Jurnal PASTI (Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri)
Vol. 20, No. 1, April 2026, 61-73
p-ISSN 2085-5869/ e-ISSN 2598-4853

Pengendalian Persediaan Bahan Kimia *Dichloromethane* dengan Metode *Economic Order Quantity* Probabilistik pada Perusahaan Jasa Laboratorium

Pujiana Rahayu[1], Didi Junaedi [2*], Iwan Roswandi[3]
[1,2,3)] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
Jl. Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta Barat 11650, Indonesia
Email: 41619310010@student.mercubuana.ac.id, didi.junaedi@mercubuana.ac.id[*],
iwan.roswandi@mercubuana.ac.id

(Diterima: 11-05-2025; Direvisi: 16-04-2026; Disetujui: 30-04-2026)

Abstrak

Pengujian Kadar Residu Pestisida dalam Air Sungai dengan metode *Gas Chromatography* ini memiliki prinsip kerja ekstraksi dengan menggunakan bahan kimia *Dichloromethane* pada pH tertentu. Penggunaan bahan kimia *Dichloromethane* ini berbanding lurus dengan permintaan pengujian sampel air sungai, sehingga bahan kimia ini harus diperhatikan ketersediaannya. Perusahaan Jasa Laboratorium terkadang mengalami kendala dalam mengendalikan persediaan bahan kimia *Dichloromethane*. Hal ini dikarenakan perusahaan dalam melakukan pemesanan tidak konstan dan perusahaan tidak memiliki acuan yang pasti dalam melakukan pemesanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan ukuran pemesanan yang optimal, titik pemesanan kembali, jumlah *safety stock*, dan biaya total persediaan dari *Dichloromethane* sebagai upaya mengoptimalkan efisiensi biaya total persediaan perusahaan. Metode Persediaan yang digunakan yaitu metode *Economic Order Quantity* Probabilistik menghasilkan nilai Q optimal sebanyak 23 botol. Dimana *Safety Stock* didapatkan sebesar 3 botol dan *Reorder Point* ada pada 7 botol. Kemudian dihitung Biaya Total Persediaan EOQ Probabilistik didapatkan sebesar Rp.2.274.491,- dengan adanya penghematan sebesar Rp.972.043,- atau dalam persen yaitu sekitar 29,94%.

Kata kunci: *Dichloromethane*; EOQ Probabilistik; *Safety Stock; Reorder Point;* Biaya Total Persediaan

Abstract

Determination of Pesticide Residue Levels in River Water using Gas Chromatography method has the working principle of extraction using Dichloromethane at a certain pH. The application of Dichloromethane is proportional to the demand for testing river water samples, so the availability of this chemical must be considered. Laboratory Services Companies sometimes experience problems in controlling Dichloromethane supplies. This is because inconsistent ordering patterns and the company do not have a definite reference to the order. The purpose of this study was to determine the optimal size of the order, point of reorder, amount of safety stock and total cost of Dichloromethane supplies. The inventory method used is the Probabilistic Economic Order Quantity method which produces an optimal Q value of 23 bottles. Where Safety Stock is obtained for 3 bottles and Reorder Points are for 7 bottles. Then calculate the Total Probabilistic EOQ Inventory Cost to get Rp. 2,274,491. - with a savings of Rp. 972,043. - or in percent around 29,94%.

Keywords: *Dichloromethane; Probabilistic EOQ; Safety Stock; Reorder Point; Total Inventory Cost*

PENDAHULUAN

Perkembangan jumlah industri secara umum di Indonesia saat ini meningkat pesat setiap tahunnya. Setiap industri harus memenuhi beberapa peraturan yang dikeluarkan oleh pemerintah, salah satu peraturan yang memiliki peran penting yaitu peraturan terkait lingkungan hidup. Perusahaan jasa laboratorium yang bertepatan di Jl. Raya Jakarta-Bogor Km. 37 ini memiliki fokus utama dalam lingkup pengujian kualitas lingkungan, *higiene* industri, pupuk dan pestisida. Perusahan jasa laboratorium ini dapat melakukan pengujian lingkungan untuk beberapa matriks seperti air, udara, tanah maupun sludge. Salah satu parameter pengujian untuk matriks air yaitu Pengujian Kadar Residu Pestisida dalam Air Sungai dengan metode *Gas Chromatography*.

Pengujian Kadar Residu Pestisida dalam Air Sungai dengan metode *Gas Chromatography* ini memiliki prinsip kerja ekstraksi dengan menggunakan bahan kimia *Dichloromethane* pada pH tertentu. Penggunaan bahan kimia *Dichloromethane* ini berbanding lurus dengan permintaan pengujian sampel air sungai, sehingga bahan kimia ini harus diperhatikan ketersediaannya. Berikut ini Tabel 1. Menunjukkan data persediaan bahan kimia *Dichloromethane* pada periode April 2022 – Maret 2023.

