

Wandah Widyantika

Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku untuk Meminimalkan Biaya Persediaan Menggunakan Metode Econo...

 Universitas Muhammadiyah Riau

Document Details

Submission ID**trn:oid:::17134:144407497****Submission Date****Jun 28, 2026, 3:42 PM GMT+7****Download Date****Jun 28, 2026, 3:46 PM GMT+7****File Name****Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku untuk Meminimalkan Biaya Persediaan Me....docx****File Size****1.8 MB****9 Pages****4,302 Words****27,289 Characters**

19% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text
- Small Matches (less than 8 words)

Exclusions

- 1 Excluded Source

Top Sources

- 14%  Internet sources
- 11%  Publications
- 15%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 14%  Internet sources
- 11%  Publications
- 15%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Submitted works	UPN Veteran Yogyakarta on 2026-05-25	<1%
2	Internet	jurnal-id.com	<1%
3	Publication	Shoulton Arieffudih Mahfudzy, Wiwin Widiasih. "Analisis Beban Kerja Fisik dan Pe...	<1%
4	Internet	core.ac.uk	<1%
5	Internet	teewanjournal.com	<1%
6	Submitted works	President University on 2017-03-01	<1%
7	Internet	eprints.iain-surakarta.ac.id	<1%
8	Internet	journal.um-surabaya.ac.id	<1%
9	Internet	ojs3.unpatti.ac.id	<1%
10	Submitted works	Telkom University on 2026-06-23	<1%
11	Internet	docplayer.info	<1%

12	Internet	repositori.usu.ac.id	<1%
13	Submitted works	Universitas Islam Bandung on 2026-06-25	<1%
14	Submitted works	Institut Teknologi PLN on 2026-06-24	<1%
15	Internet	journal.universitaspahlawan.ac.id	<1%
16	Internet	123dok.com	<1%
17	Submitted works	STT Wastukencana Purwakarta on 2026-04-06	<1%
18	Submitted works	UNISMA Bekasi on 2026-01-14	<1%
19	Submitted works	Universitas Malikussaleh on 2026-01-08	<1%
20	Submitted works	Universitas Pamulang on 2026-01-20	<1%
21	Internet	repository.unpas.ac.id	<1%
22	Internet	www.kasirpintar.co.id	<1%
23	Internet	jurnal.kaputama.ac.id	<1%
24	Internet	portal.xjurnal.com	<1%
25	Internet	repository.dinamika.ac.id	<1%

26	Internet	repository2.sttmigas.ac.id	<1%
27	Internet	www.scribd.com	<1%
28	Publication	Dwi Aryani Suryaningrum, Windah Windah. "Penerapan Metode Economic Order ...	<1%
29	Submitted works	Universitas Islam Lamongan on 2023-07-31	<1%
30	Internet	repository.bunghatta.ac.id	<1%
31	Internet	repository.unhas.ac.id	<1%
32	Internet	www.msn.com	<1%
33	Submitted works	Fakultas Teknik on 2026-06-03	<1%
34	Submitted works	UPN Veteran Yogyakarta on 2026-05-22	<1%
35	Submitted works	Universitas Papua on 2023-06-09	<1%
36	Internet	jurnal.uwp.ac.id	<1%
37	Internet	lyrid.co.id	<1%
38	Internet	mafiadoc.com	<1%
39	Internet	www.gii.co.jp	<1%

40	Publication	Finna Suroso, Gita Mustika Rahmah, Denny Riandhita Arief Permana. "Implement...	<1%
41	Publication	Rahma Afira Bijriliani Ursaly, Rusydi Fauzan. "Analisis Pengendalian Persedian Ke...	<1%
42	Submitted works	Universitas Jenderal Soedirman on 2018-05-07	<1%
43	Submitted works	Universitas Pamulang on 2026-01-19	<1%
44	Submitted works	Universitas Putera Batam on 2025-07-24	<1%
45	Internet	etheses.iainponorogo.ac.id	<1%
46	Internet	etheses.uin-malang.ac.id	<1%
47	Internet	jurnal.buddhidharma.ac.id	<1%
48	Internet	repository.ar-raniry.ac.id	<1%
49	Internet	repository.ub.ac.id	<1%
50	Publication	Apriano R Narahawarin, Ravensky Silangen, Rahania Patiekon. "PERAMALAN DEN...	<1%
51	Publication	Dwiki Aji Pangestu Ardika, Ernastin Maria, Toni Isbandi. "PERENCANAAN PERSEDI...	<1%
52	Publication	Oki Widhi Nugroho, Nicolas S. K. Telaumbanua, Tubagus Hedi Saepudin, Roberta ...	<1%
53	Submitted works	President University on 2016-04-04	<1%

54	Publication	Sinta Sinta, Maulan Irwandi, Muhammad Hamdan Sayadi. "Analisa Perencanaan ..."	<1%
55	Submitted works	UPN Veteran Yogyakarta on 2026-06-11	<1%
56	Submitted works	Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya on 2018-02-07	<1%
57	Submitted works	Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar on 2025-12-18	<1%
58	Submitted works	Universitas Pancasila on 2021-06-30	<1%
59	Submitted works	Universitas Putera Batam on 2021-03-15	<1%
60	Internet	eprints.umm.ac.id	<1%
61	Internet	library.binus.ac.id	<1%
62	Internet	ojs.balitbanghub.dephub.go.id	<1%
63	Internet	repositori.uma.ac.id	<1%
64	Internet	repository.amikom.ac.id	<1%
65	Internet	repository.mediapenerbitindonesia.com	<1%

