Tabel 4. Data Biaya Penyimpanan

Produk	Harga Produk	Biaya simpan/ <i>unit/tahun</i>
A	Rp79.000	Rp790
B	Rp98.000	Rp980
C	Rp75.000	Rp750
D	Rp130.000	Rp1.300
E	Rp76.000	Rp760
F	Rp80.000	Rp800
G	Rp90.000	Rp900

5. Biaya Setup Produksi

Pada tahap *setup* dilakukan pembersihan dan pengecekan tangki, pemeriksaan alat ukur dan pompa, serta persiapan bahan baku sesuai dengan formulasi. Proses ini biasanya berlangsung selama 4 jam dan dikerjakan oleh dua orang. Berikut ini adalah biaya *setup*:

Tabel 5. Data Biaya *Setup* Produksi

Waktu <i>setup/jam</i>	Pekerja	Gaji/hari	Jam kerja	Gaji/jam	Biaya <i>Setup</i>
4	2	Rp245.000	8	Rp30.625	Rp245.000

Pengolahan Data

Pengolahan data ini dilakukan dengan data yang telah diperoleh diatas dengan periode Juni 2024 sampai dengan Mei 2025.

1. Menghitung Fisibilitas Kapasitas

Fisibilitas kapasitas bertujuan mengetahui sejauh mana kemampuan fasilitas produksi untuk memenuhi kebutuhan produksi sesuai dengan rencana yang telah ditentukan.

$$\sum_{i=1}^n \frac{R_i}{P_i} = \frac{238935}{9000} + \frac{16375}{9000} + \frac{141450}{6000} + \frac{138205}{6000} + \frac{100015}{9000} + \frac{635340}{3000} + \frac{461210}{6000} = 217 \text{ hari}$$

Nilai $\sum_{i=1}^n \frac{R_i}{P_i} <$ dari hari kerja dalam satu tahun yakni 240 hari, waktu produksi masih layak.

2. Menentukan Siklus Produksi Optimal

Tujuan dari siklus produksi optimal untuk menemukan periode produksi yang paling efisien dan teratur dengan pola produksi berulang.

$$Hi \times Ri \times (pi - ri)/pi = 790 \times 238935 \times (9000 - 1100)/1100 = Rp. 165.678.612$$

Tabel 6. Siklus Produksi Optimal

Produk (i)	Biaya simpan/tahun/unit(Hi)	Permintaan tahunan(Ri)	Tingkat produksi harian(pi)	Tingkat permintaan/hari(r)	Setup (Ci)	Hi x Ri x (pi-ri)/pi	2ΣCi
A	Rp790	238935	9000	1100	Rp245.000	Rp165.678.612	
B	Rp980	635340	9000	2926	Rp245.000	Rp420.196.917	
C	Rp750	141450	6000	651	Rp245.000	Rp94.568.672	
D	Rp1.300	138205	6000	637	Rp245.000	Rp160.606.100	Rp3.430.00
E	Rp760	461210	9000	2124	Rp245.000	Rp267.790.004	
F	Rp800	16375	3000	75	Rp245.000	Rp12.770.676	
G	Rp900	100015	6000	461	Rp245.000	Rp83.102.929	
					Rp1.715.000	Rp1.204.713.910	
					00	10	

$$m^* = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \frac{H_i R_i (p_i - r_i)}{p_i}}{2 \sum_{i=1}^n C_i}} = \sqrt{\frac{1.204.713.910}{3.430.000}} = 18,74 \text{ siklus}$$

Jumlah hari dalam satu siklus: $\frac{240}{18,74} = 12,81 \text{ hari}$

3. Menghitung Jumlah Produksi Optimal

Untuk menentukan jumlah produksi optimal dalam satu siklus, digunakan rumus sebagai berikut:

$$Q_i = \frac{R_i}{m^*} = \frac{238935}{18,74} = 12.749 \text{ liter}$$

Berikut adalah hasil perhitungan jumlah produksi optimal:

Tabel 7. Jumlah Produksi Optimal

Produk (i)	Permintaan/tahun	m*	EPQ	Satuan
A	238935	18,74	12749	Liter
B	635340	18,74	33901	Liter
C	141450	18,74	7548	Liter
D	138205	18,74	7374	Liter
E	461210	18,74	24610	Liter
F	16375	18,74	874	Liter
G	100015	18,74	5337	Liter

4. Menghitung Total Hari atau Siklus

Berikut adalah cara menghitung total hari atau siklus produksi, dengan rumus:

$$\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{p_i} = \frac{12749}{9000} = 1,42$$