Tabel 1. Data Persediaan Bahan Kimia *Dichloromethane*

Periode	Jumlah Pemesanan (Botol)	Jumlah Kelebihan (Botol)	Jumlah Kekurangan (Botol)	Jumlah Pemakain (Botol)	Keterangan
April 2022	20	7	0	13	Lebih
Mei 2022	14	2	0	12	Lebih
Juni 2022	8	1	0	7	Lebih
Juli 2022	12	0	3	15	Kurang
Agustus 2022	21	8	0	13	Lebih
September 2022	5	0	5	10	Kurang
Oktober 2022	7	1	0	8	Lebih
November 2022	12	0	6	18	Kurang
Desember 2022	12	0	3	15	Kurang
Januari 2023	8	3	0	5	Lebih
Februari 2023	10	4	0	6	Lebih
Maret 2023	18	8	0	10	Lebih
Jumlah				132	

Tabel 1. menjelaskan banyaknya pemakaian bahan kimia *Dichloromethane*, dimana setiap periodenya berbeda-beda, ada periode yang kekurangan bahan kimia *Dichloromethane* dimana akan memperlambat pekerjaan, dan juga ada periode yang memiliki kelebihan bahan kimia dimana bisa mengakibatkan penumpukan. Hal ini dapat mengakibatkan adanya kendala dalam mengendalikan persediaan bahan kimia *Dichloromethane* yang akan digunakan untuk proses ekstraksi.

Perusahaan telah memiliki admin bahan yang bertugas sebagai personil dalam menentukan jumlah pemesanan, namun dalam setiap pemesanan personil masih melakukan pemesanan dengan perkiraan analis pada jumlah sampel yang harus dianalisis tanpa memiliki acuan yang jelas. Apabila persediaan dianggap dapat memenuhi pemakaian maka tidak akan dilakukan pemesanan. Sedangkan, apabila persediaan dianggap kurang, maka dengan segera dilakukan pemesanan. Hal tersebut dapat diartikan bahwa pemesanan masih fluktuatif atau beragam. Harga bahan kimia *Dichloromethane* ini cukup mahal, dimana dalam satu tahun terakhir permintaan bahan kimia *Dichloromethane* sebanyak 132 botol memerlukan biaya sebesar Rp. 120.120.000,-.

Dari permasalahan tersebut, maka akan dilakukan penelitian pengendalian persediaan terhadap bahan kimia *Dichloromethane* dengan cara memperbaiki metode pengendalian bahan kimia menggunakan metode *Economic Order Quantity* dengan model Probabilistik, yaitu dengan mempertimbangkan hal yang mungkin saja dapat terjadi apabila terus dilakukan persediaan tidak konstan. Hal ini dilakukan guna mendapatkan cara untuk mengurangi risiko dan menghindari adanya biaya berlebih.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan objek penelitian bahan kimia *Dichloromethane.* Jenis penelitian ini yaitu menggunakan metode kuantitatif. Jenis data dan informasi yang digunakan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan metode pengumpulan data melalui wawancara dengan *staff purchasing* dan observasi. Data sekunder diperoleh dari situs, buku, artikel jurnal, dan sebagainya.

Pada penelitian ini menggunakan metode EOQ Probabilistik dimana memiliki *demand* tidak tetap (fluktuatif) tetapi memiliki *lead time* yang tetap. Metode EOQ Probabilistik digunakan karena dalam pemesanan masih dilakukan secara tidak konsisten, dimana pemesanan setiap periodenya berubah atau berbeda-beda. Metode pada EOQ Probabilistik meliputi perhitungan *safety stock*, titik pemesanan kembali (*reorder point*), Q optimal, dan BTP (Biaya Total Persediaan).

Persediaan

Persediaan adalah kumpulan dari bahan atau barang yang biasanya disimpan dan akan digunakan oleh perusahaan dalam memenuhi tujuan perusahaan itu sendiri sebagai contoh digunakan dalam proses produksi, sebagai suku cadang dari peralatan atau mesin maupun dijual kembali (Eddy, 2015).

Setiap perusahaan baik perusahaan yang menghasilkan barang atau jasa dalam menjalankan proses produksi pasti membutuhkan persediaan. Apabila tidak adanya persediaan, maka perusahaan akan memiliki risiko dimana perusahaan suatu waktu tidak dapat memenuhi keinginan pelanggan dalam meminta barang atau jasa yang dihasilkan. Dengan kata lain, persediaan ini adalah suatu aktiva yang harus tersedia pada suatu perusahaan yang disiapkan guna menjamin kelancaran dalam proses produksi maupun jasa.

Pada persediaan, ada beberapa biaya yang mempengaruhi. Biaya-biaya yang timbul dari persediaan yaitu (Heizer & Render, 2015):

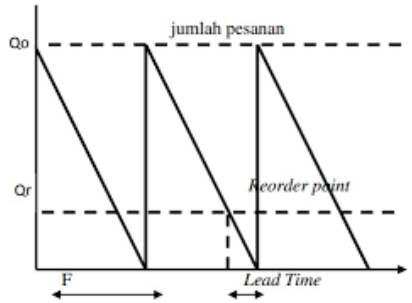
1. Biaya Penyimpanan (*Holding cost*), Biaya penyimpanan merupakan biaya yang terkait dengan penyimpanan dalam kurun waktu tertentu. Biaya penyimpanan juga menyangkut mengenai barang yang digunakan di gudang.
2. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*), Biaya ini timbul selama proses pemesanan, misalnya biaya administrasi pemesanan, formulir dan seterusnya yang mencakup mengenai proses pemesanan.
3. Biaya Ketika Terjadi Kekurangan, Biaya ini muncul ketika lebih banyak dari ketersediaan produk yang disimpan. Biaya ini lebih sulit untuk diukur dari pada biaya pesan dan biaya penyimpanan. Pada beberapa kasus biaya kekurangan mungkin sama dengan kerugian yang dimunculkan ketika pelanggan dapat membeli produk pada perusahaan pesaing.

