

**Tugas Akhir**

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN PELEDAK  
MENGUNAKAN METODE *LOT SIZING* DALAM MENENTUKAN  
KUANTITAS PEMESANAN YANG OPTIMAL DENGAN BIAYA  
PERSEDIAAN MINIMUM**

**(STUDI KASUS DI PT.SEMEN TONASA)**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik  
di Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin



**Oleh:**

**SRINAINA NURAINUN**

**D071171013**

**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2021**

**Tugas Akhir**

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN PELEDAK  
MENGUNAKAN METODE *LOT SIZING* DALAM MENENTUKAN  
KUANTITAS PEMESANAN YANG OPTIMAL DENGAN BIAYA  
PERSEDIAAN MINIMUM**

**(STUDI KASUS DI PT.SEMEN TONASA)**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat ujian  
guna memperoleh gelar Sarjana Teknik  
di Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin



**Oleh:**

**SRINAINA NURAINUN**

**D071171013**

**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2021**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Srinaina Nurainun

NIM : D071 17 1013

Program Studi : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Peledak  
Menggunakan Metode *Lot Sizing* Dalam Menentukan  
Kuantitas Pemesanan Yang Optimal Dengan Biaya  
Persediaan Minimum (Studi Kasus PT. Semen Tonasa)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas . Demikian lembar pemyataan ini, saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pemyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh dan sanksi lain sesuai dengan aturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin, Makassar .

Gowa, 11 Oktober 2021

Yang Memhuat Pernyataan

  
Srinaina Nurainun

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir:

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN PELEDAK  
MENGUNAKAN METODE *LOT SIZING* DALAM MENENTUKAN  
KUANTITAS PEMESANAN YANG OPTIMAL DENGAN BIAYA  
PERSEDIAAN MINIMUM (STUDI KASUS DI PT SEMEN TONASA)**

Disusun oleh:

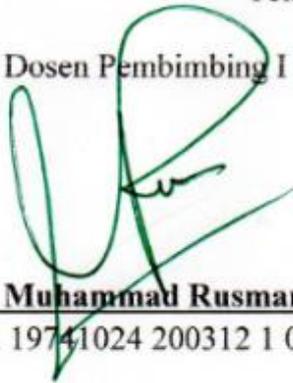
**SRINAINA NURAINUN**

**D071 17 1013**

Tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



**Dr. Eng. Ir. Muhammad Rusman, S.T., M.T.**  
NIP. 19741024 200312 1 002

Dosen Pembimbing II



**A. Besse Rivani Indah, S.T., M.T.**  
NIP. 19891201 201903 2 013

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin



**Dr. Ir. Saiful, ST., MT., IPM**  
NIP. 19810606 200604 1 004

## ABSTRAK

PT Semen Tonasa merupakan pemasok semen terbesar di kawasan Timur Indonesia pada umumnya dan di Sulawesi Selatan khususnya. Proses produksi semen pada PT Semen Tonasa bermula dari kegiatan penambangan batu kapur di kawasan pegunungan batu kapur sekitar pabrik dengan memanfaatkan berbagai jenis bahan peledak. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan adalah penerapan sistem pengendalian persediaan bahan peledak masih dilakukan dengan cara sederhana. Sehingga, terdapat peluang terjadinya *over stock* dalam gudang yang dapat berakibat tingginya biaya penyimpanan yang harus dikeluarkan oleh pihak perusahaan dan pengaturan tata letak dalam proses penyimpanan bahan peledak yang kurang tepat akibat banyaknya bahan peledak yang masuk dalam gudang. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai kuantitas pemesanan yang optimal, *Safety Stock* dan *Reorder Point* guna meminimalisir total biaya persediaan.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, dilakukan analisa perencanaan persediaan bahan peledak dengan menggunakan metode *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity* dan *Silver Meal* dengan mempertimbangkan kuantitas permintaan. Langkah awal yang dilakukan ialah melakukan peramalan permintaan terhadap data masa lampau menggunakan metode peramalan *Moving Average*, *Weighted Moving Average* dan *Single Moving Average*, kemudian dilakukan perbaikan terhadap sistem pengendalian persediaan bahan peledak dengan menentukan nilai *safety stock*, *reorder point*, kuantitas pemesanan yang optimal serta total biaya persediaan.

