

Pengendalian Persediaan Material Heel Counter A1004 Pada Sepatu Predator P2-P3 Family Dengan Metode Material Requirement Planning (Studi Kasus di Perusahaan Sepatu)

Inventory Control Of Heel Counter A1004 Material On Predator P2-P3 Family Shoes Using Material Requirement Planning Method (Case Study at Shoe Company)

Hartono¹, Wuqf Octavian Carelio²

^{1,2}. Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Tangerang

¹hartono@umt.ac.id , ²wuqfoc@gmail.com

ABSTRACT

Raw materials are a very important point for a company. Raw materials owned by a company to support the smooth production process, because with good raw material management will be able to save raw material costs so as to minimize costs. All shoe models are developed in advance in the Development department using the required materials and components according to the concept from Adidas as their buyer. In the supply of materials, the Development department purchases the Heel Counter (HC) A1004 in pairs and in its use, there is often a shortage of stock on the Predator P2 and P3 models in size 6T, resulting in delays in making shoes for delivery to Adidas. This study aims to determine the analysis of material inventory with the Material Requirement Planning (MRP) method so that there is no shortage of stock again. This study uses lot sizing EOQ and POQ techniques, Safety Stock, Re-order Point and looking for ordering frequency in order to solve the problem of existing stock shortages. The results showed that orders made to avoid stock shortages were ordering using the POQ method with an average purchase of 140 pairs per purchase, 41 pairs of safety stock, 71 pairs of re-order points and frequency order once a month.

Keywords : MRP, EOQ, POQ, Safety Stock, ROP, Frequency

ABSTRAK

Bahan baku merupakan poin yang sangat penting bagi sebuah perusahaan. Bahan baku yang dimiliki suatu perusahaan untuk menunjang kelancaran proses produksi, karena dengan pengelolaan bahan baku yang baik akan dapat menghemat biaya bahan baku sehingga meminimalisir biaya. Semua model sepatu dikembangkan terlebih dahulu di departemen *Development* menggunakan material dan komponen yang dibutuhkan sesuai dengan konsep dari Adidas selaku *buyer* mereka. Dalam penyediaan material, departemen *Development* membeli material *Heel Counter (HC) A1004* dalam jumlah pasang dan dalam pemakaiannya seringkali terjadi kekurangan stok pada model *Predator P2* dan *P3* di ukuran 6T sehingga terjadi keterlambatan pembuatan sepatu untuk pengiriman ke Adidas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui analisis persediaan material dengan metode *Material Requirement Planning (MRP)* agar tidak terjadi kekurangan stok kembali. Penelitian ini menggunakan teknik *lot sizing EOQ* dan *POQ*, *Safety Stock*, *Re-order Point* dan mencari frekuensi pemesanan agar memecahkan masalah kekurangan stok yang ada. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemesanan yang dilakukan agar tidak terjadi kekurangan stok adalah memesan dengan metode *POQ* dengan pembelian rata-ratanya adalah sebanyak 140 pasang per pembelian, Adapun *safety stock*-nya berjumlah 41 pasang, *re-order point*-nya berjumlah 71 pasang dan melakukan frekuensi pemesanan satu kali dalam satu bulan.

Kata Kunci : *MRP, EOQ, POQ, Safety Stock, ROP, Frekuensi*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan sepatu melakukan kegiatan produksi sesuai dengan model yang dipesan oleh *buyer*. Semua model sepatu dikembangkan terlebih dahulu di departemen *Development* menggunakan material dan komponen yang dibutuhkan sesuai dengan konsep dari Adidas selaku *buyer* mereka. Dalam pembuatan sepatu *sample* tersebut, *Developer* dibantu oleh tim *Technical* dalam mengembangkan komponen penyusun sepatu mereka. Sepatu yang dikembangkan tersebut akan dikirim ke pihak Adidas sebagai *sample* dan gambaran bagaimana Adidas mengambil langkah selanjutnya. Ketepatan waktu pengiriman sepatu *sample* tersebut juga merupakan penentu berapa banyak kuantitas *order* sepatu yang akan diterima untuk diproduksi pada tahap selanjutnya.

Dalam penyediaan material, departemen *Development* membeli material *Heel Counter (HC) A1004* dalam jumlah pasang dan dalam pemakaiannya seringkali terjadi kekurangan stok pada model Predator P2 dan P3 di ukuran 6T. Hal ini disebabkan karena material ini dipakai oleh beberapa model seperti *Predator Mutator* dan *Freak P2-P3* yang masing-masing model tersebut pun memiliki beberapa pilihan warna yang berbeda. Pada saat yang bersamaan tim *Technical* yang melakukan *trial and error* saat mengembangkan sepatu memakai material yang sama dari gudang sehingga melebihi jumlah persediaan material *HC A1004* yang sudah dibeli sebelumnya.

Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan antara stok digudang dengan kebutuhan pengiriman sepatu sehingga bertambahnya *leadtime* pembuatan sepatu *sample* karena menunggu kekurangan *HC A1004* size 6T yang dipesan kembali dari *supplier*.

Berikut ini adalah table yang menunjukkan data persediaan material *HC A1004* dengan kebutuhan pengiriman dan *trial development* oleh tim *Technical*.

