

PENGENDALIAN PERSEDIAAN COCA-COLA MENGGUNAKAN METODE SIMULASI MONTE CARLO DAN ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ) PROBABILISTIK (STUDI KASUS: PERGUDANGAN PT. X)

¹Jean Retno Dwi Arini, ^{2*}Misra Hartati, ³Fitriany Surayya Lubis, ⁴Muhammad Nur, Muhammad
⁵Isnaini Hadiyul Umam

¹²³⁴⁵Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR Soebrantas, No. 155 Km. 15, Tuah Karya, Kec. Tampan, Riau 28293

Email: jeanretno12@gmail.com, misrahartati@gmail.com, fitriani.surayya.l@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Kelemahan sistem pengendalian persediaan di PT. X meliputi fluktuasi jumlah stok barang di gudang yang sering berubah-ubah serta permintaan yang sulit diprediksi. Kondisi ini menyebabkan terjadinya kekurangan atau kelebihan stok di gudang akibat ketidakpastian permintaan. Perlu dilakukan pengoptimalan dalam pemesanan barang agar persediaan di gudang terpenuhi sesuai permintaan retail sehingga tidak menyebabkan kekurangan stok (stockout) dan penumpukan barang (overstock) di akhir karena keterlambatan kedatangan barang. Oleh karena itu digunakan metode Simulasi Monte Carlo untuk meramalkan jumlah permintaan barang dan digunakan untuk memprediksi lead time pemesanan barang yang bersifat probabilistik. Selanjutnya digunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) model probabilistik guna untuk mengidentifikasi jumlah pemesanan dan persediaan produk Coca-Cola pada periode yang akan datang dan menghitung total biaya persediaan minimum digudang menggunakan data historis November 2023-Oktober 2024. Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan perbandingan Total Biaya Persediaan menggunakan EOQ Probabilistik mendapat penghematan sebesar Rp 7.917.429 atau sebedar 13,7% dari kebijakan perusahaan saat ini.

Kata kunci: Kehabisan Stok, Kelebihan Stok, Simulasi Monte Carlo, Lead Time, EOQ Probabilistik

1 PENDAHULUAN

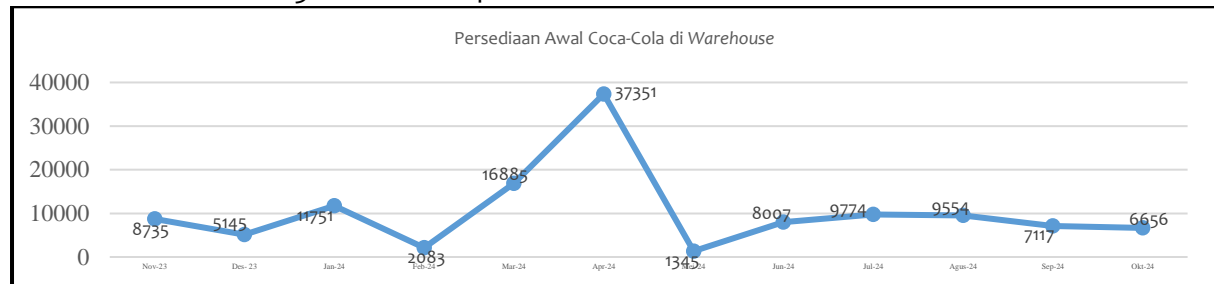
Kelebihan stok bahan baku dapat menyebabkan meningkatnya biaya perawatan dan memperbesar risiko terjadinya kerusakan pada bahan tersebut. Sebaliknya, jika perusahaan terlalu menghemat persediaan, risiko kekurangan stok (stockout) akan muncul, yang bisa menghambat kelancaran dan kontinuitas proses produksi. Oleh karena itu, pelaku usaha harus cermat dalam pengendalian dan merencanakan persediaan bahan baku agar dapat memaksimalkan keuntungan Perusahaan [2].

Pengendalian adalah suatu usaha agar kegiatan dapat terealisasi sesuai yang direncanakan. Pengendalian persediaan pada suatu Perusahaan merupakan suatu kegiatan penjagaan barang agar barang tersebut dapat terealisasi sesuai rencana. Persediaan barang atau stok merupakan barang yang menganggur atau disimpan perusahaan yang akan dijual jika terjadi permintaan dari konsumen. Pengendalian persediaan efektif apabila jumlah pemesanan dan titik pemesanan kembali barang tersebut tepat [6].

Salah satu perusahaan yang perlu untuk melakukan pengendalian persediaan adalah perusahaan distribusi, perusahaan distribusi merupakan suatu organisasi yang berguna untuk menyalurkan berbagai macam produk atau jasa agar dapat dijual kembali oleh para pengguna bisnis (retail) atau dikonsumsi oleh konsumen. Terdapat beberapa perusahaan distribusi yang berada di Pekanbaru, salah satunya adalah PT. X. Perusahaan ini adalah distributor yang mendistribusikan produk minuman ringan berkarbonasi atau *sparkling softdrink Coca-Cola*. Perusahaan ini merupakan distributor resmi yang mendistribusikan produk-produk Coca-Cola di Indonesia. Perusahaan ini memiliki cabang di Pekanbaru tepatnya di pergudangan X. Perusahaan

ini merupakan perusahaan dagang yang salah satunya bergerak untuk wilayah Pekanbaru mendistribusikan berbagai macam jenis produk minuman ringan seperti produk Coca-Cola.

Dibawah ini merupakan gambar grafik persediaan awal stok barang Coca-Cola digudang Periode November 2023-Oktober 2024:



Gambar 1. Grafik persediaan

Pada gambar 1 tersebut terdapat keadaan dimana terjadinya fluktuasi dan penurunan drastis jumlah stok barang, ini membuat tidak efisiensinya stok barang Coca-Cola tersebut, oleh sebab itu terjadi kelebihan maupun kekurangan stok. Pada penelitian ini mencakup dari 6 jenis Coca-Cola yakni 250 CAN X24 Coca-Cola, 250 CAN X24 Coca-Cola Zero, 250 PET X12 Coca-Cola ASSP, 250 PET X12 Coca-Cola Zero, 390 PET X12 Coca-Cola P5000, 390 PET X12 Coca-Cola Zero. Berikut merupakan data persediaan Coca-Cola periode November 2023 - Oktober 2024:

Tabel 1. Persediaan Coca-Cola periode November 2023 - Oktober 2024

No.	Keterangan (Bulan)	Persediaan Awal (krat)	Lead Time (Hari)	Pemesanan (krat)	Total Persediaan (krat)	Permintaan (krat)	Persediaan Akhir (krat)
1.	November 2023	8.735	2	76.000	84.735	79.590	5.145
2.	Desember 2023	5.145	21	189.000	194.145	182.394	11.751
3.	Januari 2024	11.751	3	72.000	83.751	81.668	2.083
4.	Februari 2024	2.083	19	105.000	107.083	90.198	16.885
5.	Maret 2024	16.885	21	125.000	141.885	104.534	37.351
6.	April 2024	37.351	14	305.000	342.351	341.006	1.345
7.	Mei 2024	1.345	3	70.000	83.450	75.443	8.007
8.	Juni 2024	8.007	2	68.000	76.007	66.233	9.774
9.	Juli 2024	9.774	2	82.000	91.774	82.220	9.554
10.	Agustus 2024	9.554	9	97.000	106.554	99.437	7.117
11.	September 2024	7.117	2	77.000	84.117	77.461	6.656
12.	Oktober 2024	6.656	12	84.000	90.656	76.737	13.919

Kelemahan sistem pengendalian persediaan di PT.X meliputi fluktuasi jumlah stok barang di gudang yang sering berubah-ubah serta permintaan yang sulit diprediksi. Kondisi ini menyebabkan terjadinya kekurangan atau kelebihan stok di gudang akibat ketidakpastian permintaan. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.1, warna abu-abu menandakan kenaikan permintaan barang, sedangkan warna orange menunjukkan kondisi overstock atau penumpukan barang yang melebihi kapasitas gudang. Beberapa permasalahan yang terjadi menurut Tabel 1.1 ini antara lain sebagai berikut:

- Desember 2023 terjadi lonjakan permintaan sebesar 182.394 krat saat musim festival, sehingga perusahaan harus memesan 113.000 krat dari Jawa dengan *leadtime* 21 hari karena stok suplier cadangan yang berada di Medan habis.
- Februari 2024 permintaan naik 90.198 krat, perusahaan memesan 25.000 krat ke Jawa dengan *leadtime* 19 hari, akibat keterlambatan kedatangan barang, maka terjadi keterlambatan pemenuhan ke *retail*.
- Maret 2024 terjadi overstock 37.351 krat akibat keterlambatan kedatangan barang, sehingga stok menumpuk karena tidak terjual.
- April 2024 stok turun drastis menjadi 1.345 krat karena permintaan melonjak hingga 341.006 krat, sehingga perusahaan meningkatkan pemesanan bulanan dari 90.000 menjadi 228.000 krat.

Stok minimal di gudang adalah 9.000 krat untuk tiga kali pengiriman, dengan kapasitas gudang 10.000 krat dan masa simpan maksimal 3 bulan. Pengelolaan persediaan masih menggunakan rumus sederhana tanpa metode khusus, frekuensi pemesanan 2-3 kali per minggu,

dan jumlah pesanan tidak tetap, bergantung pada permintaan retail dan hari besar, sehingga terjadi ketidakefisienan berupa kekurangan dan penumpukan stok. Pemesanan barang di perusahaan biasanya dilakukan sehari sebelum pengiriman ke gudang. Jika stok dari *supplier* utama tidak tersedia atau kurang, perusahaan harus memesan dari cabang CCOD lain di Medan.

Sebelum memesan dari *supplier* cadangan di Medan, perusahaan harus mengecek ketersediaan stok karena *supplier* tersebut harus memenuhi stok di kotanya terlebih dahulu. Jika stok di Medan juga tidak tersedia, perusahaan harus menunggu *leadtime* 2-3 minggu dari produsen Coca-Cola di Pulau Jawa. Pemesanan dari *supplier* lain ini mengakibatkan biaya pengiriman tambahan dan keterlambatan pemenuhan permintaan di retail karena *stockout*. Biaya pengiriman berlaku untuk semua jenis produk Coca-Cola dengan biaya pengiriman sebesar Rp 4.000 per krat pada *supplier* di Pulau Jawa dan Rp 1.500 per krat pada *supplier* di Medan. Komponen biaya lain yang terlibat dalam setiap aktivitas pendistribusian Coca-Cola seperti biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Komponen biaya pemesanan meliputi biaya telepon dan internet, kertas, alat tulis, bahan bakar, serta parkir. Sementara itu, komponen biaya penyimpanan mencakup biaya sewa gudang, gaji penjaga gudang, serta utilitas seperti listrik dan air.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan pengoptimalan dalam pemesanan barang agar persediaan yang ada di gudang terpenuhi sesuai permintaan retail sehingga tidak menyebabkan kekurangan stok di awal untuk memenuhi permintaan retail dan tidak terjadi penumpukan barang (*overstock*) di akhir karena keterlambatan kedatangan barang. Oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode Simulasi Monte Carlo untuk meramalkan jumlah permintaan barang dan digunakan untuk memprediksi *lead time* pemesanan barang yang bersifat probabilistik untuk periode berikutnya. Selanjutnya menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) model probabilistik guna untuk mengidentifikasi jumlah pemesanan dan persediaan produk Coca-Cola pada periode yang akan datang dan menghitung total biaya persediaan minimum di gudang. Simulasi monte carlo berguna untuk memprediksi jumlah penjualan barang dimasa yang akan datang yang bertujuan untuk mengetahui jumlah stok barang yang ada di gudang agar tidak terjadi kekurangan maupun penumpukan barang.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Pengendalian adalah suatu usaha agar kegiatan dapat terealisasi sesuai yang direncanakan. Pengendalian persediaan pada suatu Perusahaan merupakan suatu kegiatan penjagaan barang agar barang tersebut dapat terealisasi sesuai rencana. Persediaan barang atau stok merupakan barang yang menganggur atau disimpan perusahaan yang akan dijual jika terjadi permintaan dari konsumen. Pengendalian persediaan efektif apabila jumlah pemesanan dan titik pemesanan kembali barang tersebut tepat [6].

Model simulasi *Monte carlo* adalah suatu bentuk simulasi probabilistik di mana solusi suatu masalah diberikan berdasarkan proses pengacakan. Proses acak ini mencakup distribusi probabilitas variabel data yang dikumpulkan berdasarkan data di atas dan probabilitas teoritis distribusi. Angka acak digunakan untuk menggambarkan kejadian acak dan berurutan mengikuti perubahan yang terjadi pada proses simulasi. Simulasi dengan metode *Monte carlo* digunakan untuk menentukan ramalan permintaan [1].

Model *Economic Order Quantity* (EOQ) Probabilistik merupakan suatu model *Economic Order Quantity* (EOQ) yang memiliki parameter dari sistem pengwasan persediaan yang tidak dapat dilihat secara pasti. Sebuah model dapat dikatakan probabilistik jika salah satu dari *leadtime* atau *demand* atau keduanya tidak diketahui secara pasti sehingga harus menggunakan distribusi probabilitas [5].