Economic Order Quantity (EOQ)

EOQ adalah kuantitas atau jumlah material yang dipesan dan diharapkan dapat meminimalisir biaya total yang diperlukan dalam memesan dan menyimpan persediaan. Menurut Heizer dan Render (2015) model *Economic Order Quantity* adalah salah satu model yang paling umum yang digunakan dalam teknik pengendalian persediaan.

Keputusan jumlah pemesanan dalam satu kali pesan biasanya dinyatakan dalam bentuk *Economic Order Quantity*. Persamaan ini menunjukkan hubungan antara biaya dalam melakukan pemesanan, biaya untuk persediaan, dan jumlah pesanan. Model ini menggunakan beberapa asumsi sederhana diantaranya adalah:

1. Tingkat permintaan konstan sehingga Ketika produk diambil dari Gudang juga akan menunjukkan tingkat yang sama
2. Biaya-biaya tetap (tidak berubah pada periode tertentu)
3. Kapasitas produksi dan persediaan adalah tak terbatas
4. Tidak terjadi adanya kekurangan



Gambar 1. Model Persediaan EOQ

Gambar 1. merupakan grafik yang menunjukkan bagaimana total biaya untuk model EOQ dibentuk. Tujuan dari semua model persediaan adalah untuk mengurangi biaya total. Biaya pemesanan (*set-up cost*) dan biaya penyimpanan merupakan dua biaya yang berpengaruh. Pengeluaran lain, seperti biaya persediaan, tetap konstan. Akibatnya, total biaya dapat dikurangi dengan meminimalkan jumlah biaya *set-up* dan penyimpanan.

Dalam menentukan jumlah ekonomis, banyak faktor yang mempengaruhi, diantaranya yaitu biaya material, waktu perencanaan, perilaku permintaan dan *lead time*. Dengan adanya faktor tersebut, maka EOQ dapat diklasifikasikan menjadi 2 golongan utama yaitu EOQ Model Deterministik dan EOQ model Probabilistik.

EOQ Deterministik

EOQ Deterministik adalah model dari EOQ yang mana setiap permintaan dan periode kedatangan pesanan sudah diketahui dengan pasti. Variabel-variabel dari sistem persediaan dianggap selalu sama atau konstan. Dalam menentukan besarnya nilai kuantitas / jumlah pesanan yang ekonomis.

EOQ Probabilistik

Pada EOQ Probabilistik berbeda dengan EOQ Deterministik. Dimana dalam beberapa situasi lingkungan, dianggap tidak selalu mengalami deteministik sepenuhnya. Suatu model dikatakan *probabilistic* bila salah satu dari "*demand*" atau "*leadtime*" atau bahkan keduanya tidak dapat diketahui secara pasti, dimana perilakuknya harus di uraikan dengan distribusi probabilitas (Siswanto, 2007).

Dalam menentukan kuantitas pesanan yang dapat dikatakan optimal dengan metode EOQ Probabilitik, harus dilakukan dengan beberapa tahap yaitu dengan menghitung setiap parameter yang berpengaruh seperti probabilitas permintaan, biaya simpan, biaya pesan, *reorder point*, dan *safety stock*.

Safety Stock

Safety stock merupakan persediaan pengaman yang digunakan untuk mengantisipasi kekurangan persediaan pada saat *lead time* pemesanan (Eunike et al., 2021). Pada model persediaan dengan permintaan probabilistik dengan *Lead Time* tetap, *safety stock* mempertimbangkan *service level* dan diasumsikan pola permintaannya yaitu pola distribusi

normal. Pada model ini, pola permintaan yang mengikuti distribusi normal menyebabkan kemungkinan persediaan habis sedangkan pesanan belum datang.

Reorder Point

Menurut Jay Heizer dan Bary Render (2015) bahwa analisis *reorder point* digunakan untuk menganalisis titik pemesanan ulang menurut dan jika titik pemesanan ulang dengan *safety stock* ditambahkan. Dengan mempertimbangkan permintaan yang bersifat probabilistik dan diasumsikan berdistribusi normal, maka *reorder point*s merupakan rata-rata permintaan selama *lead time* ditambah dengan *safety stock*.

Biaya Total Persediaan

Biaya Total persediaan atau *Total Inventor Cost* ini adalah biaya yang harus dikeluarkan saat akan dilakukan pemesanan dan penyimpanan pada bahan. Biaya Total Persediaan ini dapat dicari dengan penjumlahan biaya pemesanan dan biaya simpan. Biaya Total Persediaan ini dapat dicari dengan menjumlahkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan.