Tabel 1.1 Kebutuhan Material *HC A1004* Periode Agustus 2020 – Juli 2021

Periode	Nama Model	Stok Material HC ukuran 6T			
		Stok di Gudang (Pasang)	Kebutuhan Pengiriman Sepatu	Kebutuhan Trial Development	Kekurangan Stok (Pasang)
Agustus – September 2020	<i>Predator Mutator.2 FG</i>	252	234	18	18
	<i>Pred.ator Mutator.3 FG</i>				
	<i>Predator Mutator.3 MG</i>				
Oktober – November 020	<i>Predator Mutator.2 FG</i>	230	212	18	0
	<i>Pred.ator Mutator.3 FG</i>				
	<i>Predator Mutator.3 MG</i>				
Desember 2020 – Januari 2021	<i>Predator Mutator.2 FG</i>	270	252	18	0
	<i>Pred.ator Mutator.3 FG</i>				
	<i>Predator Mutator.3 MG</i>				
Februari – Marer 2021	<i>Predator Freak.2 FG</i>	282	257	25	25
	<i>Pred.atorFreak.3 FG</i>				
	<i>Predator Freak.3 MG</i>				
	<i>Predator Freak.3 SG</i>				
April – Mei 2021	<i>Predator Freak.2 FG</i>	272	252	20	20
	<i>Pred.atorFreak.3 FG</i>				
Juni – Juli 2021	<i>Predator Freak.2 FG</i>	252	233	19	19
	<i>Pred.atorFreak.3 FG</i>				
	<i>Predator Freak.3 MG</i>				

(Sumber: Data Dev-Comm Tracking 2020-2021)

Dari uraian di atas, dapat dilihat persediaan stok material *HC A1004* ukuran 6T mengalami kekurangan stok pada periode Agustus-September 2020 sebanyak 18 pasang, Februari-Maret 2021 sebanyak 25 pasang, April-Mei 2021 sebanyak 20 pasang dan Juni-Juli 2021 sebanyak 19 pasang. Maka diperlukan pengendalian persediaan material *Heel Counter A1004* pada sepatu *Predator P2-P3 Family* dengan metode *Material Requirement Planning* di Perusahaan Sepatu untuk menangani persediaan material *HC A1004* pada pengiriman sepatu *sample*.

1.2 Tinjauan Pustaka

1. Persediaan

Menurut Utama (2019) dalam bukunya yang berjudul *Buku Manajemen Operasi*, persediaan adalah suatu istilah umum yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya organisasi yang disimpan sebagai antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan (Handoko 1999)

Persediaan adalah *stock* atau simpanan barang-barang yang disimpan perusahaan dalam persediaan yang berhubungan dengan bisnis yang dilakukan (Stevenson & Chuong, 2014 dalam jurnal Topowijono, 2016).

2. Fungsi Persediaan

Menurut Eunike dkk. (2021) dalam bukunya yang berjudul Perencanaan Produksi dan Pengendalian Perseiaan, hal yang paling utama yang menjadi dasar perusahaan dalam menggunakan prinsip persediaan adalah karena ukuran lot produksi yang ekonomis. Terdapat 4 macam fungsi dari persediaan, antara lain:

- a. Persediaan dalam transportasi
- b. Persediaan Siklus
- c. Persediaan Pengaman
- d. Persediaan Antisipasi

3. Biaya Persediaan

Terdapat berbagai biaya persediaan yang dianalisis antara lain:

a. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan adalah biaya yang dikeluarkan ketika melakukan pemesanan suatu produk untuk memulai produksi. Dalam hal ini termasuk biaya administrasi yang berhubungan dengan pemesanan, contohnya adalah pembelian kertas, biaya transportasi untuk mengirim barang dai *supplier* ke perusahaan. (Eunike dkk, 2021).

Untuk mengetahui biaya pemesanan yaitu dengan rumus sebagai berikut (Heizer dan Render, 2015 dalam penelitian Sasongko, 2019):

$$* \text{ Biaya Pemesanan (S)} = \frac{\text{Total Biaya Pemesanan}}{\text{Frekuensi Pemesanan}} \dots\dots\dots(2.1)$$

Sedangkan untuk mencari tahu jumlah rata-rata material dalam sekali pembelian adalah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$* \text{ Pembelian rata-rata material (Q)} = \frac{\text{Total Kebutuhan Material}}{\text{Frekuensi Pemesanan}} \dots\dots\dots(2.2)$$

b. Biaya Penyimpanan

Pengelolaan penyimpanan akan berhubungan dengan biaya yang dikeluarkan untuk jumlah barang, lama penyimpanan dan nilai dai barang yang akan disimpan. Dengan modal yang dialokasikan ke persediaan perusahaan melakukan pengorbanan pada kesempatan untuk melakukan investasi pada bidang yang lain seperti mesin baru, gedung baru, pengembangan produk baru dan sebagainya (Eunike dkk, 2021).

Untuk mengetahui biaya simpan yaitu dengan rumus sebagai berikut (Heizer dan Render, 2015 dalam penelitian Sasongko, 2019):

$$* \text{ Biaya Penyimpanan (H)} = \frac{\text{Total Biaya Penyimpanan}}{\text{Jumlah Total Nilai Keseluruhan Material}} \times \text{Harga per satuan} \dots\dots\dots(2.3)$$

c. Pengendalian Persediaan manggunakan MRP

Untuk mempermudah pengendalian, terdapat dua hal penting dalam *MRP*, yaitu lead time dan berapa banyaknya jumlah material yang siap dipesan. Metode *MRP* dapat memesan sejumlah barang atau persediaan sesuai dengan jadwal produksi sehingga tidak akan ada pembelian barang walaupun persediaan telah berada pada tingkat terendah. *MRP* dapat mengatasi masalah-masalah kompleks dalam persediaan yang memproduksi banyak produk, seperti kebingungan, inefisiensi, pelayanan yang tidak memuaskan konsumen, dan lain-lain.

d. Economic Order Quantity (EOQ)