Hasil analisis memberikan nilai *safety stock* dan *reorder point* terhadap masing-masing jenis bahan peledak serta *lot size* yang optimal guna mengantisipasi terjadinya *overstock*. Hasil perhiungan menunjukkan bahwa ketiga metode usulan memberikan penghematan total biaya persediaan dibandingkan metode perusahaan (*Min-Max*). Metode *Lot for Lot* dapat menghemat biaya persediaan sebesar Rp339.334.117; *Economic Order Quantity* sebesar Rp139.821.222; *Silver Meal* sebesar Rp409.578.890. Sehingga dapat dikatakan bahwa metode *Silver Meal* yang memberikan selisih total biaya persediaan terbesar.

**Kata Kunci : Bahan Peledak, Pengendalian Persediaan, Peramalan, Lot for Lot, Economic Order Quantity, Silver Meal**

## ***ABSTRACT***

PT Semen Tonasa is the largest cement supplier in Eastern Indonesia in general and in South Sulawesi in particular. The cement production process at PT Semen Tonasa begins with limestone mining activities in the limestone mountain area around the factory by utilizing various types of explosives. The problem that occurs in the company is that the implementation of the explosives inventory control system is still carried out in a simple way. Thus, there is an opportunity for *over stock* in the warehouse which can result in high storage costs that must be incurred by the company and the layout arrangement in the explosives storage process is not appropriate due to the large number of explosives entering the warehouse. Therefore, this study aims to determine the optimal order quantity value, *Safety Stock* and *Reorder Point* in order to minimize the total inventory cost.

Based on the problems that occurred, an analysis of the planning of explosives inventory was carried out using the methods *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity* and *Silver Meal* by considering the quantity demanded. The initial step taken is to forecast demand for past data using the forecasting methods *Moving Average*, *Weighted Moving Average* and *Single Moving Average*, then improvements are made to the explosives inventory control system by determining the value *safety stock*, *reorder point*, optimal order quantity and total inventory costs.

The results of the analysis provide the value of *safety stock* and *reorder point* for each type of explosives as well as *lot size* the optimal in order to anticipate the occurrence of *overstock*. The calculation results show that the three proposed methods provide savings in total inventory costs compared to the company method (*Min-Max*). The method *Lot for Lot* can save inventory costs of Rp. 339.334.117; *Economic Order Quantity* of Rp139.821,222; *Silver Meal* of Rp 409.578.890. So it can be said that the method *Silver Meal* provides the largest difference in total inventory costs.

**Keywords :** Explosives, Inventory Control, Forecasting, *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity*, *Silver Meal*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN PELEDAK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *LOT SIZING* DALAM MENENTUKAN KUANTITAS PEMESANAN YANG OPTIMAL DENGAN BIAYA PERSEDIAAN MINIMUM (STUDI KASUS DI PT SEMEN TONASA)” dengan baik. Penyusunan TA ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Industri.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada:

1. Allah Subhanawata'ala atas Rahmat dan karunia-Nya telah memberikan kehidupan serta kelancaran hingga saat ini.
2. Orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa mendoakan, memberikan nasehat, dan dukungan yang luar biasa kepada penulis.
3. Dr. Eng. Muhammad Rusman., ST., MT selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. A. Besse Riyani Indah., ST., MT selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dan membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. Saiful, ST., MT. Selaku Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Pemilik dan Seluruh Tenaga Kerja PT Semen Tonasa yang telah membantu berjalannya penelitian.
8. Kakak – kakak senior yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil kepada penulis.