Tabel 8. Total Hari atau Siklus

Produk (i)	Jumlah Hari Produksi/ Siklus
A	1,42
B	3,77
C	1,26
D	1,23
E	2,73
F	0,29
G	0,89
Jumlah	11,59

Perhitungan total hari atau siklus dapat ditentukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\sum_{i=1}^n \frac{Q_i}{p_i} = 11,59 \text{ hari}$$

5. Menghitung Total Biaya Produksi Optimal

Total biaya produksi optimal adalah keseluruhan pengeluaran yang dibutuhkan perusahaan untuk menjalankan proses produksi pada tingkat efisiensi tertinggi. Rumusnya dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^n P_i R_i = (31600 \times 238935) + (32000 \times 635340) + (30000 \times 141450) + (52000 \times 138205) + (36000 \times 461210) + (39200 \times 16375) + (30400 \times 100015) = \text{Rp. } 59.597.302.000$$

$$\sum_{i=1}^n C_i = (245000 + 245000 + 245000 + 245000 + 245000 + 245000) = \text{Rp. } 1.715.000$$

$$TC^* = \sum_{i=1}^n P_i R_i + 2m * \sum_{i=1}^n C_i$$

$$TC^* = \text{Rp. } 59.597.302 + 2 \times (18,74) \times \text{Rp. } 1.715.000 = \text{Rp. } 59.661.583.947$$

6. Menghitung Penghematan Biaya

Dari hasil perbandingan, total biaya produksi menggunakan metode EPQ multi item mendapatkan Rp. 59.661.583.947. Sedangkan, biaya simpan perusahaan sebagai berikut:

Tabel 9. Penghematan Biaya

Demand	Inventory/ tahun	Biaya Simpan	Total Biaya simpan	Biaya Produksi/Tahun
238935	41280	790	Rp 32.611.200	Rp 7.550.346.000,00
635340	11484	980	Rp 11.254.320	Rp 20.330.880.000,00
141450	73920	750	Rp 55.440.000	Rp 4.243.500.000,00
138205	25152	1300	Rp 32.697.600	Rp 7.186.660.000,00
461210	45900	760	Rp 34.884.000	Rp 16.603.560.000,00
16375	6720	800	Rp 5.376.000	Rp 641.900.000,00
100015	15216	900	Rp 13.694.400	Rp 3.040.456.000,00
Jumlah			Rp 185.957.520	Rp 59.597.302.000,00

Penghematan biaya produksi mendapatkan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 & (\text{Rp. } 59.597.302.000 + \text{Rp. } 185.957.520) - \text{Rp. } 59.661.583.947 \\
 & = \text{Rp. } 121.675.573 \\
 & \quad \frac{\text{Rp. } 59.783.259.520}{\text{Persentase}} = 0,20\%
 \end{aligned}$$

Ketika permintaan diasumsikan naik 10–15%, kapasitas lini produksi ternyata masih memadai. Meski demikian, pemanfaatan mesin meningkat cukup signifikan dan mendekati batas maksimum. Situasi ini menunjukkan bahwa perusahaan perlu mempertimbangkan langkah tambahan—misalnya modifikasi jadwal produksi atau penyesuaian kapasitas—apabila tren kenaikan permintaan terjadi secara konsisten.

Simpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan metode *Economic Production Quantity (EPQ) Multi-Item*, penerapan metode *Economic Production Quantity (EPQ) Multi-Item* pada proses produksi PT XYZ menunjukkan bahwa pengaturan jumlah produksi dan frekuensi siklus dapat meningkatkan efisiensi operasional secara signifikan. Perhitungan yang dilakukan menghasilkan siklus produksi optimal sebesar $m = 18,74$ kali per tahun, yang sesuai dengan kapasitas mesin dan pola permintaan tahunan. Di antara seluruh produk, Produk B memiliki jumlah produksi optimal terbesar, yaitu 33.901 liter per siklus, sedangkan produk dengan permintaan lebih kecil menghasilkan EPQ yang lebih rendah untuk menghindari penumpukan stok.

Penerapan model ini juga memberikan dampak finansial yang positif, di mana total biaya optimal menghasilkan penghematan sebesar Rp121.675.573 per tahun dibandingkan kondisi aktual perusahaan. Analisis kapasitas memperlihatkan bahwa lini produksi masih menyimpan cadangan waktu sekitar 23 hari kerja, sehingga proses produksi dinilai tetap aman dan tidak berada pada kondisi beban berlebih. Temuan ini menegaskan bahwa EPQ Multi-Item mampu membantu perusahaan menekan biaya, menata ulang distribusi volume produksi per produk, serta memaksimalkan penggunaan kapasitas mesin. Untuk pengembangan berikutnya, model ini dapat disempurnakan melalui pendekatan seperti EPQ berbasis fuzzy, model permintaan yang berubah secara dinamis, atau integrasi dengan MRP agar perencanaan produksi menjadi lebih responsif terhadap kondisi pasar.