Model *EOQ* digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan untuk meminimumkan biaya langsung biaya penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya (inverse cost) pesanan persediaan. Untuk menghitung *EOQ* sederhana, dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q^* = EOQ = \frac{\sqrt{2 \cdot D \cdot S}}{H} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

- Q* = Jumlah optimal unit per pesanan
- D = Permintaan yang diperkirakan per periode waktu.
- S = Biaya pemesanan per pesanan
- H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

Adapun rumus total biaya yang dikeluarkan dengan metode *EOQ* adalah sebagai berikut:

$$\text{Total biaya} = \text{Biaya Pesan} + \text{Biaya Simpan} \dots\dots\dots(2.5)$$

Untuk mengetahui frekuensi pembelian dengan metode *EOQ* menggunakan rumus berikut:

$$F = \frac{D}{EOQ} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana

D = Permintaan yang diperkirakan per periode waktu.

EOQ = Perhitungan jumlah *EOQ*

e. *Period Order Quantity (POQ)*

Menurut Eunike dkk. (2021), metode ini disebut juga metode *Uniform Order Cycle*, yang merupakan pengembangan dari metode *EOQ* untuk permintaan yang tidak seragam dalam beberapa periode. Rata-rata permintaan digunakan dalam *EOQ* untuk mendapatkan rata-rata jumlah barang dalam sekali pesan. Angka ini selanjutnya dibagi dengan rata-rata jumlah permintaan per periode dan hasilnya dibulatkan. Angka akhir menunjukkan jumlah periode waktu yang dicakup dalam setiap kali pemesanan.

Langkah-langkah menentukan *POQ*:

1. Tentukan *POQ* (Q^*)

2. Tentukan *Demand* (D)

3. Tentukan kebutuhan rata-rata ($\bar{D}t$) dengan rumus:

$$\bar{D}t = D/Q^* \dots\dots\dots(2.7)$$

4. Tentukan *POQ* dengan rumus:

$$POQ = EOQ / \bar{D}t \dots\dots\dots(2.8)$$

f. *Safety Stock*

Persamaan untuk mendapatkan nilai service level (Z) maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$k = (N/D) \times 100\% \dots\dots\dots(2.9)$$

Dimana:

N : Jumlah kekurangan persediaan

D : Jumlah permintaan

Untuk mengetahui berapa banyak *safety stock* (persediaan pengaman) digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Safety Stock} = Sd \times Z \dots\dots\dots(2.10)$$

Dimana:

Sd : Standar Deviasi

Z : Service Level, dimana nilainya berdasarkan tabel z distribusi normal

g. *Re-Order Point (ROP)*

Menurut Umami dkk. (2018), *Re-Order Point (ROP)* digunakan untuk memonitor barang persediaan, sehingga pada saat melakukan pemesanan barang kembali barang yang dipesan akan datang tepat waktu.

Sebelum menghitung *ROP* perlu diketahui rata-rata permintaan per hari dengan rumus sebagai berikut:

$$d = D / t \dots\dots\dots(2.11)$$

dimana

D: jumlahpermintaan

t: Jumlah hari kerja

Rumus yang digunakan untuk menghitung *ROP* adalah:

$$\text{Reorder point} = \text{safety stock} + (\text{lead time} \times Q) \dots\dots\dots(2.12)$$

Dimana:

Safety stock : persediaan pengaman

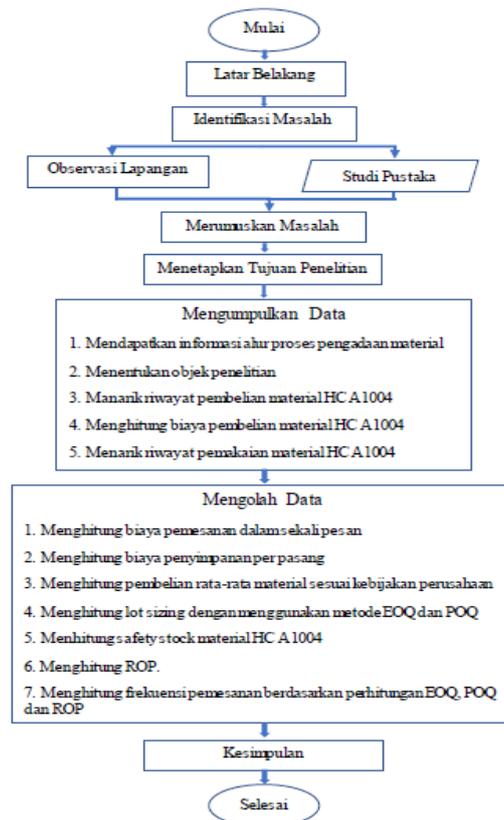
Lead time : waktu tunggu

Q : jumlah penggunaan bahan baku rata-rata per hari

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di Perusahaan yang memproduksi sepatu di Tangerang. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan usulan ke perusahaan dan untuk mengkaji secara mendalam tentang strategi penyediaan barang material *HC A1004*. Penelitian ini dilaksanakan dalam kurun waktu Agustus 2020 sampai dengan Juli 2021

Langkah-langkah penelitian merupakan suatu bentuk upaya persiapan sebelum melakukan penelitian yang sifatnya sistematis meliputi perencanaan, prosedur sampai dengan pelaksanaannya di lapangan. Hal ini dimaksudkan agar dalam penelitian yang akan dilaksanakan dapat berjalan sesuai dengan apa yang telah direncanakan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan secara garis besar dijelaskan pada gambar di bawah:



Gambar 2.1. Flowchart Metodologi Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan Data

a. Data Pembelian Material *HC A1004*

Dalam setiap pembeliannya, material *heel counter* yang dibeli adalah dalam satuan pasang. Harga sepasang material *HC A1004* adalah senilai \$0.19 atau senilai dengan Rp 2.725. Nilai kurs beli dollar ini diambil dari rata-rata nilai kurs beli bulan Agustus 2020 sampai dengan Juli 2021. Berikut ini adalah tabel data pembelian material *HC A1004* di *Development*:

Tabel 3.1 Pembelian Material HC A1004 size 6T di *Development*

No.	Bulan	PO	Jumlah Pembelian (Pasang)	Harga / Pasang Rp
1	Agustus	Pembelian 1	100	2.725
		Pembelian 2	52	2.725
2	September	Pembelian 3	100	2.725
		Pembelian 4	18	2.725
3	Oktober	Pembelian 5	100	2.725
4	November	Pembelian 6	80	2.725
		Pembelian 7	50	2.725
5	Desember	Pembelian 8	100	2.725
6	Januari	Pembelian 9	100	2.725
		Pembelian 10	70	2.725
7	Februari	Pembelian 11	120	2.725
		Pembelian 12	162	2.725
8	Maret	Pembelian 13	25	2.725
9	April	Pembelian 14	152	2.725
10	Mei	Pembelian 15	120	2.725
		Pembelian 16	20	2.725
11	Juni	Pembelian 17	102	2.725
		Pembelian 18	50	2.725
12	Juli	Pembelian 19	100	2.725
		Pembelian 20	19	2.725
		Rata-rata	1280	2.275

(Sumber: Data tracking pembelian HC bagian Material & Planning)

Dari tabel 3.1 dapat dijelaskan bahwa total pembelian untuk material HC A1004 sebanyak 660 pasang dengan frekuensi pembelian sebanyak 24 kali dan rata-rata pembelian 27,5 pasang atau dibulatkan menjadi 28 pasang.

Tabel 3.2 Pembelian Material HC A1004 size 6T di *Development*

No.	Bulan	PO	Jumlah Pembelian (Pasang)	Harga / Pasang Rp	Total Harga Pembelian (Rp)
1	Agustus	Pembelian 1	100	2.725	272.500
		Pembelian 2	52	2.725	141.700
2	September	Pembelian 3	100	2.725	272.500
		Pembelian 4	18	2.725	49.050
3	Oktober	Pembelian 5	100	2.725	272.500
4	November	Pembelian 6	80	2.725	218.000
		Pembelian 7	50	2.725	136.250
5	Desember	Pembelian 8	100	2.725	272.500
6	Januari	Pembelian 9	100	2.725	272.500
		Pembelian 10	70	2.725	190.750
7	Februari	Pembelian 11	120	2.725	327.000
		Pembelian 12	162	2.725	441.450
8	Maret	Pembelian 13	25	2.725	68.125
9	April	Pembelian 14	152	2.725	414.200
10	Mei	Pembelian 15	120	2.725	327.000
		Pembelian 16	20	2.725	54.500
11	Juni	Pembelian 17	102	2.725	277.950
		Pembelian 18	50	2.725	136.250
12	Juli	Pembelian 19	100	2.725	272.500
		Pembelian 20	19	2.725	51.775
		Jumlah	1640		4.469.000
		Rata-rata	82		223.450

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari tabel 3.2 di atas menjelaskan bahwa total biaya yang dikeluarkan untuk pembelian material *Heel Counter A1004* dalam periode Agustus 2020 sampai dengan pembelian ke dua puluh empat di bulan Juli 2021 adalah Rp 4.469.000.

b. Data Pemakaian Material *HC A1004*

Tabel 3.3 Pemakaian Material *HC A1004* size 6T di *Development*

No.	Tahun	Bulan	Jumlah (Pasang)
1	2020	Agustus	152
2	2020	September	118
3	2020	Oktober	100
4	2020	November	130
5	2020	Desember	100
6	2021	Januari	170
7	2021	Februari	182
8	2021	Maret	125
9	2021	April	152
10	2021	Mei	140
11	2021	Juni	152
12	2021	Juli	119
		Jumlah	1640
		Rata-rata	136,67

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari tabel di atas diketahui bahwa pemakaian *HC A1004* sebanyak 1640 pasang dengan rata-rata pemakaian 136,67 pasang per bulan atau dikenakan menjadi 137 pasang per bulan.

c. Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan didapatkan dari wawancara dan observasi dengan bagian *Purchasing* dan *developer*. Terdapat biaya yang dikeluarkan saat melakukan pemesanan antara lain biaya administrasi dalam setiap pembelian senilai \$0,33 atau senilai Rp 4.733. Sementara untuk biaya pengiriman email tidak dihitung karena termasuk dalam anggaran seluruh kegiatan operasional di area *development*.

d. Biaya Penyimpanan

Adapun beberapa biaya yang dikeluarkan saat melakukan penyimpanan meliputi biaya listrik, biaya tenaga kerja dan biaya perawatan gedung. Untuk rincian total biaya penyimpanan bisa dilihat pada tabel 4.5 di bawah:

Tabel 3.4 Biaya penyimpanan material bulan Agustus 2020 sampai Juli 2021

No.	Jenis Biaya	Jumlah (Rp)
1	Biaya listrik (100.000 x 12 bulan)	1.440.000
2	Biaya Tenaga Kerja (2 orang x Rp 4.262.015 x 12 bulan)	102.288.360
3	Biaya Perawatan Gedung (Rp 150.000 x 12 bulan)	1.800.000
	Total	105.528.360

(Sumber: Data dari Perusahaan Sepatu)

Pada tabel di atas dapat disimpulkan bahwa total biaya penyimpanan di *warehouse development* pada bulan Agustus 2020 sampai dengan bulan Juli 2021 mencapai Rp 105.528.360.

e. Perbandingan Jumlah Kekurangan Stok *HC A1004*

Berdasarkan data penggunaan material *HC A1004* untuk pengiriman sepatu dan kebutuhan *trial development*, terjadi kekurangan stok material sebanyak 82.