3 METODE PENELITIAN

Tahapan yang dilaksanakan selama penelitian ini mencakup beberapa langkah, yaitu:

1. Studi Pendahuluan

Studi Pendahuluan merupakan langkah awal dalam melakukan pengamatan secara langsung di objek penelitian. Tujuan dari studi pendahuluan yakni memperoleh informasi yang diperlukan serta meneliti langsung mengenai objek yang diteliti pada pergudangan XYZ. Objek yang diteliti yakni Coca-Cola yang berlokasi di Jl. Raya Pekanbaru-Bangkinang. Studi Pendahuluan yang dilakukan adalah mengetahui pengendalian persediaan barang dan melakukan wawancara kepada Kepala Gudang produk Coca-Cola.

2. Identifikasi Masalah

Proses identifikasi masalah dilakukan untuk mengidentifikasi masalah dari pengamatan lapangan dan data yang diperoleh. Identifikasi masalah dari pengamatan lapangan yaitu pengendalian barang Coca-Cola yang tidak optimal dan dapat diselesaikan menggunakan metode Simulasi Monte Carlo dan EOQ Probabilistik dengan menganalisis dari data permintaan, menerapkan model EOQ dan menentukan ROP yang sesuai.

3. Penetapan Tujuan

Penetapan tujuan merupakan target yang dicapai untuk menjawab segala permasalahan yang diteliti. Adapun penetapan tujuan dalam penelitian ini adalah untuk Mengidentifikasi jumlah pemesanan dan persediaan produk Coca-Cola pada periode yang akan datang dan Menghitung total biaya persediaan minimum digudang menggunakan metode Simulasi Monte Carlo dan EOQ Probabilistik.

4. Implementasi Metode

Pengolahan data dilakukan menggunakan data yang telah dikumpulkan. Pengolahan data ini dilakukan baik secara manual maupun menggunakan *Software Microsoft Excel* untuk mengumpulkan data untuk keperluan penelitian. Pengolahan data dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1) Simulasi Monte Carlo

Simulasi ini digunakan untuk memperkirakan banyaknya permintaan barang selama *lead time* yang bersifat probabilistik. Langkah-langkah dalam melakukan simulasi monte carlo yaitu [4]:

- a. Menentukan distribusi probabilitas dari rekapitulasi data stok barang Coca-Cola periode November 2023-Oktober 2024.
- b. Mengubah distribusi probabilitas tersebut menjadi bentuk frekuensi kumulatif kemungkinan pada variabel di tahap awal.
- c. Menjalankan proses simulasi bilangan acak menggunakan *Software Microsoft Excel*. Pada penetapan bilangan acak ini dilakukan dengan mengalikan hasil dari probabilitas kumulatif.
 - 1) Batas bawah pertama adalah 0.
 - 2) Batas atas diperoleh dari nilai distribusi kumulatif setiap periode yang dikali dengan 100.000.
 - 3) Batas bawah periode selanjutnya diperoleh dari batas atas periode sebelumnya ditambah dengan 1.
- d. Melakukan pembangkitan bilangan acak, pembangkitan bilangan acak dilakukan menggunakan 12 bilangan untuk melakukan simulasi pada 12 bulan yang akan datang. Bilangan acak ini dibangkitkan menggunakan fungsi *RANDBETWEEN* pada *Microsoft Excel*.
- e. Melakukan simulasi tahapan percobaan atau replikasi hasil dari simulasi menggunakan data dari pembangkitan bilangan acak yang telah dilakukan dengan cara memasukkan angka acak pada interval acak tersebut untuk mendapatkan simulasi prediksi data penjualan. Setelah itu yakni menghitung keakuratan hasil tersebut menggunakan *Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik*.

2) Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik

Model Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik merupakan suatu model Economic Order Quantity (EOQ) yang memiliki parameter dari sistem pengwasan persediaan yang tidak dapat dilihat secara pasti.

Menurut [5] untuk melakukan perhitungan EOQ Probabilistik dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

- Menentukan nilai Q sementara dengan mengasumsikan tidak adanya kehabisan persediaan.
- Menghitung nilai Peluang Kehabisan Persediaan $P(KP)$ untuk mengetahui nilai probabilitas terjadinya *stockout* barang.
- Setelah didapatkan nilai Peluang Kehabisan Persediaan, maka dapat ditentukan nilai Peluang Tidak Kehabisan Persediaan yaitu dengan menggunakan perhitungan $1-P(KP)$. Hasil tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai *Service Level* (Z) berdasarkan Tabel Distribusi Normal.
- Menghitung nilai *Safety Stock* (SS)
- Menentukan nilai *Reorder Point* (ROP)
- Menghitung nilai Q (EOQ Probabilistik)

Setelah didapatkan hasil perhitungan EOQ Probabilistik, selanjutnya dilakukan perhitungan *Total Inventory Cost* (TIC). Perhitungan *Total Inventory Cost* juga perlu dilakukan pada metode pengendalian persediaan pada kondisi saat ini atau menggunakan kebijakan perusahaan. Rumus mencari TIC pada perhitungan kondisi saat ini atau kebijakan perusahaan adalah sama, hanya saja untuk Jumlah optimum pemesanan unit per pesannya (Q) menggunakan data histori dari perusahaan tersebut.

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dan pembahasan mengenai analisis pengendalian persediaan Coca-Cola Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo dan Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik.

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data didapatkan dengan melakukan observasi langsung dan wawancara kepada pengawas distributor produk Coca-Cola pergudangan X Pekanbaru. Data yang diperoleh meliputi profil Perusahaan, data harga Coca-Cola, Data *lead time* Coca-Cola, dan data permintaan barang.

1. Biaya Pesan

Biaya pemesanan yang dikeluarkan oleh Perusahaan dalam setiap kali melakukan pemesanan yaitu:

Tabel 2. Biaya Pesan

Jenis	Jumlah
Telepon dan Internet	Rp 685.000
Kertas	Rp 2.076.000
Alat Tulis	Rp 1.086.000
Bahan Bakar	Rp 8.941.000
Parkir	Rp 7.926.000
Total	Rp 20.714.000

Terdapat biaya tambahan apabila melakukan pemesanan pada *supplier* Cadangan, biaya ini dihitung per-krat, besar biaya per-kratnya adalah sama untuk semua ukuran produk Coca-Cola.

Tabel 3. Biaya Pesan Pada Suplier Cadangan

Suplier Cadangan	Biaya (krat)	Selisih (Rp)
Medan	Rp 1.500	Rp 2.500
Jawa	Rp 4.000	

2. Biaya Simpan

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang dikeluarkan perusahaan pada saat menjalankan aktifitas pendistribusian barang.