Terbit online pada laman: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JST>**Jurnal Surya Teknika**

| ISSN (Print) 2354-6751 | ISSN (Online) 2723-7222 |



(Research Article/Literature Review)

Optimalisasi Pengendalian Persediaan Bahan Baku untuk Meminimalkan Biaya Persediaan Menggunakan Metode Economic Order Quantity (EOQ) di PT XYZ

Wandah Widyantika¹, Jaka Purnama^{2,*}¹ Wandah widyantika, Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 60118, Indonesia² Jaka purnama, Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 60118, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diserahkan : dd month yyyy
Diterima : 00 Maret 0000
Diterbitkan : 00 April 0000

KATA KUNCI

EOQ

Forecasting

Losses

MRP

KORESPONDENSI

*1412200088@surel.untag-sby.ac.id,jakapurnama@untag-sby.ac.id

A B S T R A K

Keterlambatan dan kekurangan bahan baku pada proses produksi karung plastik dapat mengganggu kelancaran produksi serta meningkatkan biaya operasional perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan metode Material Requirement Planning (MRP) dalam perencanaan kebutuhan bahan baku agar ketersediaan material dapat terpenuhi secara tepat jumlah dan tepat waktu. Tahapan penelitian diawali dengan forecasting (peramalan) permintaan, kemudian dilanjutkan dengan penerapan metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku yang optimal sehingga biaya persediaan dapat dikendalikan secara efisien. Selain itu, dilakukan analisis kerugian operasional akibat idle time produksi selama 1 jam menggunakan pendekatan loss profit berdasarkan income dan company expense. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode EOQ menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp36.363.274 sehingga metode tersebut dinilai efektif untuk diterapkan pada perusahaan. Analisis idle time menunjukkan total kerugian tenaga kerja sebesar Rp256.200,87 yang terdiri atas income sebesar Rp239.488,61 dan company expense sebesar Rp16.712,26. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keterlambatan bahan baku tidak hanya menyebabkan terhambatnya proses produksi, tetapi juga menimbulkan kerugian operasional karena perusahaan tetap harus mengeluarkan biaya tenaga kerja selama terjadi idle time produksi.

A B S T R A C T

Delays and shortages of raw materials in the plastic bag production process can disrupt production activities and increase the company's operational costs. This study aims to analyze the application of the Material Requirements Planning (MRP) method in raw material planning to ensure that material availability is fulfilled in the right quantity and at the right time. The research process begins with demand forecasting, followed by the application of the Economic Order Quantity (EOQ) method to determine the optimal raw material order quantity in order to control inventory costs efficiently. In addition, an analysis of operational losses caused by one hour of production idle time was conducted using a loss profit approach based on income and company expenses. The results show that the implementation of the EOQ method generated total inventory costs of Rp216,740,485, indicating that the method is effective for application in PT XYZ. The idle time analysis revealed total labor losses of Rp256,200.87, consisting of income losses of Rp239,488.61 and company expenses of Rp16,712.26. These findings indicate that delays in raw material supply not only hinder the production process but also lead to operational losses because the company must continue to incur labor costs during production idle time.

1. PENDAHULUAN

Industri manufaktur menjadi salah satu sektor yang sangat penting bagi perekonomian Indonesia karena berkontribusi besar dalam menghasilkan output nasional dan menciptakan nilai tambah bagi sektor industri. Data Statistik Industri Manufaktur Indonesia pada tahun 2023 yang dipublikasikan oleh BPS [1] menunjukkan bahwa sektor ini memiliki peran strategis dalam aktivitas produksi dan penggunaan bahan baku. Dalam statistik resmi BPS, karung dan kantong plastik diklasifikasikan sebagai bagian dari produk kemasan plastik dalam industri manufaktur besar dan menengah. Industri kemasan plastik di Indonesia menggunakan bahan baku dalam jumlah besar, mencapai sekitar 4,68 juta ton per tahun, serta menunjukkan tren peningkatan permintaan sekitar 5% dalam lima tahun terakhir, yang mencerminkan pertumbuhan sektor ini [2]. Karung plastik sebagai salah satu produk kemasan memiliki peranan penting dalam mendukung aktivitas distribusi pada sektor pertanian, pangan, dan manufaktur karena memiliki kekuatan, fleksibilitas, serta efisiensi biaya dalam proses pengemasan dan distribusi produk.

Perusahaan ini bergerak di bidang produksi karung plastik yang menggunakan sistem *Make to Stock* (MTS). Produk yang diproduksi terdiri atas *woven bag* sebagai lapisan luar dan *inner bag* sebagai lapisan pelindung bagian dalam. Dalam memproduksi *inner* dan *woven Bag*, perusahaan menggunakan beberapa bahan baku utama seperti *Polypropylene* (PP), *Polyolefin* (PO), *Polybutene* (PB), *Masterbatch* (MB), *Polyamide* (PA), dan *Linear Low-Density Polyethylene* (LLDPE). Perbedaan spesifikasi dan komposisi produk menyebabkan kebutuhan bahan baku pada setiap produk menjadi berbeda sehingga diperlukan perencanaan persediaan yang sesuai sehingga produksi dapat berjalan optimal.