3.2. Pengolahan Data

a. Perhitungan Biaya Pemesanan Sekali Pesan

Komponen-komponen yang digunakan untuk menentukan biaya pemesanan material HC A1004 dalam setiap kali pesan adalah total biaya pemesanan yang tersaji pada tabel 4.3 dan frekuensi pemesanannya.

$$\begin{aligned}
 & * \text{Biaya Pemesanan (S)} \\
 & \frac{\text{Total Biaya Pemesanan}}{\text{Frekuensi Pemesanan}} \\
 & = \frac{\text{Rp 94.660}}{20} \\
 & = \text{Rp 4.733}
 \end{aligned}$$

Jadi, biaya pemesanan dalam sekali pesan material HC A1004 adalah Rp 4.733.

b. Perhitungan Biaya Penyimpanan per Pasang

Komponen-komponen yang digunakan untuk menentukan biaya penyimpanan material HC A1004 per pasang adalah total biaya penyimpanan senilai Rp 58.584.180 dan jumlah total nilai keseluruhan material yang ada di *warehouse* senilai Rp 156.919.800. Rumus yang digunakan untuk menentukan biaya penyimpanan adalah persamaan 2.3 sehingga perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 & * \text{Biaya Penyimpanan (H)} \\
 & \frac{\text{Total Biaya Penyimpanan}}{\text{Jumlah Total Nilai Keseluruhan Material}} \times \text{Harga per pasang} \\
 & = \frac{\text{Rp 105.528.360}}{\text{Rp 339.116.530}} \times \text{Rp 2.725} \\
 & = \text{Rp 847,98 / pasang}
 \end{aligned}$$

Maka biaya penyimpanan per pasangannya adalah Rp Rp 847,98 atau dibulatkan menjadi Rp 848 selama 12 bulan.

c. Pembelian Rata-rata Material menurut Kebijakan Perusahaan

Jumlah pembelian rata-rata material HC A1004 menurut kebijakan perusahaan selama periode Agustus 2020 sampai dengan Juli 2021 adalah sebanyak 20 kali. Maka dengan menggunakan persamaan 2.2 dapat diketahui jumlah rata-rata pembelian material HC A1004 dalam sekali pesan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 & * \text{Pembelian rata-rata material (Q)} \\
 & \frac{\text{Total Kebutuhan Material}}{\text{Frekuensi Pemesanan}} \\
 & = \frac{1640}{20} \\
 & = 82 \text{ pasang}
 \end{aligned}$$

Jadi, rata-rata jumlah pembelian material HC A1004 dalam sekali pesan adalah 82 pasang.

d. Perhitungan Lot Sizing menggunakan Economic Order Quantity (EOQ) dan Periodic Order Quantity (POQ)

1. Perhitungan lot sizing dengan menggunakan metode EOQ

Diketahui pembelian material berdasarkan kebijakan perusahaan didasarkan pada:

Total kebutuhan material (D)	= 1640 pasang
Biaya pemesanan sekali pesan (S)	= Rp 4.733
Biaya simpan per pasang (H)	= Rp 848

Maka besarnya pembelian material HC A1004 yang ekonomis menggunakan metode EOQ dapat dihitung dengan persamaan 2.7 sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 EOQ & = \sqrt{\left(\frac{2DS}{H}\right)} \\
 & = \sqrt{\left(\frac{2 \times 1640 \times \text{Rp 4.733}}{\text{Rp 848}}\right)} \\
 & = 135,30 \text{ pasang}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan mencari nilai Economic Order Quantity (EOQ) didapat hasil sebesar 135,30 pasang atau dibulatkan menjadi 135 pasang. Hal ini berarti jumlah pesanan yang dilakukan sesuai dengan metode EOQ adalah 135 pasang dalam sekali pesan.

2. Perhitungan lot sizing dengan menggunakan metode POQ

Untuk menghitung *POQ* ini dibutuhkan variable-variabel di bawah:
EOQ (Q*) = 135 pasang
 Total kebutuhan material (D) = 1640 pasang selama 12 bulan
 $\bar{D}t$ = 1640/135
 = 12,15 dibulatkan menjadi 12
 Maka *POQ* sesuai dengan persamaan 2.11 adalah sebagai berikut:
POQ = 12 / 12
 = 1 bulan,

e. *Safety Stock* Material HC A1004

Dalam mempertimbangkan *safety stock* digunakan metode statistik dengan membandingkan rata-rata penggunaan material dengan pemakaian material sesungguhnya kemudian dicari standar deviasinya.

Tabel 3.5 Perhitungan Standar Deviasi Material HC A1004

No.	Bulan	Jumlah (Pasang)	\bar{x}	$x-\bar{x}$	$(x-\bar{x})^2$
1	Agustus	152	137	15	235
2	September	118	137	-19	361
3	Oktober	100	137	-37	1.369
4	November	130	137	-7	49
5	Desember	100	137	-37	1.369
6	Januari	170	137	33	1.089
7	Februari	182	137	45	2.025
8	Maret	125	137	-12	144
9	April	152	137	15	225
10	Mei	140	137	3	9
11	Juni	152	137	15	225
12	Juli	119	137	-18	324
	Jumlah	1640			7.424

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan standar deviasinya adalah sebagai berikut:

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

$$= \sqrt{\left(\frac{7.424}{12}\right)}$$

$$= 24,87$$

Jadi, standar deviasi dari pemakaian material HC A1004 adalah 24,87.