Pada tahap ini dilakukan proses pengolahan dan analisis terhadap data-data yang telah dikumpulkan dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan yang ada pada Perusahaan jasa laboratorium tersebut. Data yang diolah dan dianalisis menggunakan beberapa langkah yaitu sebagai berikut:

1. EOQ Sementara
   Langkah pertama yaitu mencari nilai Q untuk EOQ sementara dengan menganggap bahwa tidak adanya kehabisan pada bahan kimia *Dichloromethane*, Q sementara dihitung pada persamaan (Siswanto, 2007):

$$Q = \sqrt{\frac{2\,D\,S}{H}} \tag{1}$$

2. Probabilitas Kehabisan Persediaan
   Mencari nilai *Reorder Point* yang ekonomis atau probabilitas *stock out* dengan mensubtitusi nilai EOQ sementara untuk mendapatkan nilai *reorder point* yang ekonomis (ERP) dengan menggunakan rumus (Siswanto, 2007):

$$P\ (KP) = \frac{h\ x\ Q}{D\ x\ BKP} \tag{2}$$

3. *Safety Stock*
   Dilakukan analisis *Safety Stock*, dengan mencari standar deviasi dari 12 periode, dan kemudian dihitung sesuai dengan ditentukan dengan persamaan (Eunike et al., 2021):

$$S = k\ \times\ \sigma_D\ \times\ \sqrt{LT} \tag{3}$$

   Nilai penyimpangan adalah standar deviasi yang dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$Standar\ deviasi = \sqrt{\frac{\sum(\mathrm{x}-\bar{\mathrm{x}})^2}{\mathrm{n}-1}} \tag{4}$$

   Sedangkan k adalah konstanta faktor pengaman yang diperoleh berdasarkan *service level* yang diharapkan pada hasil perhitungan P(KP). Nilai faktor pengaman k diperoleh dari nilai Z pada tabel distribusi normal.

4. *Reorder Point*
   Dengan mempertimbangkan permintaan yang bersifat probabilistik dan diasumsikan berdistribusi normal, maka *reorder point*s merupakan rata-rata permintaan selama *lead time* ditambah dengan *safety stock* dan dapat dihitung dengan persamaan berikut ini :

$$ROP = (\mathrm{D\ x\ L}) + \mathrm{SS} \tag{5}$$

5. EOQ Probabilistik (Q Optimal)
   Setelah semua parameter didapat dilanjutkan dengan menentukan nilai Q *probabilistic* yang akan menghasilkan nilai TC minimal dengan persamaan berikut (Siswanto, 2007):

$$q\ optimal = \sqrt{\frac{2\ D(\ S + BK\ x\ \sum(Ki - SP)P(Ki))}{h}} \quad (6)$$

6. Biaya Total Persediaan
   Biaya Total Persediaan ini dapat dicari dengan persamaan sebagai berikut (Heizer & Render, 2015):

$$TC\ = \frac{D}{Q*}S\ +\ \frac{Q*}{2}H \quad (7)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemakaian *Dichloromethane*

Berikut Tabel 2. Menunjukkan data jumlah pemakaian bahan kimia *Dichloromethane* pada periode April 2022 – Maret 2023.

Tabel 2. Jumlah Pemakaian Bahan Kimia *Dichloromethane*

Periode	Jumlah Pemakaian (Botol)
April 2022	13
Mei 2022	12
Juni 2022	7
Juli 2022	15
Agustus 2022	13
September 2022	10
Oktober 2022	8
November 2022	18
Desember 2022	15
Januari 2023	5
Februari 2023	6
Maret 2023	10
Jumlah	132

Biaya Persediaan

Data biaya yang diperlukan dalam melakukan pengolahan data yaitu meliputi biaya pembelian bahan kimia *Dichloromethane,* biaya pemesanan dan biaya penyimpanan per tahun. Berikut ini merupakan besaran biaya – biaya yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Biaya pembelian bahan kimia *Dichloromethane*
   Berdasarkan data yang diperoleh dari bagian *purchasing*, didapatkan bahwa biaya pembelian bahan kimia *Dichloromethane* adalah Rp. 910.000,- setiap botol dengan ukuran 4 Liter.
2. Biaya – biaya yang diperlukan
   Biaya persediaan yang dibutuhkan yaitu seperti biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Berikut ini penjelasan masing-masing biaya:
   a. Biaya Pemesanan
      Biaya ini merupakan biaya yang dikeluarkan dengan mendatangkan bahan kimia *Dichloromethane* dari *supplier* sampai diterima di gudang penyimpanan bahan kimia. Biaya yang dibutuhkan yaitu Biaya Transportasi sebesar Rp 200.000,-
   b. Biaya Penyimpanan

Biaya yang harus dikeluarkan untuk penyimpanan persediaan bahan kimia *Dichloromethane* digudang antara lain:

Tabel 3. Biaya Penyimpanan

Biaya yang dikeluarkan	Total Biaya	Jumlah botol	Biaya Penyimpanan per botol
Operational Gudang	Rp2.000.000,00	758	Rp2.639
Petugas Gudang	Rp56.333.916,00	758	Rp74.319
Total Biaya Penyimpanan			Rp76.958

c. Biaya Kehabisan Persediaan

Berdasarkan data yang diperoleh didapatkan data bahwa biaya pembelian bahan kimia yaitu sebesar Rp. 910.000 per botol dari pemasok sebagai *supplier* utama yang berlokasi di Tangerang. Sedangkan jika membeli dari *supplier* yang lebih dekat atau *urgent* yang berlokasi di Jakarta, harus mengeluarkan biaya sebesar Rp. 1.100.000,-. Maka dapat diselisihkan bahwa apabila membeli dari *supplier* dekat lebih mahal Rp. 190.000,-

Tabel 4. Biaya Kehabisan

Keterangan	*Supplier* Utama (Tangerang)	*Supplier* Cadangan (Jakarta)
Harga *Dichloromethane*/botol	Rp910.000,00	Rp1.100.000,00
Selisih Harga/botol	Rp190.000,00	

Lead Time

Data *lead time* untuk pemesanan bahan kimia *Dichloromethane* setiap periodenya memiliki lama hari yang sama setiap periodenya, sehingga dapat disimpulkan bahwa *lead time* pada pemesanan bahan kimia *Dichloromethane* adalah tetap yaitu 7 hari.