9. Teman-teman angkatan Teknik Industri 2017 (KA17EN) yang selalu memberikan dukungan dalam penyusunan laporan serta memberikan banyak informasi.
10. Dan seluruh pihak-pihak yang telah membantu terselesainya laporan tugas akhir ini yang tidak dapat ditulis dan disebutkan namanya satu persatu.
11. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri karena telah bekerja keras, sabar dan berusaha selama proses penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari adanya keterbatasan pengetahuan, referensi dan pengalaman dalam pembuatan laporan ini. Penulis mengharapkan saran dan masukan demi lebih baiknya TA ini. Akhirnya harapan penulis semoga TA ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun semua pihak yang membutuhkan.

**Gowa, 2021**

**Penulis**

## DAFTAR ISI

SAMPUL .....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4 Batasan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.6 Sistematika Penulisan .....</b>	<b>5</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Persediaan .....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Pengertian Persediaan .....	7

2.1.2	Tujuan Persediaan .....	7
2.1.3	Fungsi Persediaan.....	9
2.1.4	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persediaan.....	10
2.1.5	Jenis-Jenis Persediaan .....	10
2.1.6	Biaya-Biaya Persediaan .....	11
2.1.7	Kebijaksanaan Persediaan.....	13
2.1.8	Pola Permintaan Persediaan .....	13
2.1.9	Model-Model Persediaan .....	14
<b>2.2</b>	<b>Pengendalian Persediaan .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>Peramalan (<i>Forecasting</i>) .....</b>	<b>16</b>
2.3.1	Macam-Macam Teknik Peramalan .....	16
2.3.2	Ukuran Akurasi Hasil Peramalan.....	21
<b>2.4</b>	<b>Konsep MRP .....</b>	<b>22</b>
2.4.1	Definisi MRP .....	22
2.4.2	Input dan Output MRP .....	22
<b>2.5</b>	<b>Metode MRP .....</b>	<b>24</b>
2.5.1	<i>Lot For Lot</i> (LFL) .....	24
2.5.2	<i>Economic Order Quantity</i> (EOQ) .....	25
2.5.3	<i>Silver-Meal</i> .....	26
<b>2.6</b>	<b><i>Safety Stock</i> (Persediaan Pengaman) .....</b>	<b>28</b>

2.7	<i>Reorder Point (ROP)</i> .....	28
2.8	Penelitian Terdahulu.....	29
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>33</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	33
3.2	Jenis Data .....	33
3.3	Metode Pengumpulan Data .....	33
3.4	Prosedur Penelitian .....	34
3.5	Diagram Alur Penelitian.....	36
3.6	Kerangka Konseptual .....	37
<b>BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>		<b>39</b>
4.1	Pengumpulan Data .....	39
4.1.1	Data Historis Permintaan Bahan Peledak.....	39
4.1.2	Data <i>Lead Time</i> .....	40
4.1.3	Biaya Pesan ( <i>Ordering Cost</i> ) .....	41
4.1.4	Biaya Simpan ( <i>Holding Cost</i> ) .....	41
4.1.5	Data <i>Service Level</i> .....	42
4.2	Pengolahan Data.....	42
4.2.1	Peramalan ( <i>Forecasting</i> ).....	42
4.2.2	<i>Safety Stock</i> dan <i>Reorder Point</i> .....	45
4.2.3	Metode LFL ( <i>Lot for Lot</i> ) .....	47