Tabel 4. Biaya Simpan

Jenis	Biaya	Jumlah
Sewa Gudang	Rp 11.655.000	Rp 11.655.000
Biaya Penjaga Gudang	6 (orang) x Rp 3.100.000	Rp 18.300.000
Utilitas (Listrik, Air)	Rp 1.000.050	Rp 1.000.050
Total		Rp 30.960.000

Total biaya penyimpanan produk *Coca-Cola* perbulannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Biaya Simpan} = \frac{\text{Total Biaya Simpan}}{\text{Bulan}}$$

$$\text{Biaya Simpan} = \frac{\text{Rp 30.960.000}}{12}$$

$$= \text{Rp 2.580.000 / bulan}$$

Kuantitas pemesanan *Coca-Cola* periode November 2023-Oktober 2024:

Presentase *Coca-Cola*

$$= \frac{\text{Total Biaya Simpan}}{\text{Total Kebutuhan Persediaan}}$$

$$= \frac{\text{Rp 30.960.000}}{1.356.921}$$

$$= \text{Rp 22,816} \approx 23 / \text{krat}$$

Maka, biaya yang dikeluarkan untuk pada penyimpanan per kratnya adalah sebesar Rp 23 / krat.

3. Lead Time Order Barang

Lead time pemesanan *Coca-Cola* merupakan jangka waktu mulai dari awal pemesanan hingga pesanan tiba. Berikut data Lead time *Coca-Cola* periode November 2023-Oktober 2024:

Tabel 5. Lead Time Order Barang

Keterangan (Bulan)	Barang (krat)	Masuk	Lead (Hari)	Time
November 2023	2.000		2	
Desember 2023	113.000		21	
Januari 2024	5.200		3	
Februari 2024	25.000		19	
Maret 2024	84.000		21	
April 2024	228.000		14	
Mei 2024	4.700		3	
Juni 2024	2.180		2	
Juli 2024	4.710		2	
Agustus 2024	45.000		9	
September 2024	3.060		2	
Oktober 2024	105.000		12	
Total	617.150		107	

4. Jenis Coca-Cola

Berikut merupakan data harga dari produk *Coca-Cola* pada perusahaan:

Tabel 6. Jenis Coca-Cola

Jenis	Isi	ml	Harga (krat)
250 CAN X24 COCA-COLA	24	250	Rp 112.000
250 CAN X24 COCA-COLA ZERO	24	250	Rp 112.000
250 PET X12 COCA-COLA ASSP	12	250	Rp 33.000
250 PET X12 COCA-COLA ZERO	12	250	Rp 52.500
390 PET X12 COCA-COLA P5000	12	390	Rp 52.500
390 PET X12 COCA-COLA ZERO	12	390	Rp 52.500

5. Data Penjualan

Berikut merupakan data *Order* dan *Release* produk Coca-Cola periode November 2023-Oktober 2024:

Tabel 7. Data Penjualan Coca-Cola

Keterangan (Bulan)	Persediaan Awal (krat)	Total Persediaan (krat)	Permintaan (krat)	Persediaan Akhir (krat)
Nov 2023	8.735	84.735	79.590	5.145
Des 2023	5.145	194.145	182.394	11.751
Jan 2024	11.751	83.751	81.668	2.083
Feb 2024	2.083	107.083	90.198	16.885
Mar 2024	16.885	141.885	104.534	37.351
April 2024	37.351	342.351	341.006	1.345
Mei 2024	1.345	83.450	75.443	8.007
Juni 2024	8.007	76.007	66.233	9.774
Juli 2024	9.774	91.774	82.220	9.554
Agust 2024	9.554	106.554	99.437	7.117
Sept 2024	7.117	84.117	77.461	6.656
Okt 2024	6.656	90.656	76.737	13.919
Total	124.403	1.486.508	1.356.921	129.587
Rata-Rata	10.367		113.077	

4.2 Pengoahan Data

Data yang telah didapatkan dari perusahaan kemudian dilakukan pengolahan data. Pengolahan data memiliki beberapa tahap, yakni menggunakan metode simulasi Monte Carlo dan *Economic Order Quantity* (EOQ) Probabilistik. Pengolahan datanya yakni sebagai berikut:

1. Simulasi Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo digunakan untuk memperkirakan banyaknya permintaan barang selama *lead time* yang bersifat probabilistik [4]. Berdasarkan data periode November 2023-Oktober 2024 yang diperoleh dari perusahaan. Berdasarkan data periode November 2023-Oktober 2024 yang diperoleh dari perusahaan, didapatkan hasil peramalan menggunakan simulasi Monte Carlo:

Tabel 8. Data Penjualan Coca-Cola

Bulan	Permintaan (krat)	Frekuensi	Dist. Prob	Prob. Kum	Intr Bil. Acak
Nov 2023	79.590	10	0.08	0.08	0 - 8
Des 2023	182.394	12	0.10	0.18	9 - 18
Jan 2024	81.668	10	0.08	0.26	19 - 26
Feb 2024	90.198	10	0.08	0.34	27 - 34
Mar 2024	104.534	12	0.10	0.44	35 - 44
Apr 2024	341.006	12	0.10	0.54	45 - 54
Mei 2024	75.443	9	0.07	0.61	55 - 61
Juni 2024	66.233	8	0.07	0.67	62 - 67
Juli 2024	82.220	10	0.08	0.76	68 - 76
Ags2024	99.437	12	0.10	0.85	77 - 86
Sept 2024	77.461	9	0.07	0.93	87 - 93
Okt 2024	76.737	9	0.07	1	94 - 100
Total	1.356.921	123			

Langkah-langkah dalam melakukan simulasi monte carlo adalah sebagai berikut:

- Menentukan distribusi probabilitas dari rekapitulasi data stok barang Coca-Cola.

$$= \frac{\text{Frekuensi}}{\text{Total Frekuensi}}$$

- Oktober = $\frac{10}{123} = 0.08$
- November = $\frac{12}{123} = 0.10$

- Mengubah distribusi probabilitas tersebut menjadi bentuk frekuensi kumulatif kemungkinan pada variabel di tahap awal.

DPK = Probabilitas ke-i + Jumlah Probabilitas Sebelumnya

1) November = $0.08 + 0.10 = 0.18$

2) Desember = $0.018 + 0.08 = 0.26$

- c. Menjalankan proses simulasi bilangan acak yang diklasifikasikan menurut rentang distribusi probabilitas kumulatif dari variabel yang digunakan dalam simulasi.