Meskipun permintaan produk karung plastik yang bersifat kontinu relatif stabil, perusahaan masih menghadapi kendala dalam pemenuhan kebutuhan bahan baku utama, terutama *Polypropylene* (PP) dan *Polyolefin* (PO). Keterlambatan penyediaan bahan baku menyebabkan proses produksi tidak dapat berjalan sesuai jadwal sehingga jumlah produksi pada beberapa periode lebih rendah dibandingkan jumlah permintaan. Pada kondisi tertentu, proses produksi bahkan harus dihentikan sementara karena bahan baku tidak tersedia. Kondisi tersebut menyebabkan terjadinya *idle time* pada mesin dan tenaga kerja

sehingga berdampak pada meningkatnya kerugian operasional perusahaan.

Data perusahaan menunjukkan bahwa *idle time* produksi terjadi pada beberapa periode dengan durasi yang bervariasi sehingga menyebabkan hilangnya kapasitas produksi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem pengendalian persediaan bahan baku yang diterapkan perusahaan masih belum optimal karena penentuan jumlah dan waktu pemesanan bahan baku masih dilakukan berdasarkan perkiraan [3]. Persediaan bahan baku yang terlalu rendah dapat menyebabkan *stockout* dan menghambat proses produksi, sedangkan persediaan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan biaya penyimpanan dan biaya persediaan perusahaan [4].

Permasalahan tersebut menunjukkan pentingnya penerapan metode pengendalian persediaan yang mampu menentukan jumlah pemesanan bahan baku secara optimal. Salah satu metode pengendalian persediaan yang mampu menetapkan jumlah pemesanan bahan baku secara efisien dan optimal. Salah satu metode yang dapat digunakan ialah *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode EOQ berfungsi untuk menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis dengan memperhatikan biaya pemesanan serta biaya penyimpanan, sehingga total biaya persediaan dapat diminimalkan. Selain itu, penelitian ini juga menganalisis kerugian operasional akibat *idle time* produksi yang terjadi karena keterlambatan bahan baku.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian bertujuan untuk menganalisis penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dalam pengendalian persediaan bahan baku guna meminimalkan biaya persediaan serta menganalisis kerugian operasional akibat *idle time* produksi

2. METODOLOGI

Penelitian diawali dengan melakukan observasi langsung pada proses produksi, persediaan bahan baku, dan aktivitas gudang. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi, wawancara, serta studi literatur. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode forecasting (peramalan), *Economic Order Quantity* (EOQ), *Silver Meal Heuristic*, dan *Material Requirement Planning* (MRP) untuk menganalisis kebutuhan bahan baku serta menentukan metode pengendalian persediaan yang paling optimal. Selain

itu, dilakukan analisis kerugian operasional akibat Idle time produksi dan perancangan sistem informasi berbasis web untuk mendukung pengelolaan kebutuhan bahan baku secara terstruktur

2.1. Forecasting

Untuk menghasilkan estimasi yang akurat terhadap kebutuhan atau permintaan di masa mendatang, metode peramalan deret waktu (*time series*) digunakan untuk memperkirakan nilai atau kondisi di masa mendatang berdasarkan pola data historis pada periode sebelumnya. menganalisis pola historis data. peramalan permintaan menjadi kunci dalam mengatasi fluktuasi data historis serta membantu perusahaan dalam menentukan kebutuhan di periode berikutnya agar proses perencanaan dapat berjalan lebih optimal [5]. berikut merupakan metode forecasting yang digunakan.

a. Moving Average

Metode *Moving Average* merupakan teknik peramalan deret waktu yang digunakan dengan cara merata-ratakan data historis pada beberapa periode sebelumnya untuk memprediksi nilai di masa mendatang. Metode ini sederhana dan sering digunakan untuk data yang relatif stabil. *Moving Average* dapat digunakan dalam peramalan untuk membantu membandingkan tingkat akurasi dengan metode lainnya [6].

$$MA = \frac{A_t + A_{t-1} + A_{t-2} + \dots + A_{t-(n-1)}}{n} \quad (1)$$

MA = Rata-rata bergerak pada periode

A_t = Permintaan aktual periode ke t

n = Jumlah batas

b. Weight Moving Average

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) merupakan salah satu metode peramalan deret waktu yang menerapkan bobot berbeda pada data historis, di mana data yang lebih terbaru memperoleh bobot yang lebih besar dibandingkan data sebelumnya. Metode ini digunakan untuk meningkatkan responsivitas terhadap perubahan pola data sehingga hasil peramalan menjadi lebih akurat. Metode *Weighted Moving Average* mampu menghasilkan nilai prediksi yang lebih baik dibandingkan metode rata-rata bergerak sederhana karena mempertimbangkan tingkat kepentingan tiap periode data historis [7].

$$WMA = \sum W_t \times A_t \quad (2)$$

W_t = Bobot permintaan aktual periode t

A_t = Permintaan aktual pada periode t

2.2. Perhitungan EOQ

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan yang paling optimal dan ekonomis, sehingga biaya persediaan dapat diminimalkan [3]. Metode EOQ umumnya diterapkan pada kondisi permintaan yang relatif stabil dan telah banyak digunakan dalam pengendalian persediaan, baik pada sistem persediaan tradisional maupun dalam perencanaan kebutuhan material (*Material Requirement Planning* / MRP). Berikut merupakan rumus EOQ.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{H}} \quad (3)$$