4.2.4	Metode EOQ ( <i>Economic Order Quantity</i> ).....	48
4.2.5	Metode <i>Silver-Meal</i> .....	50
4.2.6	<i>Min-Max</i> .....	54
4.2.7	<i>Total Inventory Cost</i> .....	57
<b>BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>58</b>
<b>5.1</b>	<b>Analisa Hasil Peramalan.....</b>	<b>58</b>
<b>5.2</b>	<b>Analisa Perencanaan Persediaan.....</b>	<b>59</b>
5.1.1	<i>Safety Stock</i> .....	59
5.1.2	<i>Reorder Point</i> .....	59
5.1.3	<i>Lot Sizing</i> .....	59
<b>5.3</b>	<b>Perbandingan Total Biaya Persediaan.....</b>	<b>62</b>
<b>BAB VI PENUTUP.....</b>		<b>64</b>
<b>6.1</b>	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>64</b>
<b>6.2</b>	<b>Saran.....</b>	<b>66</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>71</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Independent dan Dependent Inventory .....	14
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	36
Gambar 3. 2 Kerangka Konseptual .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Posisi Penelitian .....	31
Tabel 4. 1 Data Permintaan Bahan Peledak.....	39
Tabel 4. 2 Data Lead Time Bahan Peledak.....	40
Tabel 4. 3 Tingkat Kesalahan Peramalan <i>Single Moving Average</i> .....	44
Tabel 4. 4 Tingkat Kesalahan Peramalan <i>Weighted Moving Average</i> .....	44
Tabel 4. 5 Tingkat Kesalahan Peramalan <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	44
Tabel 4.6 Hasil Peramalan Permintaan Bahan peledak Tahun 2021 ( <i>Single Exponential Smoothing, <math>\alpha = 0.5</math></i> ).....	45
Tabel 4. 7 <i>Safety Stock</i> dan <i>Reorder Point</i> Bahan Peledak.....	47
Tabel 4. 8 MRP dengan Metode LFL pada Material Dynamite .....	47
Tabel 4. 9 Total <i>Inventory Cost</i> Bahan Peledak Menggunakan LFL.....	48
Tabel 4. 10 MRP dengan Metode EOQ pada Material Dynamite .....	49
Tabel 4. 11 Total <i>Inventory Cost</i> Bahan Peledak Menggunakan EOQ.....	50
Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan <i>Lot Size</i> Material Dynamite Menggunakan <i>Silver-Meal</i> .....	53
Tabel 4. 13 MRP dengan Metode SMA pada Material Dynamite.....	53
Tabel 4. 14 Total <i>Inventory Cost</i> Bahan Peledak Menggunakan SMA .....	54
Tabel 4. 15 Total <i>Inventory Cost</i> menggunakan Min-Max.....	56
Tabel 4. 16 Perbandingan Total <i>Inventory Cost</i> .....	57
Tabel 5. 1 Rekapitulasi Total Biaya Persediaan.....	62

## DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan (1) <i>Moving Average</i> .....	18
Persamaan (2) <i>Weighted Moving Average</i> .....	19
Persamaan (3) <i>Single Exponential Smoothing</i> .....	20
Persamaan (4) <i>Double Exponential Smoothing</i> .....	20
Persamaan (5) <i>Mean Square Error (MSE)</i> .....	21
Persamaan (6) <i>Mean Absolute Deviation (MAD)</i> .....	21
Persamaan (7) <i>Mean Forecast Error (MFE)</i> .....	22
Persamaan (8) <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> .....	26
Persamaan (9) <i>Silver-Meal</i> .....	27
Persamaan (10) <i>Safety Stock</i> .....	28
Persamaan (11) <i>Reorder Point</i> .....	29

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan suatu negara berkembang yang terus melakukan pembangunan infrastruktur guna meningkatkan perekonomian negara. Produk semen sebagaimana diketahui adalah salah satu produk dengan potensi pasar yang semakin besar seiring dengan pesatnya pembangunan infrastruktur. Banyaknya persaingan antar perusahaan semen di Indonesia mendorong setiap perusahaan semen bersaing meningkatkan kinerja perusahaannya guna memperoleh kepuasan pelanggan (Syahputra, 2011). Dalam perusahaan manufaktur, produksi adalah hal terpenting karena sangat berpengaruh terhadap laba yang akan diperoleh perusahaan. Selain ketepatan waktu penyelesaian produk, hal lain yang perlu diperhatikan oleh perusahaan adalah pengelolaan persediaan yang baik dan tepat, guna menunjang kelancaran proses produksi (Anggara, 2019).