Untuk menghitung *service level* dari penyediaan material HC A1004 sebagai berikut:

$$k = N/D \times 100\%$$

$$= (82/1640) \times 100\%$$

$$= 95\%$$

Dari perhitungan di atas, dapat diketahui bahwa *service level* penyediaan material HC A1004 sebesar 95%, sehingga kemungkinan kehabisan persediaan sebesar 5%. Maka diperoleh nilai z dalam tabel z distribusi normal sebesar 1,65.

Maka perhitungan sesuai persamaan 2.14 adalah sebagai berikut:

$$Safety\ Stock = SD \times Z$$

$$= 24,87 \times 1,65$$

$$= 41,04$$

Jadi, *safety stock* dari material HC A1004 adalah 41,04 pasang atau dibulatkan menjadi 41 pasang dalam periode 12 bulan.

f. Titik Pemesanan Kembali (Re-Order Point / *ROP*)

Perusahaan sepatu memiliki *lead time* 6 hari (L) dalam penyediaan HC A1004, dan dengan rata-rata jumlah hari kerja 312 hari dalam setahun. Sebelum menghitung besarnya *ROP* maka terlebih dulu dicari tingkat penggunaan material per harinya dengan persamaan 2.15 sebagai berikut:

$$d = D / t$$

$$d = 1640 / 312$$

$$d = 5,25 \text{ pasang atau dibulatkan menjadi 5 pasang per hari}$$

Maka, titik pemesanan Kembali sesuai persamaan 2.15 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} ROP &= d \times L + \text{Safety Stock} \\ &= 5 \times 6 + 41 \\ &= 71 \text{ pasang} \end{aligned}$$

Jadi, perusahaan harus melakukan pemesanan material HC A1004 pada saat bahan baku berada pada jumlah 71 pasang.

g. Frekuensi Pemesanan Material berdasarkan *EOQ* dan *POQ* beserta *SS* dan *ROP* yang telah dilakukan
Setelah nilai dari *EOQ*, *POQ* sudah ditentukan, maka Langkah selanjutnya adalah menghitung kembali nilai *EOQ* dan *POQ* tersebut berdasarkan *ROP* yang sudah dihitung, yaitu sebesar 81 Pasang.

1. Perhitungan frekuensi *EOQ* berdasarkan hasil perhitungan *ROP*

Dengan perhitungan dari metode *EOQ* sebelumnya, dapat dihitung jumlah frekuensi pemesanan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} F &= \frac{D}{EOQ} \\ &= \frac{1640}{135} \\ &= 12,14 \end{aligned}$$

Jadi, frekuensi pemesanan dalam 12 bulan dengan metode *EOQ* adalah 12,14 kali atau dibulatkan menjadi 12 kali pemesanan dalam periode 12 bulan.

Jumlah frekuensi pemesanan adalah 12 kali dan total material yang disimpan pada *On-hand Inventory (OI)* dengan metode *EOQ* berdasarkan *ROP* adalah sebanyak 759 pasang HC A1004.

Maka total biaya yang dikeluarkan adalah:

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya} &= \text{Biaya pemesanan} + \text{Biaya Penyimpanan} \\ &= (12 \times \text{Rp } 4.733) + (759 \text{ pasang} \times \text{Rp } 848) \\ &= \text{Rp } 700.428 \end{aligned}$$

Jadi, total biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan material HC A1004 dengan metode *EOQ* dan *SS* + *ROP* adalah sebesar Rp 700.428.

2. Perhitungan frekuensi *POQ* berdasarkan hasil perhitungan *ROP*

Dengan perhitungan dari metode *POQ* sebelumnya, sudah diketahui bahwa frekuensi pembelian material HC A1004 dengan metode *POQ* adalah 1 bulan sekali dalam setahun.

Jumlah frekuensi pemesanan adalah 12 kali dan rata-rata pembelian tiap pemesannya adalah 140 pasang, diambil dari jumlah total *POQ* dibagi dengan 12 kali pemesanan. Sedangkan total material yang disimpan pada *On-hand Inventory (OI)* dengan metode *POQ* berdasarkan *ROP* adalah sebanyak 451 pasang HC A1004. Maka total biaya yang dikeluarkan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya} &= \text{Biaya pemesanan} + \text{Biaya Penyimpanan} \\ &= (12 \times \text{Rp } 4.733) + (451 \text{ pasang} \times \text{Rp } 848) \\ &= \text{Rp } 439.244 \end{aligned}$$

Jadi, total biaya yang dikeluarkan untuk penyediaan material HCA1004 dengan metode *POQ* dan *SS* + *ROP* adalah sebesar Rp 439.244.