A = biaya pemesanan per sekali pesan

D = jumlah permintaan (*demand*) periode

H = biaya penyimpanan per unit periode

2.3. Perhitungan Safety Stock

Safety stock adalah persediaan pengaman yang disediakan untuk mengurangi risiko akibat fluktuasi permintaan dan keterlambatan kedatangan bahan baku dalam proses pengadaan. Persediaan ini berfungsi mengurangi sehingga proses produksi dapat berlangsung dengan lebih optimal dan pengelolaan persediaan menjadi lebih efisien [7].

$$SS = (Z \times \sigma \times \sqrt{L}) - \left(\frac{\sum (x_i - y_i)}{n} \times \sqrt{L} \right) \quad (4)$$

Z = nilai distribusi normal (service level)

σ = standar deviasi error

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - y_i)^2 - \frac{(\sum x_i - y_i)^2}{n}}{n-1}} \quad (5)$$

n = jumlah sampel / data (12)

Lt = Lead Time (1 Minggu)

2.4. Perhitungan Reorder Point (ROP)

Reorder Point (ROP) merupakan batas persediaan yang menunjukkan waktu dilakukannya pemesanan kembali bahan baku agar ketersediaan material tetap terjaga selama *lead time*. Penerapan ROP dapat membantu perusahaan mencegah terjadinya *stockout* sehingga proses produksi dapat berlangsung lebih lancar dan pengendalian persediaan menjadi lebih optimal [8].

$$ROP = \left(\frac{D}{n} \times L \right) + SS \quad (6)$$

D = Permintaan bahan baku Tahunan

N = jumlah periode perencanaan dalam satu tahun (52 Minggu)

L = Lead Time (1 minggu)

SS = Safety Stock

2.5. Losses

2.5.1. Lost Profit

Perhitungan *lost profit* digunakan untuk mengetahui potensi keuntungan yang hilang akibat terhentinya proses produksi selama periode tertentu. Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah output produksi yang tidak dapat dihasilkan selama *idle time*, kemudian dikalikan dengan selisih antara harga jual per unit (*selling price*) dan biaya variabel per unit (*variable cost per unit*). Dengan perhitungan tersebut, perusahaan dapat mengetahui besarnya kerugian keuntungan yang timbul akibat terhambatnya proses produksi.

$$\text{Lost Profit} = (\text{Output per jam} \times \text{Idle time}) \times (SP - VCU) \quad (7)$$

SP = harga jual per unit (Rp/unit)

VCU = biaya variabel per unit (Rp/unit)

2.5.2. Idle Labor Cost

Biaya tenaga kerja menganggur (*idle labor cost*) digunakan untuk menghitung biaya tenaga kerja yang tetap perlu dikeluarkan oleh perusahaan selama proses produksi berhenti. Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah tenaga kerja terdampak, upah tenaga kerja per jam, dan lama waktu *idle time* produksi. Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kerugian operasional akibat tenaga kerja yang tidak dapat bekerja secara produktif selama proses produksi terhenti.

$$\text{Biaya Tenaga Kerja Menganggur} = \text{Tenaga Kerja} \times \text{Upah per Jam} \times \text{Idle time} \quad (8)$$

Jumlah Tenaga Kerja = jumlah pekerja yang terdampak (orang)

Upah per Jam = tarif upah tenaga kerja (Rp/jam)

Idle Time = lama waktu mesin berhenti (jam)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Forecasting

Peramalan (forecasting) dilakukan dengan menggunakan data historis permintaan selama periode

12 bulan sebagai dasar dalam proses analisis. Berikut rincian data demand pada tahun 2025.

Tabel 1.

Data Historis permintaan

Periode	Karung A (Pcs)	Karung B (Pcs)	Karung C (Pcs)
1	180455	202222	239200
2	199545	220889	272400
3	179091	236667	277867
4	190182	219444	281067
5	163273	220889	250000
6	186182	223556	288667
7	196727	223889	277067
8	208091	237000	299333
9	186727	236222	279867
10	192455	231556	269733
11	184818	243889	275600
12	173818	220556	269867

Selanjutnya, data tersebut dianalisis menerapkan metode *Moving Average* (MA) dan *Weighted Moving Average* (WMA) guna memprediksi tingkat permintaan pada periode yang akan datang. Berdasarkan hasil perhitungan dan evaluasi, metode *Weighted Moving Average* (WMA) dipilih karena memiliki tingkat kedekatan yang lebih baik terhadap pola data aktual dibandingkan metode *Moving Average* (MA). Hasil peramalan kemudian disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini sebagai dasar dalam perencanaan kebutuhan bahan baku pada tahap selanjutnya.

Tabel 2.

Hasil Forecasting

Produk A						
Periode	13	14	15	16	17	18
Demand (Pcs)	180591	179038	178686	179121	178963	178970
Periode	19	20	21	22	23	24
Demand (Pcs)	178993	178981	178984	178985	178984	178985
Produk B						
Periode	13	14	15	16	17	18
Demand (Pcs)	230167	229251	228108	228833	228661	228627
Periode	19	20	21	22	23	24
Demand (Pcs)	228673	228656	228657	228660	228659	228659
Produk C						

Periode	13	14	15	16	17	18
Demand (Pcs)	271756	271767	271447	271606	271580	271567
Periode	19	20	21	22	23	24
Demand (Pcs)	271578	271575	271575	271576	271576	271576

Dari hasil peramalan pada tabel 2 tersebut akan dijadikan dasar perhitungan kebutuhan bahan baku sesuai komposisi pada netting.