Setiap perusahaan pasti mempunyai sistem dan perencanaan persediaan. Pengurangan biaya persediaan dengan cara menurunkan tingkat persediaan dapat dilakukan perusahaan dengan alasan penghematan biaya, akan tetapi hal tersebut akan berakibat pada terhambatnya proses produksi jika tingkat persediaan habis (Raharja, 2008). Begitu pula sebaliknya, terlalu besarnya tingkat persediaan dapat berakibat terlalu tingginya beban-beban biaya guna menyimpan bahan tersebut selama penyimpanan dalam gudang (Supartin, 2019).

PT Semen Tonasa merupakan salah satu perusahaan manufaktur milik pemerintah (BUMN) yang dinaungi oleh Semen Indonesia dan merupakan pemasok semen terbesar di kawasan Timur Indonesia pada umumnya dan di Sulawesi Selatan khususnya. Proses produksi semen pada PT Semen Tonasa bermula dari kegiatan penambangan batu kapur dikawasan pegunungan batu kapur sekitar pabrik. Dimana dalam proses penambangan batu kapur, perusahaan menggunakan beberapa jenis bahan peledak untuk melakukan peledakan terhadap pegunungan batu kapur disekitar pabrik. Sebagaimana

diatur dalam UU No 17 tahun 2017 tentang perizinan, pengamanan, pengawasan dan pengendalian Bahan Peledak Komersial.

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara penulis, diperoleh informasi bahwa proses pengendalian persediaan bahan peledak di PT Semen Tonasa dimulai dari pemantauan penanggung jawab gudang handak di *warehouse* secara rutin. Setiap pengeluaran barang dalam gudang akan di catat sisanya kemudian dimasukkan kedalam sistem. Apabila didapatkan jenis bahan peledak yang jumlahnya dinilai sedikit dan atau perlu pemesanan kembali, maka penanggung jawab gudang bahan peledak akan menginput sisa barang dalam sistem sebelum melakukan pemesanan kembali untuk persediaan selanjutnya. Akan tetapi, dalam hal penentuan jumlah kuantitas pemesanan dan titik pemesanan kembali pihak perusahaan hanya berpatokan pada data masa lampau. Sehingga, memberikan peluang terjadinya beberapa masalah dalam gudang handak yang dapat dihadapi perusahaan seperti, terjadinya *over stock* dalam gudang yang dapat berakibat pada tingginya biaya penyimpanan yang harus dikeluarkan oleh pihak perusahaan dan pengaturan tata letak dalam proses penyimpanan bahan peledak yang kurang tepat akibat banyaknya bahan peledak yang masuk dalam gudang. Sehingga, pekerja menjadi kesusahan saat ingin mengambil barang dalam gudang. Terjadinya *over stock* dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya:

1. Tingkat permintaan yang berfluktuatif di setiap periode (permintaan yang berubah)
2. Penentuan jumlah bahan peledak yang akan dipesan oleh perusahaan kurang tepat (antara kuantitas pemesanan dengan kebutuhan)
3. Pihak *supplier* memiliki minimum jumlah order tiap pemesanan
4. Kesalahan data *stock* gudang.

Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat bahwa permasalahan yang terjadi dalam sistem pengendalian persediaan bahan peledak di PT Semen Tonasa adalah metode *monitoring* persediaan yang sederhana yang dapat menimbulkan peluang terjadinya *over stock* dalam gudang. Dalam hal ini,

perusahaan perlu menerapkan metode persediaan optimal dengan mempertimbangkan *lead time*, *demand* serta biaya persediaan.