Daftar Pustaka

- [1] A. S. Putri And B. I. Rosydi, "Analysis Of Raw Material Inventory For Insecticide Packaging Bottle With Material Requirement Planning: A Case Study," *J. Sist. Manaj. Ind.*, Vol. 4, No. 2, Pp. 93–98, Dec. 2020, Doi: 10.30656/Jsmi.V4i2.2765.
- [2] N. Susanti, N. R. Ratih, And D. W. Antasari, "Penerapan Metode Material Requirement Planning (Mrp) Pada Persediaan Bahan Baku Keripik Pisang Guna Efisiensi Biaya Produksi (Studi Kasus Ud Warni Jaya Kediri)," *Jca*, Vol. 4, No. 1, P. 16, Jun. 2023, Doi: 10.32503/Akuntansi.V4i1.3523.

- [3] H. M. Badri, N. K. Khamis, And M. Jameelah Ghazali, "A Framework For Developing Lot-Sizing And Scheduling Model For Multiproduct," *Iop Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, Vol. 796, No. 1, P. 012009, Mar. 2020, Doi: 10.1088/1757-899x/796/1/012009.
- [4] F. Rohman, "Model Economic Production Quantity Dengan Produk Cacat Dan Perbaikan Ulang," *Justicb*, Vol. 4, No. 4, P. 534, Sep. 2024, Doi: 10.30587/Justicb.V4i4.8402.
- [5] N. L. Rachmawati And M. Lentari, "Penerapan Metode Min-Max Untuk Minimasi Stockout Dan Overstock Persediaan Bahan Baku," *Intech*, Vol. 8, No. 2, Pp. 143–148, Oct. 2022, Doi: 10.30656/Intech.V8i2.4735.
- [6] H. Hartono And D. A. Setyo Prabowo, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Untuk Menunjang Kelancaran Proses Produksi Filter A-5828 (Studi Kasus Di Industri Komponen Otomotif)," *Jim*, Vol. 8, No. 1, P. 01, Feb. 2023, Doi: 10.31000/Jim.V8i1.8080.
- [7] S. A. Afolalu, B. B. Matthew, S. O. Ongbali, A. Abdulkareem, M. E. Emetere, And O. U. Iheanetu, "Overview Impact Of Planning In Production Of A Manufacturing Sector," *Iop Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, Vol. 1036, No. 1, P. 012060, Mar. 2021, Doi: 10.1088/1757-899x/1036/1/012060.
- [8] D. Suryati And B. Salkiah, "Analisis Jumlah Produksi Optimal Dengan Metode Economic Production Quantity (Epq) Pada Nutsafir Cookies Lombok," Vol. 4, No. 2, Pp. 913–920, 2024, Doi: <Https://Doi.Org/10.53625/Jirk.V4i2.8077>.
- [9] N. Mintari, M. Asbari, And N. Astuti, "Implementasi Perencanaan Produksi Dan Kapasitas Mesin Guna Meningkatkan Efisiensi Produksi: Systematic Literature Review," *J.Jismab*, Vol. 1, No. 02, Pp. 35–41, Nov. 2024, Doi: 10.70508/8e7bwt89.
- [10] N. Uswatun Habibah, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku (Abc Analysis) Terhadap Penjadwalan Produksi (Pada Barang Habis Pakai)," *Jmt*, Vol. 10, No. 2, Pp. 119–129, Mar. 2024, Doi: 10.25157/Jmt.V10i2.3793.
- [11] M. I. Mustasyar And J. Purnama, "Optimasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Run Out Time: Studi Kasus: Pt. Xyz," *Jst*, Vol. 12, No. 1, Pp. 271–280, Jun. 2025, Doi: 10.37859/Jst.V12i1.9370.
- [12] A. R. Solihin, M. K. S, And S. Nabilah, "Optimalisasi Pengendalian Persediaan Produk Gatsby Facial Wash Menggunakan Model Economic Production Quantity (Studi Kasus: Pt Mandom Indonesia)," *Jmt*, Vol. 7, No. 1, Pp. 26–31, Feb. 2025, Doi: 10.21009/Jmt.7.i.4.
- [13] Y. Prastyo, T. Irawati, And B. S. Nugroho, "Metode Economic Production Quantity Dalam Sistem Perencanaan Dan Pengalihan Produksi," *Tikomsin*, Vol. 7, No. 1, Jul. 2019, Doi: 10.30646/Tikomsin.V7i1.418.