3.2. Netting bahan baku

Hasil *forecasting* permintaan produk kemudian digunakan sebagai acuan dalam menghitung kebutuhan bahan baku berdasarkan komposisi material yang terdapat pada setiap produk. Pada proses produksi woven bag dengan spesifikasi berat 0,119 kg dan 0,075 kg, komposisi bahan baku terdiri atas 50% *Polypropylene* (PP), 20% *Polyolefin* (PO), 5% *Polybutene* (PB), dan 25% *Polyamide* (PA). Sementara itu, woven bag dengan spesifikasi berat 0,09 kg menggunakan komposisi 25% *Polypropylene* (PP), 10% *Polyolefin* (PO), 2% *Masterbatch* (MB), dan 63% *Polyamide* (PA). Selain woven bag, perusahaan juga memproduksi inner bag dengan tiga spesifikasi berat, yaitu 0,04 kg, 0,036 kg, dan 0,033 kg. Seluruh spesifikasi inner bag menggunakan komposisi bahan baku yang sama, yaitu 50% *Linear Low-Density Polyethylene* (LLDPE), 20% *Polyolefin* (PO), dan 30% PEL A PE. Berdasarkan komposisi tersebut, hasil *forecasting* permintaan produk selanjutnya dikonversikan menjadi kebutuhan bahan baku untuk setiap periode produksi dan digunakan sebagai dasar dalam perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *safety stock*, *reorder point* (ROP), dan *Material Requirement Planning* (MRP). Berikut merupakan rincian hasil kebutuhan bahan baku sesuai

Tabel 3.
Netting

Periode (2026)	PP / (kg)	PO / (kg)	PB / (kg)	PA / (kg)
1	117832,4	52310,07	62219,62	72094,86
2	117723,5	52246,85	62212,85	71998,89
3	117556,9	52165,37	62138,76	71860,41
4	117658,7	52216,8	62177,12	71945,87
5	117635,7	52204,71	62170,33	71926,28
6	117630,5	52202,29	62167,45	71921,99
7	117637	52205,55	62170,06	71927,46
8	117634,8	52204,41	62169,31	71925,54
9	117635	52204,52	62169,33	71925,69
10	117635,5	52204,76	62169,56	71926,09
11	117635,4	52204,71	62169,55	71926

12	117635,4	52204,74	62169,56	71926,03
Total	1411851	626574,8	746103,5	863305,1
Periode (2026)	MB / (kg)	LLDPE / (kg)	PEL A PE / (kg)	-
1	414,3	12337,95	7402,77	-
2	412,65	12291,86	7375,12	-
3	410,59	12257,38	7354,43	-
4	411,9	12282,34	7369,4	-
5	411,59	12275,62	7365,37	-
6	411,53	12274,86	7364,91	-
7	411,61	12276,37	7365,82	-
8	411,58	12275,77	7365,46	-
9	411,58	12275,84	7365,5	-
10	411,59	12275,93	7365,56	-
11	411,59	12275,9	7365,54	-
12	411,59	12275,91	7365,55	-
Total	4942,1	147375,7	88425,44	-

Hasil peramalan tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan bahan baku pada periode berikutnya, sehingga proses perencanaan produksi dapat berjalan lebih terarah dan sesuai dengan permintaan yang diperkirakan.

3.3. Safety Stock

Setelah diperoleh hasil kebutuhan bahan baku berdasarkan *forecasting* permintaan produk dan komposisi material pada setiap produk, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan *safety stock* dan *reorder point* (ROP). Perhitungan *safety stock* dilakukan menggunakan tingkat *service level* sebesar 98,6% dengan nilai distribusi normal (Z) sebesar 2,201 dan *lead time* pemesanan selama 1 minggu. Berikut merupakan Perhitungan Error pada bahan baku PP.

Tabel 4. Perhitungan Xi-yi

Period	Aktual (yi)	Forecast (xi)	Error (xi-yi)	Error^2
1	46710,12	52310,07	5599,95	31359441,35
2	52839,41	52246,85	-592,56	351131,43
3	53335,77	52165,37	-1170,41	1369852,08
4	53877,70	52216,80	-1660,90	2758585,22
5	48195,53	52204,71	4009,18	16073527,48
6	55015,77	52202,29	-2813,48	7915647,43
7	53535,41	52205,55	-1329,85	1768503,89
8	57611,56	52204,41	-5407,15	29237284,10
9	53880,21	52204,52	-1675,69	2807953,60
10	52389,58	52204,76	-184,82	34156,73
11	53288,68	52204,71	-1083,97	1174998,07
12	51631,05	52204,74	573,69	329123,93

Sesuai data pada Tabel 3 dihitung Safety Stock dengan langkah pada tabel di bawah ini

Tabel 5

Perhitungan Safety Stock

Sigma (σ)	2898,877
Rata-rata Error	-478,001
Z	2,201
Lead Time (L)	1
Safety Stock	6858,43

Perhitungan pada setiap bahan baku dilakukan dengan rumus dan cara yang sama dan di dapatkan hasil SS sesuai dengan tabel di bawah ini.

dengan data *forecasting* dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 6

Rekapitulasi Hasil Safety Stock (SS)

No	Nama Bahan Baku	SS
1	PP	15714,61
2	PO	6858,43
3	PB	8458,43
4	PA	8929,05
5	MB	41,70
6	LLDPE	1429,641
7	PEL A PE	857,78

3.4. Reorder Point (ROP)

Reorder Point (ROP) digunakan untuk menetapkan tingkat minimum persediaan yang menjadi acuan perusahaan dalam melakukan pemesanan kembali bahan baku, sehingga kegiatan produksi dapat berlangsung sesuai dengan rencana. Berdasarkan hasil perhitungan safety stock dan reorder point, diperoleh nilai persediaan pengaman dan titik pemesanan kembali untuk setiap bahan baku.