Tabel 9. Data Penjualan Coca-Cola

Probabilitas Kumulatif	Interval Bilangan Acak
0.08	0 - 8
0.18	9 - 18
0.26	19 - 26
0.34	27 - 34
0.44	35 - 44
0.54	45 - 54
0.61	55 - 61
0.67	62 - 67
0.76	68 - 76
0.85	77 - 86
0.93	87 - 93
1	- 100

- d. Melakukan Pembangkitan bilangan acak menggunakan Software Microsoft Excel dengan fungsi RANDBETWEEN(Batas atas, Batas Bawah) Berikut merupakan hasil dari pembangkitan bilangan acak sebanyak 12 replikasi:

Tabel 10. Pembangkitan Bilangan Acak

Pembangkitan Bilangan Acak Ke-i						
Bulan	1	2	3	4	5	6
Nov 2023	100	9	58	34	79	51
Des 2023	85	44	34	50	21	83
Jan 2024	75	20	31	71	8	57
Feb 2024	61	20	33	66	20	86
Mar 2024	77	35	6	45	81	85
Aprl 2024	76	20	48	54	61	98
Mei 2024	27	0	23	96	24	56
Juni 2024	8	39	72	13	92	5
Juli 2024	14	53	86	85	68	78
Ags 2024	97	62	35	95	62	26
Sept 2024	28	35	54	61	92	63
Okt 2024	9	21	68	26	95	32
Pembangkitan Bilangan Acak Ke-i						
Bulan	7	8	9	10	11	12
Nov 2023	61	93	80	29	47	32
Des 2023	30	15	68	10	96	35
Jan 2024	5	66	70	47	81	95
Feb 2024	65	44	72	5	65	20
Mar 2024	35	61	25	27	94	1
Aprl 2024	56	74	31	67	11	21
Mei 2024	8	35	95	52	93	86
Juni 2024	90	90	27	11	62	45
Juli 2024	27	76	82	13	51	46
Ags 2024	82	12	75	81	62	99
Sept 2024	80	94	54	65	90	89
Okt 2024	34	89	46	14	85	69

- e. Melakukan simulasi tahapan percobaan atau replikasi hasil dari simulasi menggunakan data berdasarkan tahap pembangkitan bilangan acak dan rentangan interval acak yang telah dilakukan sebelumnya.

- 1) November 2023 replikasi ke-1 = 100

Rentangan 100 terdapat pada distribusi probabilitas kumulatif ke-12 yang bernilai 1 dengan rentangan interval 94-100 dengan nilai permintaan 76.737 krat.

- 2) Oktober 2024 replikasi ke-2 = 44

Rentangan 44 terdapat pada distribusi probabilitas kumulatif ke-5 yang bernilai 0.44 dengan rentangan interval 35-44 dengan nilai permintaan 104.534 krat.

Berikut merupakan hasil dari simulasi monte carlo dari permintaan Coca-Cola.

Tabel 11. Hasil Simulasi Monte Carlo Permintaan Coca-Cola

Hasil Simulasi Monte Carlo Permintaan Coca-Cola						
Bulan	1	2	3	4	5	6
Nov 2023	76737	182394	75443	90198	99437	341006
Des 2023	99437	104534	90198	341006	81668	99437
Jan 2024	82220	81668	90198	82220	79590	75443
Feb 2024	75443	81668	90198	66233	81668	99437
Mar 2024	99437	104534	79590	341006	99437	99437
Apr 2024	82220	81668	341006	341006	75443	76737
Mei 2024	90198	79590	81668	76737	81668	75443
Juni 2024	79590	104534	82220	182394	77461	79590
Juli 2024	182394	341006	99437	99437	82220	99437
Ags 2024	76737	66233	104534	76737	66233	81668
Sept 2024	90198	104534	341006	75443	77461	66233
Okt 2024	182394	81668	82220	81668	76737	90198
Jumlah	1217005	1414051	1557718	1854085	979023	1284066

Hasil Simulasi Monte Carlo Permintaan Coca-Cola						
Bulan	7	8	9	10	11	12
Nov 2023	75443	77461	99437	90198	341006	90198
Des 2023	90198	182394	82220	182394	76737	104534
Jan 2024	79590	66233	82220	341006	99437	76737
Feb 2024	66233	104534	82220	79590	66233	81668
Mar 2024	104534	75443	81668	90198	76737	79590
Apr 2024	75443	82220	90198	66233	182394	81668
Mei 2024	79590	104534	76737	341006	77461	99437
Juni 2024	77461	77461	90198	182394	66233	341006
Juli 2024	90198	82220	99437	182394	341006	341006
Ags 2024	99437	182394	82220	99437	66233	76737
Sept 2024	99437	76737	341006	66233	77461	77461
Okt 2024	90198	77461	341006	182394	99437	82220
Jumlah	1027762	1189092	1548567	1903477	1570375	1532262

- f. Melakukan analisis hasil Simulasi Monte Carlo yang didapat setelah melihat data historis permintaan Coca-Cola pada periode November 2023-Oktober 2024. Tahap selanjutnya dalam melakukan simulasi monte carlo adalah menghitung tingkat akurasi dari setiap replikasi untuk menentukan hasil yang paling baik atau optimal. Berikut merupakan proses perhitungan tingkat akurasi:

$$\frac{\text{Kondisi Saat Ini}}{\text{Hasil Simulasi Replikasi ke-}i}$$

- a. Replikasi ke-1

$$\text{Replikasi 1} = 1.217.005 - 1.356.921$$

$$= 139.916$$

$$= \frac{139.916}{2.969.745} = 0,047 = 4,7\%$$

$$\text{Replikasi 2} = 1.414.051 - 1.356.921$$

$$= 57.130$$

$$= \frac{57.130}{2.969.745} = 0,0192 = 1,92\%$$

b. Replikasi ke-2

$$\begin{aligned}
 \text{Replikasi 2} &= 1.414.051 - 1.356.921 \\
 &= 57.130 \\
 &= \frac{57.130}{2.969.745} = 0,0192 = 1,92\%
 \end{aligned}$$

Berikut merupakan hasil dari proses perhitungan tingkat akurasi 12 replikasi:

Tabel 11. Hasil Simulasi Monte Carlo Permintaan Coca-Cola

Replikasi ke-i	Hasil Simulasi (hari)	Kondisi Ini (hari)	Saat	Simulasi Kondisi Ini	– Saat	Tingkat Akurasi
1	126	110		16	0,043	4,3%
2	139			29	0,079	7,9%
3	164			54	0,147	14,7%
4	137			27	0,073	7,3%
5	180			70	0,190	19%
6	116			6	0,016	1,6%
7	94			16	0,043	4,3%
8	141			31	0,084	8,4%
9	74			36	0,098	9,8%
10	66			44	0,120	12%
11	138			28	0,076	7,6%
12	121			11	0,030	3%
Total	1.496			368	1,00	100%

Tabel 11 menunjukkan pada replikasi 3, 5, dan 10 memiliki tingkat akurasi yang paling tinggi. Dari ketiga replikasi tersebut dipilih salah satunya yakni replikasi ke-5 dengan tingkat akurasi sebesar 19%. Selanjutnya yakni melakukan perbandingan hasil simulasi monte carlo *lead time* dengan data historis perusahaan tersebut.