- [14] P. Telaumbanua, "Application Of The Economic Production Quantity Method In Minimizing Operational Costs At Ud. Tinus Hilisebua Village," *November*, No. 4, 2022.
- [15] N. Oktavia, Henmaidi, And Jonrinaldi, "Pengembangan Model Economic Production Quantity (Epq) Dengan Sinkronisasi Demand Kontinu Dan Diskrit Secara Simultan," *J. Optimasi Sist. Ind.*, Vol. 15, No. 1, Pp. 78–86, Apr. 2016, Doi: 10.25077/Josi.V15.N1.P78-86.2016.
- [16] F. A. S. Lutfi And F. Pulansari, "Rancangan Sistem Multi Item Multi Supplier Sebagai Proses Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode Economic Order Quantity," *Juminten*, Vol. 3, No. 1, Pp. 133–144, Jan. 2022, Doi: 10.33005/Juminten.V3i1.386.
- [17] N. Kusuma Ningrat And S. Gunawan, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Persediaan Dengan Menggunakan Metode Eoq (Economic Order Quantity) Di Umkm Kerupuk Nusa Sari Kecamatan Cimaragas Kabupaten Ciamis," *Jig*, Vol. 5, No. 1, Pp. 18–28, Mar. 2023, Doi: 10.25157/Jig.V5i1.3058.
- [18] P. I. Adoga, H. G. Muazu, And M. Barma, "Application Of Multi-Items Epq Models In Course Materials Management: Towards Building A Decision Support System For The National Open University Of Nigeria," *Fjs*, Vol. 6, No. 5, Pp. 132–139, Nov. 2022, Doi: 10.33003/Fjs-2022-0605-1098.
- [19] C. Aprilianti, A. K. Garside, A. Khoidir, And T. E. Saputro, "Economic Production Quantity Model With Defective Items, Imperfect Rework Process, And Lost Sales," *J. Sist. Manaj. Ind.*, Vol. 8, No. 1, Pp. 35–46, Jun. 2024, Doi: 10.30656/Jsmi.V8i1.7580.
- [20] A. Lawi And J. Gunawan, "Analisis Kapasitas Produksi Pada Lini Produksi Baru Dengan Pendekatan Rough Cut Capacity Planning," Vol. 1, No. 1, 2022.
- [21] A. F. Firmansyah, S. S. Dahda, And Y. P. Negoro, "Model Persediaan Integrasi Satu Produsen Dua Buyer Untuk Menentukan Kuantitas Produksi Yang Optimal," *Sitekin (Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri)*, Vol. 20, No. 1, Pp. 380–387, 2022, Doi: <Http://Dx.Doi.Org/10.24014/Sitekin.V20i1.20112>.
- [22] H. Ekawati, P. Adytia, And Y. Yunita, "Penerapan Metode Epq(Economic Production Quantity) Pada Pengendalian Bahan Baku Laundry Di Samarinda Laundry Mart Barbasis Android," *Jurnalmatrิก*, Vol. 22, No. 1, Pp. 64–72, Mar. 2020, Doi: 10.33557/Jurnalmatrิก.V22i1.840.
- [23] N. Sa'idah And M. Z. Fathoni, "Analisis Pengendalian Persediaan Bahan Baku Tas Di Ud Wijaya Dengan Metode Eoq Dan Epq," Vol. 08, 2021.

- [24] Y. M. Yee, L. Sy, K. Lomibao, J. D. C. German, And H.-M. Wee, “Sustainable Economic Production Quantity Model Considering Greenhouse Gas And Wastewater Emissions,” *Sustainability*, Vol. 15, No. 4, P. 3436, Feb. 2023, Doi: 10.3390/Su15043436.
- [25] I. N. Saleh, E. Suherman, And D. E. Hidayaty, “Analysis Of Cost Of Goods Produced As A Basis For Calculating The Selling Price Of Semprong Pusaka Jaya Cilamaya Products,” *Enrichment*, Vol. 1, No. 6, Pp. 288–298, Sep. 2023, Doi: 10.55324/Enrichment.V1i6.41.
- [26] A. Lasmana, M. Y. Fajar, And G. Gunawan, “Perencanaan Dan Pengendalian Produksi Susu Dengan Metode Economic Production Quantity (Epq) Multi Item,” *Bcsm*, Vol. 2, No. 1, Jan. 2022, Doi: 10.29313/Bcsm.V2i1.1392.