ROP Polypropylene

$$= \left(\frac{1411850,59}{52} \times 1 \right) + 15714,61 = 42865,58$$

Sehingga ROP pada bahan baku *Polypropylene* adalah sebesar 42865,8 Kg. Untuk perhitungan dilakukan dengan rumus yang sama, hasil perhitungan dirincikan pada tabel 5

Tabel 7

Perhitungan Reorder Point (ROP)

Bahan	d (D/52)	L (Minggu)	SS (kg)	ROP (KG)
PP (Polypropylene)	27150,97	1	15715	42865,6

PO (Polyolefin)	12049,52	1	6858,4	18907,9
PB (Polybutene)	14348,14	1	8458,4	22806,6
PA (Polyamide)	16602,02	1	8929,1	25531,1
MB (Masterbatch)	95,04	1	41,7	136,75
LLDPE	2834,15	1	1429,6	4263,79
PEL A PE	1700,49	1	857,78	2558,27

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, dapat diketahui bahwa total kebutuhan bahan baku dalam satuan kilogram (kg) diperoleh dari penyesuaian hasil peramalan (forecast) permintaan produk serta standar penggunaan material pada setiap unit produksi. Hasil tersebut menggambarkan jumlah keseluruhan material yang perlu disediakan untuk menunjang kegiatan produksi pada periode perencanaan.

3.5. EOQ

Pada pengendalian persediaan bahan baku, metode *Economic Order Quantity* (EOQ) digunakan untuk menetapkan jumlah pemesanan yang ekonomis dan optimal sehingga biaya persediaan dapat diminimalkan tanpa mengganggu jalannya proses produksi. Metode ini diterapkan pada bahan baku utama, yaitu PP (*Polypropylene*), PO (*Polyolefin*), PB (*Polybutene*), MB (*Masterbatch*), dan PA (*Polyamide*). Perhitungan dilincikan sebagai berikut

$$EOQ \text{ Polypropylene} = \sqrt{\frac{2 \times 1.411.851 \times 1.388.555,52}{27,03}} = 380.843$$

Berdasarkan hasil perhitungan, EOQ bahan baku PP (*Polypropylene*) diperoleh sebesar 381.059 kg. Perhitungan yang sama dilakukan pada seluruh bahan baku dengan mempertimbangkan kebutuhan tahunan, biaya pemesanan, dan biaya penyimpanan masing-masing bahan, sehingga diperoleh nilai EOQ yang berbeda pada setiap jenis bahan baku. Biaya dalam persediaan adalah biaya yang timbul akibat pengadaan, penyimpanan dan pengelolaan stok [9]. Hasil perhitungan EOQ dirincikan pada Tabel dibawah ini

Tabel 8

Rekapitulasi Hasil EOQ

Bahan	D (kg/thn)	S(Rp)	H(Rp/kg/thn)	EOQ (kg)
PP	1411851	1388555,5	27,03282472	380843
PO	626575	1388555,5	16,84817944	321371
PB	746104	1388555,5	26,23794287	281017

PA	863306	1388555,5	33,97213067	265655
MB	4943	616543,02	27,18681798	14974
LLDPE	147376	616543,02	31,49049374	75967
PEL A				
PE	88426	616543,02	25,13174896	65869

Selanjutnya dilakukan perhitungan frekuensi pembelian berdasarkan standar *Economic Order Quantity* (EOQ) dan jumlah permintaan tahunan masing-masing bahan baku. Frekuensi pembelian diperoleh dengan membagi total permintaan tahunan dengan jumlah pemesanan ekonomis (EOQ), sehingga dapat diketahui jumlah pemesanan yang harus dilakukan dalam satu periode untuk menjaga kelancaran persediaan bahan baku. Rincian dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini

Tabel 9

Rekapitulasi Hasil EOQ

Bahan	Kebutuhan Selama Setahun (Kg)	Jml pemesanan Optimum (KG)	SS (Kg)	ROP (KG)	Frekuensi Pemesanan (Kali)	Interval Pemesanan (Minggu)
PP (Polypropylene)	1411851	380.843,00	15714,6	42865,6	3,71	14,02
PO (Polyolefin)	626574,8	321.371,00	6858,43	18907,9	1,95	26,66
PB (Polybutene)	746103,5	281.017,00	8458,43	22806,6	2,65	19,58
PA (Polyamide)	863305,1	265.655,00	8929,05	25531,1	3,25	16
MB (Masterbatch)	49421	14.974,00	41,7	136,75	0,33	157,56
LLDPE	147375,7	75.967,00	1429,64	4263,79	1,94	26,87
PEL A PE	88425,44	65.869,00	857,78	2558,27	1,34	38,73

Selanjutnya dilakukan perhitungan total biaya persediaan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) yang terdiri dari biaya pemesanan dan biaya penyimpanan pada tabel di atas. Perhitungan biaya EOQ dilakukan untuk mengetahui besarnya biaya persediaan yang paling ekonomis pada setiap bahan baku berdasarkan jumlah pemesanan optimal yang telah diperoleh. Hasil perhitungan menunjukkan total biaya persediaan yang dihasilkan dari penerapan metode EOQ pada masing-masing bahan baku. Berikut merupakan rincian hasil perhitungan biaya Pemesanan bahanbaku.