Tabel 11. Perbandingan Lead Time Coca-Cola

Keterangan (Bulan)	Lead Time Pemesanan Coca-Cola	Hasil Simulasi Monte Carlo
November 2023	2	9
Desember 2023	21	21
Januari 2024	3	21
Februari 2024	19	50
Maret 2024	21	19
April 2024	14	2
Mei 2024	3	21
Juni 2024	2	2
Juli 2024	2	21
Agustus 2024	9	3
September 2024	2	9
Oktober 2024	12	2
Jumlah	110	180
Rata-Rata	9,2	15

Selanjutnya adalah melakukan validasi hasil Simulasi Monte Carlo Pemesanan Coca-Cola. Validasi hasil simulasi ini dilakukan dengan menggunakan uji-t secara berpasangan antara data historis perusahaan dengan hasil dari simulasi menggunakan Software Microsoft Excel.

Tabel 12. Hasil uji-t Berpasangan

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances				
	Jumlah (Krat)	Permintaan	Hasil (Krat)	Simulasi
Mean	9		15	
Variance	62.6969697		191.6363636	
Observations	12		12	
Pooled Variance	127.1666667			
Hypothesized Mean Difference	0			
df	22			
t Stat	-1.267085075			
P(T<=t) one-tail	0.109187241			
t Critical one-tail	1.717144374			
P(T<=t) two-tail	0.218374483			
t Critical two-tail	2.073873068			

Tabel 4.12 menunjukkan hasil uji-t berpasangan nilai t hitung yakni -1.267085075 dengan nilai t tabel yakni 2.073873068. oleh karena itu nilai t hitung < t tabel dan memenuhi hipotesis $H_0 = \mu_1 - \mu_2 = 0$. Sehingga hasil simulasi dapat dinyatakan valid karena tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

2. Economic Order Quantity (EOQ) Probabilistik

Langkah-Langkah dalam melakukan perhitungan EOQ Probabilistik adalah seagai berikut [4]:

- Menentukan nilai Q sementara dengan mengasumsikan tidak adanya kehabisan persediaan. Pada saat menghitung biaya kebutuhan persediaan Coca-Cola, dibutuhkan parameter-parameter yang digunakan untuk melakukan perhitungan tersebut.

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 1.903.477 \times \text{Rp } 20.714.000}{23}}$$

$$Q = 1.851.641$$

Keterangan:

Q = Kuantitas pemesanan (unit)

D = Rata-rata permintaan selama satu tahun (unit)

S = Biaya pemesanan untuk setiap kali pemesanan (Rp/Pesan)

H = Biaya penyimpanan (Rp/unit/tahun)

- Menghitung nilai *probability of stockout* atau Peluang Kehabisan Persediaan P(KP) untuk mengetahui nilai probabilitas terjadinya stockout barang.

$$P(KP) = \frac{H \times Q}{D \times BKP}$$

$$P(KP) = \frac{\text{Rp } 23 \times 1.851.641}{1.903.477 \times 5.500} = \frac{42.582.743}{10.469.123.500} = 0,04$$

Nilai faktor keamanan didapatkan adalah sebesar 0,04.

Keterangan:

BKP = biaya kehabisan persediaan (Rp/unit)

- Setelah didapatkan nilai Peluang Kehabisan Persediaan, maka dapat ditentukan nilai Peluang Tidak Kehabisan Persediaan yaitu dengan menggunakan perhitungan $1 - P(KP)$.

Nilai Peluang Kehabisan Persediaan = $1 - 0,04 = 0,96$, Hasil tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai *Service Level* (Z) berdasarkan Tabel Distribusi Normal. Kurva normal 0,96 berada diantara 0,9599 dengan nilai $z = 1,75$ dan nilai 0,9608 dengan nilai $z = 1,76$. Sehingga untuk mendapatkan nilai z diperluka teknik interpolasi linear sebagai berikut:

$$\frac{0,96 - 0,9599}{x - 1,75} = \frac{0,9608 - 0,9599}{1,76 - 1,75}$$

$$\frac{0,0001}{x - 1,75} = \frac{0,0009}{0,01}$$

$$0,000001 = 0,0009 \times (x - 1,75)$$

$$X - 1,75 = \frac{0,000001}{0,0009}$$

$$X - 1,75 = 0,00111$$

$$X = 1,75111$$

Maka, nilai faktor keamanannya adalah 1,75111.

- d. Menghitung nilai *Safety Stock* (SS) atau persediaan pengaman dengan mengalikan *service level* (Z) dan perkiraan permintaan selama waktu tunggu. Sebelum melakukan perhitungan *Safety Stock*, terlebih dahulu mencari nilai \bar{x} dengan cara sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{1.356.921}{12} = 113.077$$

Setelah mendapatkan nilai \bar{x} sebesar 113.077, selanjutnya adalah menghitung nilai EDL dengan perhitungan sebagai berikut:

$$EDL = \sqrt{\sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n}}$$

$$EDL = \sqrt{\sum \frac{(1.356.921 - 113.077)^2}{12}}$$

$$EDL = \sqrt{\sum \frac{1.547.147.896.336}{12}}$$

$$EDL = \sqrt{128.928.991.361}$$

$$EDL = 359.067$$

Setelah mendapatkan nilai EDL yakni sebesar 359.067, maka dapat melakukan perhitungan persediaan pengaman (*Safety Stock*) dengan rumus sebagai berikut:

$$ss = z \times EDL$$

$$= 1,7511 \times 359.067$$

$$= 628.762 \text{ krat}$$

Sehingga didapatkan nilai persediaan pengaman (*Safety Stock*) yakni sebesar 628.762 krat.

e. Menentukan nilai *Reorder Point* (ROP) dengan menjumlahkan perkiraan permintaan selama waktu tunggu dengan Persediaan Pengaman (*safety stock*)

$$ROP = (\text{Rata-Rata Permintaan barang perhari} \times \text{Rata-Rata Waktu Tunggu}) + \text{Safety Stock}$$

$$ROP = (5.288 \times 9) + 628.762$$

$$= 47.592 + 628.762$$

$$= 676.354 \text{ krat}$$

Perusahaan harus memesan Coca-Cola ketika stok yang ada digudang berjumlah 676.354 krat.