3.3. Analisa dan Pembahasan

a. Perbandingan Data Pemesanan Sebelum dan Sesudah menggunakan Metode *MRP*

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diketahui perbandingan persediaan material HC A1004 antara kebijakan perusahaan dengan metode *MRP*. Adapun perbandingan tersebut ada pada tabel berikut:

Tabel 3.6 Perbandingan Hasil Perhitungan antara Kebijakan Perusahaan

No.	Keterangan	Kebijakan Perusahaan	Metode <i>MRP</i>	
			<i>EOQ</i>	<i>POQ</i>
1.	Jumlah rata-rata Lot Sizing per pembelian	82 pasang	171 pasang	140 pasang
2.	<i>Safety Stock</i>	-	41 pasang	41 pasang
3.	<i>Re-order Point</i>	-	71 pasang	71 pasang
4.	Frekuensi Pembelian	20 kali	12 kali	12 kali

5	Total Biaya Persediaan	Rp 1.447.516	Rp 700.428	Rp 439.244
---	------------------------	--------------	------------	------------

(Sumber: Pengolahan Data)

Pada hasil perbandingan di atas, dapat diketahui bahwa jumlah rata-rata *lot sizing* kebijakan perusahaan adalah 82 pasang, metode *MRP* dengan *EOQ* adalah 171 pasang dan metode *MRP* dengan *POQ* adalah 140 pasang. Untuk *safety stock* kebijakan perusahaan tidak ada, metode *MRP* dengan *POQ* dan *EOQ* adalah sebesar 41 pasang. Untuk *re-order point* kebijakan perusahaan tidak ada, metode *MRP* dengan *POQ* dan *EOQ* adalah sebesar 71 pasang. Untuk frekuensi pemesanannya, kebijakan perusahaan melakukan 20 kali pemesanan dalam 12 bulan, metode *MRP* dengan *EOQ* dan *EOQ* melakukan 12 kali pemesanan dalam 12 bulan. Sedangkan untuk total biaya persediaannya dalam 12 bulan, kebijakan perusahaan berjumlah Rp 1.447.576, metode *MRP* dengan *EOQ* berjumlah Rp 700.428 dan metode *MRP* dengan *POQ* berjumlah Rp 439.244.

Dari data di atas, metode *MRP* dengan *EOQ* dan *POQ* memiliki frekuensi pemesanan dan biaya yang lebih sedikit daripada kebijakan perusahaan. Implementasi *MRP* dengan *EOQ* dan *POQ* juga mencegah terjadinya kekurangan material HC A1004 dengan adanya *Safety Stock* dan *Re-order Point* dan frekuensi pemesanan yang terjadwal.

Untuk implementasinya ke dalam system yang sudah ada, penggunaan metode *MRP* dengan *POQ* lebih baik karena memiliki total biaya persediaan yang lebih rendah *MRP* dengan *EOQ*.

b. Implementasi *MRP* dengan *POQ* terhadap pembelian di periode selanjutnya

Untuk pembuktian dari perhitungan yang sudah dilakukan, implementasi metode *MRP* dengan *POQ* dilakukan pada pengiriman sepatu *sample* di bulan Agustus dan September 2021. Implementasi dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 3.7 Implementas Metode *MRP* dengan *POQ* pada pengiriman sepatu *sample*

HC A1004	Dmy	Periode (Bulan/Tahun)			
Lotting = POQ					
SS = 41	07/ 2021	08/ 2021	09/ 2021	10/ 2021	
ROP = 71					
GR		128	130		
SR					
OI	0	0	42	41	
NR		170	129		
PORec		170	130		
PORel	170	130			

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari tabel 3.7 di atas, diketahui bahwa pengiriman sepatu di bulan Agustus dan September sudah dilakukan persiapan persediaan dari akhir bulan Juli 2021 dengan memperhitungkan pengiriman sepatu *sample* bulan Agustus dan tidak ada keterlambatan. Permintaan pengiriman sepatu bulan September mendapatkan sisa *inventory* dari bulan Agustus sebanyak 41 pasang. Karena sudah melewati *ROP* dimana besar *ROP* adalah 71 pasang, maka kebutuhan *NR* untuk bulan September ditambahkan dengan jumlah *safety stock* sehingga *OI* di bulan Oktober masih tersedia 41 pasang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Jumlah *lot sizing* untuk menentukan *minimum order quantity* pemesanan material yang dibutuhkan oleh Perusahaan Sepatu agar tidak terjadi kekurangan stok HC A1004 size 6T adalah dengan *Periodic Order Quantity* dalam interval periode setiap satu bulan dan harus melakukan pembelian dengan memperhitungkan kebutuhan satu bulan ke depan. Adapun *lot sizing* pada penelitian yang telah dilakukan berjumlah rata-rata 140 pasang per pembelian.
- Safety Stock* yang dibutuhkan agar tidak terjadi kekurangan stok HC A1004 size 6T adalah sebesar 41 pasang.
- Re-order point* yang dibutuhkan untuk pemesanan material HC A1004 size 6T adalah setiap stok barang ada pada 71 pasang.

- d. Frekuensi pembelian bahan material *HC A1004 size 6T* yang dilakukan dalam periode 12 bulan adalah sebanyak 12 kali berdasarkan implementasi metode *MRP* dengan *POQ*.
- e. Pada hasil perbandingan di atas, dapat diketahui bahwa jumlah rata-rata *lot sizing* kebijakan perusahaan adalah 82 pasang, metode *MRP* dengan *EOQ* adalah 171 pasang dan metode *MRP* dengan *POQ* adalah 140 pasang. Untuk *safety stock* kebijakan perusahaan tidak ada, metode *MRP* dengan *POQ* dan *EOQ* adalah sebesar 41 pasang. Untuk *re-order point* kebijakan perusahaan tidak ada, metode *MRP* dengan *POQ* dan *EOQ* adalah sebesar 71 pasang. Untuk frekuensi pemesanannya, kebijakan perusahaan melakukan 20 kali pemesanan dalam 12 bulan, metode *MRP* dengan *EOQ* dan *EOQ* melakukan 12 kali pemesanan dalam 12 bulan. Sedangkan untuk total biaya persediaannya dalam 12 bulan, kebijakan perusahaan berjumlah Rp 1.447.576, metode *MRP* dengan *EOQ* berjumlah Rp 700.428 dan metode *MRP* dengan *POQ* berjumlah Rp 439.244.
- f. Implementasi hasil penelitian menunjukkan bahwa pengiriman sepatu di bulan Agustus dan September sudah dilakukan persiapan persediaan dari akhir bulan Juli 2021 dengan memperhitungkan pengiriman sepatu *sample* bulan Agustus dan tidak ada keterlambatan. Permintaan pengiriman sepatu bulan September mendapatkan sisa *inventory* dari bulan Agustus sebanyak 41 pasang.