Menghitung Nilai Q Sementara

Perhitungan Q sementara dimaksudkan untuk memperoleh nilai Q dengan anggapan bahwa tidak ada terjadinya kehabisan bahan pada setiap periode waktu. Perhitungan ini sangat dipengaruhi oleh biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Berdasarkan pengumpulan data yang dilakukan sebelumnya, didapatkan hasil:

$$Q = \sqrt{\frac{2 \text{ x } 132 \text{ x } 200.000}{76.958}}$$

$$Q = \sqrt{68{,}09}$$

$$Q = 26{,}19 \approx 26 \text{ botol / pesanan}$$

Menentukan Nilai *Safety Stock*

Safety Stock perlu diadakan karena EOQ Probabilistik memperhitungkan perilaku permintaan dan tenggang waktu tunggu (*lead time*) yang tidak pasti atau tidak bisa di tentukan sebelumnya secara pasti. Dalam menentukan nilai *safety stock* harus memiliki faktor keamanan. Faktor keamanan dicari dengan menetapkan Peluang Kehabisan Persediaan atau P(KP) sebagai berikut:

$$P\ (KP) = \frac{76.958\ x\ 26}{132\ x\ 190.000}$$

$$P\ (KP) = 0{,}0798$$

Nilai probabilitas *stockout* didapatkan sebesar 0,0798, maka nilai *service level* adalah 1 – 0,0798 = 0,9202. Nilai *service level* yang didapatkan pada tabel distribusi normal terletak antara 0,9192 dan 0,9207 dengan nilai Z masing-masing yaitu 1,40 dan 1,41. Untuk menentukan nilai Z pada 0,9202, maka dapat dihitung sebagai berikut:

$$\frac{0{,}9202 - 0{,}9192}{x - 1{,}40} = \frac{0{,}9207 - 0{,}9192}{1{,}41 - 1{,}40}$$

$$\frac{0{,}0010}{x - 1{,}40} = \frac{0{,}0015}{0.01}$$

$$0{,}0001 = 0{,}0015\ (x - 1{,}40)$$

$$x - 1{,}40 = 0{,}0067$$

$$x = 1{,}4067$$

Maka, nilai untuk faktor keamanan yaitu sebesar 1,4067. Berikut Tabel 5. merupakan perhitungan standar deviasi pemakaian bahan kimia *Dichloromethane*:

Tabel 5. Perhitungan Standar Deviasi

Periode	Jumlah Pemakaian (Botol)	(X-Xbar)	$(X\text{-}Xbar)^2$
April 2022	13	2,00	4,00
Mei 2022	12	1,00	1,00
Juni 2022	7	-4,00	16,00
Juli 2022	15	4,00	16,00
Agustus 2022	13	2,00	4,00
September 2022	10	-1,00	1,00
Oktober 2022	8	-3,00	9,00
November 2022	18	7,00	49,00
Desember 2022	15	4,00	16,00
Januari 2023	5	-6,00	36,00
Februari 2023	6	-5,00	25,00
Maret 2023	10	-1,00	1,00
Jumlah	132	Jumlah	178,00
N	12	n – 1	11
Rata-Rata	11	SD	4,02

$$Standart\ deviasi = \sqrt{\frac{178}{11}} = 4{,}02$$

LT = 7 hari = 0,23 bulan

Berdasarkan data berikut, maka diperoleh hasil sebagai berikut:

$SS = 1{,}4067 \times 4{,}02 \times \sqrt{0{,}23}$

$SS = 2{,}71 \approx 3$ botol

Menentukan Nilai *Reorder Point*

Berdasarkan pemakaian *Dichloromethane* pada periode April 2022 – Maret 2023, didapatkan jumlah pemakaian sebesar 132 botol. Jumlah hari kerja pada periode tersebut adalah 247 hari. Sehingga untuk rata-rata permintaan perhari adalah 132:247 = 0,53 botol/hari. *Lead time* yang diperlukan selama pemesanan yaitu 7 hari. dihitung nilai Titik Pemesanan Kembali, diperoleh hasil sebagai berikut:

$ROP = (0{,}53 \text{ x } 7) + 3$

$ROP = 6{,}74 \approx 7$ botol

Menghitung EOQ Probabilistik

1. Pemakaian Bahan Baku Selama *Lead Time*
   Lead Time yang diketahui yaitu dalam satuan Hari. *Lead Time* dalam pemesanan bahan kimia *Dichloromethan*e adalah 7 hari, maka permintaan setiap periode akan dihitung permintaan perharinya dengan membagi jumlah pemakaian setiap periode dengan hari pada periode tersebut. Kemudian Pemakaian selama *Lead Time* dapat dicari dengan melakukan perkalian antara pemakaian per hari dengan *Lead Time*.