- f. Menghitung nilai Q menggunakan rumus EOQ Probabilistik

$$Q = \sqrt{\frac{2D[S+BKP \times P(KP)]}{H}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 1.903.473 [20.714.000 + 5.500 \times 0,0004]}{23}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 1.903.473 [20.714.000 + 2,2]}{23}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 1.903.473 \times 20.714.002,2}{23}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{78.587.087.819.281,2}{23}}$$

$$Q = \sqrt{3.428.569.035.621}$$

$$Q = 1.851.640 \text{ krat}$$

Didapatkan nilai EOQ Probabilistik atau Q yaitu sebesar 1.851.640 krat. Karena itu ketika perusahaan melakukan pemesanan barang, jumlah yang harus dipesan yakni sebanyak 1.851.640 krat. Perhitungan EOQ Probabilistik telah mencakup perhitungan *service level*, *safety stock*, dan *reorder point*. *Servis Level* berkaitan dengan nilai *safety stock*, *reorder point*, dan *total inventory cost*. Tinggi atau rendahnya nilai *servis level* dipengaruhi *probability of stockout* atau peluang kehabisan persediaan $P(KP)$. Semakin tinggi peluang kehabisan persediaan maka semakin rendah nilai *service level* yang dicapai, maupun sebaliknya.

3. Menghitung Total Biaya Persediaan (*Total Inventory Cost*)

Biaya total persediaan adalah total dari biaya pemesanan dan total biaya penyimpanan. Guna meminimalisir jumlah *stockout*, perusahaan harus memiliki nilai *service level* yang tinggi. Tetapi hal tersebut mengakibatkan tingginya nilai *safety stock* dan *reorder point*, hal tersebut menyebabkan tingginya total biaya persediaan. Kondisi ini menunjukkan terdapatnya *trade off* antara *service level* dan juga total biaya persediaan (TIC). Perlunya menggunakan parameter persediaan yang tepat pada perusahaan untuk memastikan pengendalian persediaan yang dilakukan dapat mencapai kinerja yang baik dilihat dari *service level* yang memenuhi target dengan syarat total biaya persediaan yang optimal.

Tabel 13. Komponen EOQ Probabilistik

Komponen EOQ Probabilistik	
D	1.903.477 Krat
S	Rp 20.714.000
H	Rp 23
Q	1.327.934
BKP	Rp 5.500
P(KP)	0,04
1-P(KP)	0,96
ROP	1.281.690
EDL	359.067 Krat
Z	3,33
SS	1.195.693 Krat
Q	1.851.640 Krat

a. Menghitung Total Biaya Persediaan (*Total Inventory Cost*) Menggunakan EOQ Probabilistik

Diketahui :

$$\begin{aligned}
TIC &= \left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\left(\frac{Q}{2} \times H\right) + H (ROP-EDL)\right) + \left(\frac{D}{Q} \times BKP (P(KP))\right) \\
&= \left(\frac{1.903.477}{1.851.640} \times 20.714.000\right) + \left(\left(\frac{1.851.640}{2} \times 23\right) + 23(676.354 - 359.067)\right) \\
&\quad + \left(\frac{1.903.477}{1.851.640} \times 5.500 (0.0004)\right) \\
&= (1,03 \times 20.714.000) + ((925.821 \times 23) + (23 \times 317.290)) + (1,03 \times 200) \\
&= 21.335.420 + (21.293.883 + 7.297.670) + 227 \\
&= 21.335.420 + 28.591.553 + 227 \\
&= \text{Rp } 49.927.200
\end{aligned}$$

Diketahui hasil dari perhitungan total biaya persediaan Coca-Cola diatas adalah Rp 63.849.611,3.

- b. Menghitung Total Biaya Persediaan (*Total Inventory Cost*) Menurut Perusahaan. Sebelum menghitung Total Biaya Persediaan (*Total Inventory Cost*) terlebih dahulu melakukan perhitungan Kuantitas Pemesanan, berikut merupakan perhitungan kuantitas pemesanan:

$$\begin{aligned}
Q &= \sqrt{\frac{2DS}{H}} \\
Q &= \sqrt{\frac{2 \times 1.356.921 \times \text{Rp } 20.714.000}{23}}
\end{aligned}$$

$$Q = 1.563.365$$

Adapun total biaya persediaan Coca-Cola adalah sebagai berikut, Diketahui :

$$\begin{aligned}
TIC &= \left(\frac{D}{Q} \times S\right) + \left(\left(\frac{Q}{2} \times H\right) + H (ROP-EDL)\right) + \left(\frac{D}{Q} \times BKP (P(KP))\right) \\
&= \left(\frac{1.356.921}{1.563.365} \times 20.714.000\right) + \left(\left(\frac{1.563.365}{2} \times 23\right) + 23(1.281.690 - 359.067)\right) \\
&\quad + \left(\frac{1.356.921}{1.563.365} \times 5.500 (0.0004)\right) \\
&= (0,9 \times 20.714.000) + ((781.682,5 \times 23) + (23 \times 922.623)) + (0,9 \times 2,2) \\
&= 18.642.600 + (17.978.697,5 + 21.220.329) + 1,98 \\
&= 18.642.600 + 39.199.026,5 + 1,98 \\
&= \text{Rp } 57.841.629
\end{aligned}$$

Diketahui hasil dari perhitungan total biaya persediaan Coca-Cola diatas adalah Rp 57.841.659.

4. Perbandingan Total Biaya Persediaan (*Total Inventory Cost*) Menurut Perusahaan dengan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Probabilistik

Perbandingan Total Biaya Persediaan perusahaan dengan usulan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan penelitian. Perhitungan Total Biaya Persediaan kondisi perusahaan saat ini diartikan sebagai permintaan (*demand*) hasil dari peramalan sesuai kebijakan perusahaan tersebut.

Tabel 14. Perbandingan Biaya Total Persediaan Coca-Cola

Keterangan	Kondisi Saat Ini	Usulan Penelitian
Total Biaya Pemesanan	Rp 20.714.000	Rp 21.335.420
Total Biaya Penyimpanan	Rp 30.960.000	Rp 21.293.883
Total Biaya Kehabisan Persediaan	0	Rp 5.500
<i>Total Inventory Cost</i>	Rp 57.841.629	Rp 49.927.200
Penghematan	Rp 7.917.429	
Presentase Penghematan	13,7 %	

4.3 Analisis Metode EOQ probabilistik Terhadap Total Biaya Persediaan Coca-Cola

Tabel 14 menunjukkan perbandingan pada biaya persediaan berupa penghematan untuk kondisi saat ini dengan usulan penelitian. Pada usulan penelitian Biaya Penyimpanan dan Total biaya persediaan lebih rendah, hal ini dikarenakan barang yang disimpan sesuai dengan permintaan. Pada usulan penelitian Penggunaan Metode EOQ Probabilistik pada pengendalian persediaan Coca-Cola menunjukkan penghematan sebesar Rp 7.917.429 atau sebesar 13,7 % dari total biaya persediaan yang digunakan perusahaan saat ini. Awalnya perusahaan mengeluarkan Total Biaya Persediaan sebesar Rp 57.841.629, Namun perusahaan dapat menghemat biaya menjadi Rp 49.927.200 jika menggunakan metode EOQ Probabilistik.