4.2. Saran

Setelah dilakukan penelitian menggunakan metode *MRP* di Perusahaan Sepatu, terdapat saran untuk penelitian ini agar lebih baik kedepannya, seperti

- a. Penelitian kedepannya sebaiknya menambah metode *lot sizing* yang lainnya sebagai pertimbangan
- b. Waktu yang dibutuhkan untuk pembuktian bisa dilakukan dalam waktu yang lebih lama kedepannya, oleh karena itu waktu penelitian yang dilakukan juga harus dilakukan lebih awal.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, G., Imaroh, T. S. (2019). *Comparison Of Effectiveness Inventory Control of EOQ Method with Company Method In Steel Material Fabrication Krakatau Posco*, 1(2)
- Anggraini, M., Goejantoro, R., Nasution, Y. N. (2019) *Peramalan Kebutuhan Bahan Baku Plat Besi Menggunakan Metode Runtun Waktu Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Meminimumkan Biaya Total Persediaan dari Hasil Peramalan Menggunakan Metode Period Order Quantity (POQ) (Studi Kasus: CV. Isakutama Samarinda)*, 10(1)
- Elmas, M. S. H. (2017). *Analysis Control Supplies Raw Materials with The EOQ Methods In The Smoothness Of The Production Process*, 1(3)
- Eunike, A., dkk. (2021). *Perencanaan Produksi dan Pengendalian Persediaan*. UB Press
- Hardono, J., Hidayat, D. F., Irawati, D. (2020). *Analisa Perbaikan Kinerja Pengiriman Produk R754046 di PT Pelangi Elasingo Dengan Pendekatan Safety Stock*, 9(1), 12-13
- Heibatolah, S. (2019). *A forecasting system by considering product reliability, POQ policy, and periodic demand*, 4(2)
- Khoirunissa, S., Nuryanto. (2016). *Analisa Pengendalian Persediaan Bahan Baku Midsole Pada Industri Sepatu Menggunakan Metode Economic Order Quantity (Studi Kasus Pada Pt. Bo Kyung)*, 8(2), 4
- Maydah, Darmawan, M. I., Ilmannafian, A. G. (2020). *Studi Komparasi Metode Economic Order Quantity dan Periodic Order Quantity dalam Efisiensi Biaya Persediaan Tepung Terigu di PT. XYZ*, 7(02), 125
- Melati, M., Slamet, A. (2019). *Application Economic Order Quantity (EOQ) for Control of Raw Material Inventory*, 8(4)
- Piranti, M. N., Sofiana, A. (2021). *Kombinasi Penentuan Safety Stock Dan Reorder Point Berdasarkan Analisis ABC sebagai Alat Pengendalian Persediaan Cutting Tools*, 7(1)
- Putri, D. L. P., Surya, C. L. (2020). *Analisis Perencanaan Persediaan Untuk Meningkatkan Pengendalian Biaya Produksi Pada Mebel Tenang Jaya*, 7(1)
- Ryando, D., Susanti, W. (2019). *Penerapan Metode Economic Order Quantity (EOQ) untuk menentukan Safety Stock dan Reorder Point (Studi Kasus : PT. Sinar Glassindo Jaya)*, 1(1)
- Saiful, M., Achmadi, F. (2019). *Penentuan Quantity Order, Reorder Point Dan Safety Stock Melalui Continuous Review System dalam Situasi Ketidakpastian Permintaan (Studi Kasus: Persediaan Bahan Baku Produksi PT. X)*. Prosiding Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi Teknologi di Industri Malang: Institut Teknologi Malang, 2 Februari 2019
- Sasongko, A. (2019). *Usulan Penerapan Metode EOQ (Economic Order Quantity) untuk Optimalisasi Manajemen Persediaan terhadap Item O001075U, G009022M, I100017K DAN G100018M di Gudang Spare Part PT. Gajah Tunggal tbk*, Universitas Muhammadiyah Tangerang, Tangerang.

- Sulaiman, F., Nanda. (2016). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan menggunakan Metode EOQ pada UD. Adi Mabel*, 02(1), 2-4
- Topowijono, C. Y., Sudjana, N. (2016) *Penerapan Model EOQ (Economic Order Quantity) dalam Rangka Meminimumkan Biaya Persediaan Bahan Baku (Studi pada UD. Sumber Rejo Kandangan-Kediri)*, 36(1), 2-3
- Umami, D. M., Mu'tamar, M. F. F., Rakhmawati, R. (2018). *Analisis Efisiensi Biaya Persediaan Menggunakan Metode EOQ (Economic Order Quantity) pada PT. XYZ*, 12(1), 65-66
- Utama, R. E., Gani, N. A., Jaharudin, Priharto, A. (2019) *Manajemen Operasi*. UM Jakarta Press
- Werd, M. B., Knight. (2010). *Athletic Footwear and Orthoses in Sports Medicine*. Springer Science & Business Media
- Yudhanto, N. A., Arifah, Hutnuruk, P. S., Indriyati. (2019). *Calculation of EOQ (Economic Order Quantity) In Optimizing the Inventory Level of Dacron at Mell Toys' Home Industry*, doi:10.1088/1742-6596/1573/1/012036