Tabel 10

Biaya persediaan

Nama Bahan	Biaya Penyimpanan (Rp)	Biaya Pemesanan (Rp)	Total Biaya Persediaan (Rp)
PP (Polypropylene)	5.147.631,03	5.147.614,46	10.295.245,49

PO (Polyolefin)	2.707.258,14	2.707.256,97	5.414.515,11
PB (Polybutene)	3.686.654,00	3.686.631,52	7.373.285,51
PA (Polyamide)	4.512.433,19	4.512.420,51	9.024.853,70
MB (Masterbatch)	203.547,71	4.239,32	207.787,02
LLDPE	1.196.119,17	1.196.091,44	2.392.210,61
PEL A PE	827.701,59	827.674,43	1.655.376,02

Berdasarkan hasil perhitungan total biaya persediaan dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), diketahui bahwa biaya penyimpanan dan biaya pemesanan pada setiap bahan baku memiliki nilai yang hampir sama atau berada pada titik keseimbangan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa jumlah pemesanan yang diperoleh telah mendekati jumlah pemesanan optimal, sehingga total biaya persediaan dapat ditekan pada tingkat minimum. Dengan demikian, penerapan Metode EOQ dapat membantu perusahaan dalam melakukan pengendalian persediaan bahan baku dengan cara yang lebih efisien dan ekonomis.

3.6. Losses

Analisis biaya kerugian dilakukan untuk mengetahui besarnya dampak finansial yang dialami perusahaan akibat terjadinya Idle time mesin pada proses produksi karung plastik. Dalam penelitian ini, perhitungan kerugian dilakukan berdasarkan tiga komponen utama, yaitu kerugian akibat hilangnya hasil produksi (*lost profit*), biaya tenaga kerja menganggur (*idle labor cost*), serta pengeluaran perusahaan (*company expense*) selama mesin mengalami Idle time. Hasil dari ketiga komponen tersebut kemudian dijumlahkan untuk memperoleh total kerugian yang ditanggung perusahaan akibat terhentinya proses produksi.

3.6.1. Lost Profit

Dalam penelitian ini, kerugian akibat downtime mesin dihitung berdasarkan data hasil wawancara dengan pihak marketing terkait produksi karung plastik, dengan asumsi downtime mesin terjadi selama 1 jam. Kapasitas produksi mesin diketahui sebesar 1.200 unit per jam, harga jual produk (SP) Rp 6.300 per unit, dan biaya variabel produksi (VCU) Rp6.000 per unit.

$$Q = 1200 \times 1 = 100 \text{ unit}$$

4

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, diketahui bahwa jumlah produksi yang hilang akibat downtime mesin selama 1 jam adalah sebanyak 1.200 unit karung.

Selanjutnya, perhitungan kerugian akibat downtime diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Lost Profit} &= (1200 \times 1) \times (6300 - 6000) \\ &= 360.000\end{aligned}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kerugian akibat downtime mesin selama 1 jam sebesar Rp360.000. Nilai tersebut merupakan potensi keuntungan yang tidak diperoleh perusahaan karena proses produksi terhenti selama mesin mengalami downtime.

3.6.2. Idle Labor cost

Perhitungan biaya tenaga kerja menganggur berdasarkan income dilakukan untuk mengetahui kerugian akibat Idle time mesin terhadap pendapatan tenaga kerja produksi. Biaya dihitung dari income per jam dikalikan total idle time selama proses produksi berhenti. Adapun hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 11
Income

Karyawan	Jumlah Tenaga Kerja	INCOME			
		Gaji/Bulan (Rp)	Upah/jam (Rp)	Idle Time (Jam)	Biaya Menganggur (Rp)
Pelaksana Circular Loom	9	2825142,6	17657,14	1	160.170,50
Pelaksana Flatyarn	2	2839137,8	17744,61	1	36.741,12
Pelaksana Finishing	1	3003930,3	18774,56	1	20.110,76
Pelaksana Administrasi Produksi	1	3344000	20.900	1	22.466,24
Total					239.488,61

16

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel di atas, total biaya tenaga kerja menganggur (income) akibat Idle time mesin sebesar Rp239.488,61. Nilai tersebut menunjukkan kerugian perusahaan yang timbul karena tenaga kerja tidak dapat melakukan aktivitas produksi secara optimal selama mesin berhenti beroperasi. Selain biaya tenaga kerja menganggur, perusahaan juga mengalami kerugian berupa company expenses selama Idle time berlangsung.