Tabel 6. Pemakaian *Dichloromethane* Selama *Lead Time*

Periode	Jumlah Pemakaian (Botol)	Hari Kerja	Pemakaian Per Hari (Botol)	*Lead Time* (Hari)	Pemakaian *Dichloromethane* selama *Lead Time* (Botol)
April 2022	13	19	0,68	7	4,79
Mei 2022	12	15	0,80	7	5,60
Juni 2022	7	21	0,33	7	2,33
Juli 2022	15	21	0,71	7	5,00
Agustus 2022	13	22	0,59	7	4,14
September 2022	10	22	0,45	7	3,18
Oktober 2022	8	21	0,38	7	2,67
November 2022	18	22	0,82	7	5,73
Desember 2022	15	22	0,68	7	4,77
Januari 2023	5	21	0,24	7	1,67
Februari 2023	6	20	0,30	7	2,10
Maret 2023	10	21	0,48	7	3,33
Jumlah					45,31
Rata- Rata					3,78
Pembulatan					4

Dari Tabel 6. didapatkan hasil rata-rata pemakaian bahan kimia *Dichloromethane* pada dengan *lead time* selama 7 hari yaitu sebanyak 4 botol.

2. Probabilitas Pemakaian Selama *Lead Time*
   Probabilitas pada pemakaian bahan kimia *Dichloromethane* selama *Lead Time* dengan mengetahui rata – rata pemakaian selama lead time dengan mencari frekuensi setiap tingkat atau jumlah pemakaian dalam 12 periode, dimana Probabilitas didapatkan dengan membagi banyaknya frekuensi dengan jumlah periode. Frekuensi diperoleh dengan cara mencari banyak kelas, *range*, dan interval kelas untuk menentukan banyaknya frekuensi. Berdasarkan hal tersebut berikut perhitungan frekuensi yang didapatkan:

   Banyak kelas (K) = 1 + 3,3 log n
   Banyak kelas (K) = 1 + 3,3 log 12
   = 4,56 ≈ 5
   Range (R) = nilai tertinggi – nilai terendah
   = 5,73 – 1,67
   = 4,06

Interval Kelas $= \frac{R}{K}$

Interval Kelas $= \frac{4,06}{5} = 0,81$

Setelah mendapatkan interval kelas selanjutnya frekuensi dicari sesuai dengan panjang interval, yaitu:

Tabel 7. Probabilitas pada Pemakaian *Dichloromethane* Selama *Lead Time*

Pemakaian *Dichloromethane* selama *Lead Time* (Botol)	Frekuensi	Probabilitas
1,67 - 2,48	3	0,2500
2,49 - 3,30	2	0,1667
3,31 - 4,12	1	0,0833
4,13 - 4,95	3	0,2500
4,96 - 5,77	3	0,2500
Total	12	1

(Sumber: Pengolahan Data)

Probabilitas pemakaian bahan kimia *Dichloromethane* dapat diketahui dengan melihat pada range pemakaian, dimana rata-rata pemakaian *Dicloromethane* selama *lead time* adalah 4 botol, dimana niali 4 botol masuk pada Tabel 7 berada pada interval 3,31 – 4,12 yaitu dengan nilai Probabilitas sebesar 0,0833. Maka nilai 0,0833 dapat dijadikan acuan sebagai nilai probabilitas pada pemakaian selama *lead time.*

3. Perhitungan EOQ Probabilistik (q Optimal)

Setelah mengetahui nilai pada masing – masing komponen, EOQ Probabilistik dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$q\ optimal = \sqrt{\frac{2\ x\ 132(\ 200.000 +\ 190.000\ x\ \sum(4-7)0,0833)}{76.958}}$$

$q\ optimal = 22,87 \approx 23$ botol

Dari perhitungan q optimal didapatkan nilai q optimal sebesar 23 botol. Jadi apabila dicari frekuensi berapa kali banyaknya pemesanan harus dilakukan, maka dapat dihitung dengan membagi jumlah permintaan pertahun dengan q optimal, yaitu 132 : 23 = 5,73 atau dibulatkan menjadi 6 kali pemesanan. Hal tersebut, mempermudah admin bahan dalam menentukan jumlah pemesanannya untuk menghindari hal - hal yang dapat merugikan. Admin bahan pada perusahaan harus selalu memantau persediaan bahan kimia *Dichloromethane* untuk mengetahui *stock*, sehingga bisa dengan mudah mengetahui bahwa *stock* yang tersisa adalah tanda bahwa pemesanan harus segera dilakukan kembali.