Pada penelitian Ningsih dan Bz (2021) biaya pemesanan berbanding lurus dengan frekuensi pemesanan serta berbanding terbalik dengan kuantitas barang yang dipesan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemesanan yang dilakukan dengan kuantitas rendah serta frekuensi pemesanan yang tinggi, maka hasilnya adalah biaya pemesanan akan tinggi namun biaya penyimpanan menjadi rendah. Hal ini terjadi dikarenakan pemesanan dengan kuantitas material yang sedikit berdampak pada persediaan yang disimpan di gudang menjadi sedikit sehingga biaya penyimpanan menjadi lebih rendah. Maka dari itu diperlukan metode pengendalian persediaan yang tepat agar mendapatkan kuantitas pemesanan material yang optimal, serta dapat meminimalisir total biaya persediaan.

4.4 Usulan Perbaikan Pengendalian Persediaan Coca-Cola

Berdasarkan hasil penelitian perbandingan total biaya persediaan Coca-Cola menggunakan Simulasi Monte Carlo dan EOQ Probabilistik diketahui nilai total biaya persediaan dengan metode usulan penelitian mempunyai nilai yang lebih minimum jika dibandingkan dengan kondisi saat ini. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Timothy & Sumarauw (2020) diketahui bahwa metode dengan biaya paling rendah adalah metode terbaik untuk pengendalian persediaan. Oleh sebab itu, menggabungkan antara Simulasi Monte Carlo dan EOQ Probabilistik Merupakan Pilihan Terbaik Sebagai Metode Pengendalian Persediaan Bahan Material Untuk Pemuda Tirta Kanjuruhan Malang.

Hasil dari penelitian yang dilakukan menunjukkan biaya yang lebih hemat karena memperhatikan Total Biaya Persediaan, sehingga didapatkan jumlah frekuensi pemesanan yg optimal dibandingkan dengan tidak menggunakan metode tersebut.

Tabel 15. Usulan Perbaikan Persediaan Coca-Cola

Uraian	Total
Permintaan Produk Coca-Cola Selama 1 Tahun	1.903.477 krat
Kuantitas Pemesanan Coca-Cola	1.851.641 krat
Frekuensi Pemesanan Coca-Cola	120 kali
Safety Stock	628.762 krat
Reorder Point	676.354 krat
Total Inventory Cost	Rp 49.927.200

Hasil dari perbaikan persediaan menggunakan hasil analisis dengan menggunakan metode Simulasi Monte Carlo dan EOQ Probabilistik pada Tabel 15 diperkirakan berjumlah 1.903.477 krat dengan waktu tunggu kedatangan barang setiap kali memesan barang adalah selama 180 hari. Pemesanan barang dilakukan setiap kali stok yang ada digudang berjumlah 5.636 krat dengan jumlah barang yang dipesan adalah sebanyak 166.957 krat setiap kali pemesanan. Maka didapatkan frekuensi pemesanan dalam 1 tahun sebanyak 120 kali. Hal ini telah masuk pada kebijakan pengendalian persediaan pengaman yang berjumlah 5.240 krat. Dengan Metode EOQ Total Biaya Persediaan yang harus dikeluarkan dalam satu tahun adalah sebesar Rp 49.927.200 krat.

5 KESIMPULAN

Hasil Simulasi Monte Carlo pada jumlah permintaan produk Coca-Cola pada periode 1 tahun kedepan adalah sebesar 1.903.477 krat. Hasil Simulasi Monte Carlo pada *lead time* kedepannya

adalah berjumlah adalah 15 hari. Hasil pada perhitungan optimum pemesanan jika menggunakan EOQ Probabilistik adalah sebanyak 1.851.641 krat. *Safety Stock* (SS) didapatkan sebanyak 628.762 krat dan *Reorder Point* (ROP) berjumlah 676.354 krat. Pada perbandingan Total Biaya Persediaan diketahui dengan menggunakan EOQ Probabilistik mendapat penghematan sebesar Rp 7.917.429 atau sebesar 13,7% dari kebijakan perusahaan saat ini.

Periode data yang diolah pada Simulasi Monte Carlo merupakan data 1 tahun kebelakang, peneliti selanjutnya diharapkan dapat menambah lebih banyak periode data agar data yang akan diolah memiliki hasil yang lebih akurat.

REFERENSI

- [1] Hasugian, I. A., Muhyi, K., Firlidany, N., Kunci, K.-K., & Carlo, M. (2022). Simulasi Monte Carlo Dalam Memprediksi Jumlah Pengiriman Dan Total Pendapatan. In *Cetak) Buletin Utama Teknik* (Vol. 17, Issue 2). Online.
- [2] Meilany Sekarwangi, & Rediawan Miharja. (2024). Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Forecasting Dan EOQ. *E-Bisnis : Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, 17(2), 88–97.
- [3] Ningsih, M. B., & Bz, F. S. (2021). Analisis Economic Order Quantity Terhadap Prediksi Persediaan (Studi Empiris pada UMKM Manufaktur di Kota Banda Aceh). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Ekonomi Akuntansi (JIMEKA)*, 6(1), 10-19.
- [4] Putri, A. E., Larasati, A., & Darmawan, V. E. B. (2024). Pengendalian Persediaan Kemasan Botol Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Simulasi Monte Carlo dan EOQ Probabilistik. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 23(2), 107.
- [5] Situmorang, L. A., & Purwaningsih, R. (2021). Model Inventory Economic Order Quantity (Eoq) Probabilistik Dalam Pengendalian Persediaan Material Pada Pt Pabrik Es Siantar. *Seminar Dan Konferensi Nasional IDEC*, 2579–6429.
- [6] Wahid, A., Munir, M., Jurusan, 1, Industri, T., Yudharta, U., Jurusan, P. 2, Pasuruan, Y., & Penulis, K. (2020). Economic Order Quantity Istimewa pada Industri Krupuk “Istimewa” Bangil. *Journl of Industrial View*, 2(1), 1–8.