Rincian Perhitungan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 12
Company Expense

Posisi Karyawan	Jumlah Tenaga Kerja	COMPANY EXPENSE			
		Company Exspense per Bulan (Rp)	Company Expanse / jam (Rp)	Total Idle Time	Biaya Menganggur (Rp)
Pelaksana Circular Loom	9	200996,21	1256,23	1	11306,04
Pelaksana Flatyarn	2	200303,11	1251,89	1	2503,79
Pelaksana Finishing	1	213790,67	1336,19	1	1336,19
Pelaksana Administrasi Produksi	1	250.598	1.566	1	1566,24
Total (Rp)					16.712,26

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel diatas, downtime mesin selama 1 jam menyebabkan perusahaan mengalami total kerugian sebesar Rp 256.200,87 Total kerugian tersebut terdiri dari Income Karyawan sebesar Rp239.488,61 dan *company expense* sebesar Rp16.712,26. Hasil ini menunjukkan bahwa downtime mesin menimbulkan kerugian finansial bagi perusahaan akibat hilangnya potensi keuntungan dan tetap adanya pengeluaran perusahaan selama proses produksi terhenti.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengendalian persediaan bahan baku pada proses produksi karung plastik, diketahui bahwa penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp36.363.274. Metode ini dapat menentukan jumlah pemesanan bahan baku secara optimal sehingga biaya persediaan dapat ditekan seminimal mungkin. Selain itu, berdasarkan hasil analisis kerugian akibat downtime mesin selama 1 jam, diperoleh lost profit sebesar Rp360.000. Nilai tersebut menunjukkan potensi keuntungan yang tidak diperoleh perusahaan karena proses produksi terhenti saat mesin mengalami downtime. Selanjutnya, total kerugian operasional perusahaan akibat downtime sebesar Rp256.200,87 yang terdiri dari income karyawan sebesar Rp239.488,61 dan company expense sebesar Rp16.712,26. Hasil tersebut menunjukkan bahwa downtime mesin dapat menimbulkan kerugian finansial bagi perusahaan akibat hilangnya potensi keuntungan, meningkatnya biaya tenaga kerja

mengganggu, serta tetap adanya pengeluaran perusahaan selama proses produksi terhenti.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik, *Statistik Industri Manufaktur Indonesia 2023*, Vol. 12. Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2025. ISSN 2338-0934. <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/07/31/19e60551bde44c9ff6aefcba/statistik-industri-manufaktur-indonesia-2023.html>
- [2] R. Theresia, Iveline Anne Marie, dan N. Azm, "Perancangan Model Lean Manufacturing untuk Meningkatkan Key Performance Indicators Quality Assurance pada Perusahaan Penghasil Produk Kemasan Plastik," *j. teknik industri*, vol. 10, no. 1, hlm. 1–7, Mar 2020, doi: 10.25105/jti.v10i1.7691.
- [3] M. A. Efendi dan J. Purnama, "Analisis Persediaan Bahan Baku Kertas Guna Meningkatkan Efisiensi Pengelolaan Persediaan pada Percetakan Wahyu Abadi : (Studi Kasus: UD. Wahyu Abadi Surabaya)," *JURNAL SURYA TEKNIKA*, vol. 11, no. 1, hlm. 236–243, Jun 2024, doi: 10.37859/jst.v11i1.7114.
- [4] M. I. Nakhas dan S. Mundari, "Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku Komponen Produk Bak Dump Truk Studi Kasus di PT. Ragam Mulya Abadi," *JURNAL SURYA TEKNIKA*, vol. 11, no. 1, hlm. 217–224, Jun 2024, doi: 10.37859/jst.v11i1.7071.
- [5] J. A. Cahyono dan E. Aryanny, "Analisa Peramalan (Forecasting) Permintaan Kalibrasi Departemen Iso, Standarisasi & Kalibrasi Divisi Technology & Quality Assurance Pt. Pal Indonesia Menggunakan Metode Time Series," *Scientica: Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 3, hlm. 324–336, Des 2023, doi: 10.572349/scientica.v1i3.600.
- [6] E. Setyowati, "Perbandingan Metode Exponential Smoothing dan Moving Average dalam Peramalan Retribusi Pengujian Kendaraan Bermotor di Dinas Perhubungan Kota Blitar," *Jurnal Sains Dasar*, vol. 11, no. 1, hlm. 35–38, Mei 2022, doi: 10.21831/jsd.v11i1.44391.
- [7] N. N. Tamtama dan R. Riantisari, "Analisis Peramalan Permintaan Melalui Metode Moving Average, Weighted Moving Average dan Exponential Smoothing (Studi Kasus Pada Exist Auto Detailing)," *Primanomics : Jurnal Ekonomi & Bisnis*, vol. 22, no. 1, hlm. 109–120, Jan 2024, doi: 10.31253/pe.v22i1.2685.
- [8] R. B. Sulu dan N. P. Waluyowati, "Pengendalian Persediaan Bahan Baku Menggunakan Metode Economic Order Quantity," *Jurnal Kewirausahaan dan Inovasi*, vol. 2, no. 2, hlm. 345–354, 2023, doi: 10.21776/jki.2023.02.2.05.
- [9] L. R. Fathurrohman dan A. A. Nugraha, "Penerapan Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Safety Stock dan Reorder Point untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Persediaan Barang Jadi: (Studi Kasus pada PT. Medal Queenindo)," *Indonesian Accounting Literacy Journal*, vol. 5, no. 2, hlm. 210–227, Mar 2025, doi: 10.35313/ialj.v5i2.5021.
- [10] R. H. Effendi, R. Alfatiyah, dan D. Kurnia, "Analisis Pengendalian Sistem Persediaan Bahan Baku Untuk Proses Produksi Genteng Mutiara Dengan Metode Just In Time (Jit) Di PT. CTC," *Teknologi : Jurnal Ilmiah dan Teknologi*, vol. 3, no. 2, hlm. 167–175, 2020, doi: 10.32493/tkg.v3i2.21844.