Menghitung Biaya Total Persediaan

1. Biaya Total Persediaan EOQ Probabilistik

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari pengumpulan dan pengolahan data, maka selanjutnya menghitung Biaya Total Persediaan (BTP) untuk mengetahui perbedaan BTP dari EOQ Probabilistik dengan Kebijakan Perusahaan saat ini. Mengacu pada data yang telah diperoleh berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya nilai BTP dengan EOQ Probabilistik dapat dihitung sebagai berikut:

$$TC = \left(\frac{132}{23}\right) \text{Rp } 200.000 + \left(\frac{23}{2}\right) \text{Rp } 76.958$$

TC =Rp. 2.274.491, –

2. Biaya Total Persediaan Kebijakan Perusahaan Saat Ini
   Nilai biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, maka nilai BTP pada kebijakan perusahaan saat ini dapat dihitung sebagai berikut:

   TC = Biaya Pemesanan + Biaya Penyimpanan
   TC = Rp. 2.400.000,-+ Rp. 846.534,-
   TC = Rp. 3.246.534,-

3. Perbandingan Biaya Total Persediaan
   Berikut ini perbandingan Biaya Total Persediaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 8.

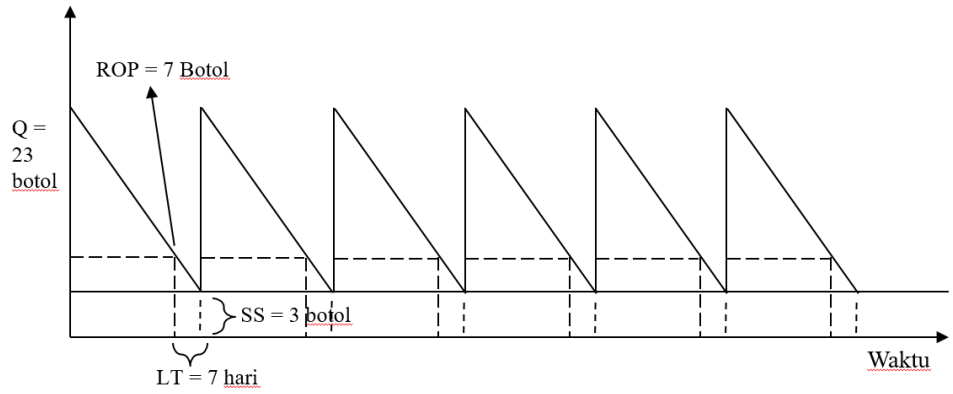
Tabel 8. Perbandingan Biaya Total Persediaan

Keterangan	EOQ Probabilistik	Kebijakan Perusahaan
BTP	Rp.2.274.491,-	Rp.3.246.534,-
Penghematan (Rp)	Rp.972.043,-	
Penghematan (%)	29,94	

Dengan penghematan sebesar 29,94% dampak bagi perusahaan adalah transformasi dari manajemen persediaan yang bersifat reaktif (hanya berdasarkan perkiraan) menjadi lebih proaktif, yang penting untuk mendukung skalabilitas bisnis laboratorium di masa depan.

Hubungan Q, SS, dan ROP

Pada hasil perhitungan, didapatkan nilai Q optimal sebanyak 19 botol. Dimana *safety stock* didapatkan sebesar 6 botol dan *reorder point* ada pada 10 botol. Dari data tersebut dapat dijelaskan dengan hubungan antara ketiga parameter dalam bentuk grafik. Berikut Gambar 2. merupakan grafik hubungan antara Q optimal, *safety stock* dan *Reorder point*.



Gambar 2. Grafik Hubungan Q, SS, dan ROP

Pengendalian persediaan dengan metode EOQ Probabilistik ini dapat mengukur kapan waktu harus dilakukan pemesanan maupun ukuran pemesanan setiap kali pesan. Maka hal yang harus diperhatikan adalah *supplier* utama yang terdapat di Tangerang, diharapkan perusahaan dapat dengan mudah bernegosiasi ataupun membuat perjanjian dengan pihak *supplier* agar tidak adanya keterlambatan kedatangan bahan kimia, guna meminimalisir resiko.

Perusahaan dalam mengimplementasikan metode EOQ Probabilistik terhadap pemesanan bahan kimia *Dichloromethane* ini dapat memberikan dampak yang baik dalam keberlangsungan pemakaian bahan kimia *Dichloromethane* dalam menghindari adanya kekurangan pada saat akan dipakai. Selain itu juga persediaan dari bahan kimia

Dichloromethane dapat terpantau dan terkordinir dengan baik. Namun, kendala yang harus di hadapi oleh perusahaan adalah gudang yang kurang memadai, karena apabila dilakukan pengendalian dengan metode EOQ Probabilistik ini harus menyiapkan ruang yang lebih dikarenakan sebelumnya pemesanan dilakukan setiap bulan, namun dengan metode EOQ Probabilistik pemesanan dilakukan selama 6 kali, sehingga lahan penyimpanan pun akan terpakai untuk *stock* selama kurang dari 2 bulan. Apabila EOQ Probabilistik ini diimplementasikan untuk seluruh bahan kimia yang ada pada perusahaan, maka kendala seperti lahan gudang harus diatasi dengan memperbesar cakupan gudang.

Selain itu, pengurus atau admin bahan pada perusahaan harus memadai agar persediaan dapat terkordinasikan dengan baik apabila dilakukan implementasi metode EOQ Probabilistik. Perusahaan hanya memiliki satu admin bahan dalam mengurus seluruh bahan kimia yang digunakan di perusahaan, selain memantau admin bahan juga memiliki tugas dalam melakukan rekapan pembelian dan sertifikat bahan kimia. Sehingga, perusahaan harus dapat menambah admin bahan agar metode EOQ Probabilistik dapat berjalan dengan baik.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap Pengendalian Persediaan Bahan Kimia Dichloromethane dengan Metode *Economic Order Quantity* Probabilistik pada Perusahaan Jasa Laboratorium, didapatkan hasil Ukuran pemesanan yang optimal setiap kali akan dilakukan pemesanan pada periode April 2022-Maret 2023 yaitu sebanyak 23 botol. Dimana, frekuensi banyaknya pemesanan yaitu sebanyak 6 kali pemesanan dalam kurun waktu 12 periode tersebut. *Safety stock* atau SS yang harus dijaga untuk meminimalisir kekurangan maupun mengantisipasi adanya *demand* yang lebih besar yaitu sebanyak 3 botol. *Reorder point* atau titik pemesanan kembali untuk persediaan *Dichloromethane* yaitu ada pada jumlah 7 botol. Sehingga, apabila persediaan mendekati 7 botol harus dilakukan pemesanan kembali. Biaya total persediaan pada periode April 2022 – Maret 2023 didapatkan nilai BTP dengan model EOQ probabilistik sebesar Rp. 2.274.491,-. Sedangkan untuk biaya total persediaan dengan kebijakan perusahaan saat ini adalah sebesar Rp.3.246.534,-. Sehingga, terdapat penghematan untuk biaya persediaan sebesar Rp.972.043,- dengan persentase 29,94%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penelitian ini memberikan saran kepada perusahaan untuk dapat membuat blanket pembelian setiap tahunnya, agar konsisten dalam jumlah pemesanan berdasarkan perhitungan EOQ Probabilistik. Admin bahan yang ada pada perusahaan diharapkan dapat lebih aktif dalam mengendalikan persediaan bahan kimia *Dichloromethane* untuk terus menjaga stok sesuai *safety stock* yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

Aprilia, A., Sidik, M. D., & Fujiyanti, L. (2018). Sistem Penunjang Keputusan Persediaan Produksi Grafika dengan Pendekatan Economic Order Quantity (EOQ). *Jurnal PASTI*, *12*(1), 34–49.

Eddy, H. (2015). *Manajemen Operasi* (3rd ed.). Grasindo.

Elmas, M. S. H. (2017). Analysis Control Supplies RAW Materials with The EQQ Methods in the Smoothness of The Production Process. *International Journal of Social Science and Business*, *1*(3), 186–196.

http://dx.doi.org/10.23887/ijssb.v1i3.11783

Eunike, A., Setyanto, N. W., Yuniarti, R., Hamdala, I., Lukodono, R. P., & Fanani, A. A. (2021). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. UB Press.

Fajrin, E. H. A., & Slamet, A. (2016). Analisis Pengendalian Pesediaan Bahan Baku dengan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) pada Perusahaan Roti Bonansa. *Management Analysis Journal*, *5*(4), 289–298.

Heizer, J., & Render, B. (2015). *Manajemen Operasi* (11th ed.). Salemba Empat.

Kartika, H., & Bakti, C. S. (2020). Usulan Perbaikan Persediaan Bearing 6004-2rsl Dengan Metode Economic Order Quantity Pada Divisi Sparepart Di PT SI. *Journal of Industrial Engineering & Management Research(JIEMAR)*, *1*(1), 17–22.

Noerdin, D., Hardian, A., Herlina, H., Astuti, W., & Pramuditha, L. (2015). Residu Pestisida pada Air Sungai dan Air Sumur di Sentra Perkebunan Bandung. *Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (IPTEK) Jendral Achmad Yani*, 382–387.

Oktavia, C. W., & Natalia, C. (2021). Analisis Pengaruh Pendekatan Economic Order Quantity Terhadap Penghematan Biaya Persediaan. *Jurnal PASTI*, *15*(1), 103. https://doi.org/10.22441/pasti.2021.v15i1.010

Panday, R., & Navanti, D. (2021). Inventory Management Evaluation and Inventory Forecast Using EOQ. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*, *6*(1), 395. https://doi.org/10.36418/syntax-literate.v6i1.2286

Silalahi, A. C., & Siregar, R. (2022). Determination of the Inventory of Cassava Raw Materials UD Rezeky Baru Medan Based on the Economic Order Quantity (EOQ) Method. *Journal of Mathematics Technology and …*, *1*(2), 222–229. https://doi.org/10.32734/jomte.v1i2.7682

Siswanto. (2007). *Operation Research Jilid 2*. Erlangga.

Sumbodo, D., & Suprianto, E. (2014). Analisa Pengendalian Persediaan Material dengan Model EOQ di PT X Aeroasia. In *Indept* (Vol. 4, Issue 3, pp. 17–24).

Syarif, A. A., Hasibuan, Y. M., Kusuma, B. S., & Harapan, U. (2022). An Inventory Planning and Control Analysed using Economic Order Quantity (EOQ) and Period Order Quantity (POQ) Methods at UD . Mariadi Rangka. *10*(5), 993–998.

Vania, A., & Yolina, H. (2021). Analysis Inventory Cost Jona Shop with EOQ Model. *Engineering, MAthematics and Computer Science (EMACS) Journal*, *3*(1), 21–25. https://doi.org/10.21512/emacsjournal.v3i1.6847