Penelitian terdahulu yang dilakukan Mardiyanto (dalam Hidayat et al., 2020) Pengendalian persediaan dengan metode *Economic Order Quantity* dalam perhitungannya mempertimbangkan biaya simpan dan biaya pesan dalam memperoleh jumlah kuantitas pemesanan yang optimal sehingga biaya persediaan secara keseluruhan dapat diminimumkan. Penelitian yang dilakukan (Tannady & Filbert, 2018) mengenai pengendalian persediaan dengan metode EOQ dan *Silver Meal* didapatkan bahwa metode *Silver Meal* memberikan total biaya persediaan minimum. Pengendalian persediaan dengan metode *Silver Meal* dalam perhitungannya didasarkan pada biaya per periode dalam menentukan kuantitas pemesanan yang optimal. Sedangkan pengendalian persediaan dengan metode *Lot for Lot* dalam menentukan kuantitas pemesanan yang optimal didasarkan pada kebutuhan yang diperlukan pada saat itu. Sehingga, dalam metode *Lot for Lot* biaya yang ditimbulkan hanya berupa biaya pemesanan hal ini dibuktikan pada penelitian terdahulu yang dilakukan (Ati et al., 2019).

Dari berbagai penelitian tersebut dapat diketahui bahwa pengendalian persediaan dengan metode EOQ, *Silver Meal* dan LFL dapat memberikan kuantitas pemesanan yang optimal serta biaya persediaan dapat diminimumkan. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Peledak dengan Menggunakan Metode *Lot Sizing* Dalam Menentukan Kuantitas Pemesanan yang Optimal dengan Biaya Persediaan Minimum (Studi Kasus PT Semen Tonasa)”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

Bagaimana melakukan perencanaan persediaan bahan peledak dengan metode *Lot for Lot*, *Economic Order Quantity* dan *Silver Meal* dalam memperoleh kuantitas pemesanan optimal dengan biaya persediaan minimum?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi biaya pesan, biaya simpan, *lead time*, *service level* dan kuantitas pemakaian
2. Menentukan nilai *safety stock*, *reorder point* dan kuantitas pemesanan yang optimal dengan menggunakan metode *Lot For Lot*, *Economic Order Quantity* dan *Silver-Meal*.
3. Membandingkan pengendalian persediaan yang diterapkan oleh PT Semen Tonasa dengan pengendalian persediaan dengan metode *Lot For Lot*, *Economic Order Quantity* dan *Silver-Meal*.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang spesifik dan terarah, maka ruang lingkup permasalahan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data penelitian yang digunakan adalah data permintaan bahan peledak pada tahun 2019-2020.
2. Penelitian ini tidak membahas secara mendalam tentang hal-hal yang bersifat teknis operasional produksi melainkan menitikberatkan pada sistem persediaan saja.
3. Bahan peledak PT Semen Tonasa berasal dari PT Dahana yang terletak di kota Jakarta.
4. Penelitian ini tidak mempertimbangkan jumlah *supplier* bahan peledak tetapi hanya terbatas pada jumlah kebutuhan bahan peledak perusahaan saja.
5. Diasumsikan bahwa *supplier* selalu dapat memenuhi pemesanan

bahan peledak dari perusahaan.

6. Penelitian tidak mempertimbangkan harga barang dalam proses perhitungan biaya persediaan.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu:

1. Bagi penulis
  - a. Memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Universitas Hasanuddin Fakultas Teknik Departemen Teknik Industri.
  - b. Meningkatkan pengetahuan mengenai sistem persediaan
2. Bagi Akademik
  - a. Sebagai referensi dan sumber informasi bagi peneliti, mengenai sistem pengendalian persediaan metode *Lot For Lot*, *Economic Order Quantity* dan *Silver-Meal* guna meminimumkan biaya persediaan
  - b. Diharapkan dapat mengetahui prinsip dasar persediaan yang meliputi alur kegiatan, mulai dari perencanaan, proses pengadaan dan pengawasan atau pengendalian proses pemesanan serta ketepatan waktu penerimaan
3. Bagi Perusahaan
  - a. Sebagai masukan perusahaan terkait dengan peningkatan kinerja perusahaan
  - b. Sebagai masukan dan bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam hal pengambilan keputusan yang berhubungan dengan proses persediaan

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini sebagai berikut:

#### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bab ini berisi tentang gambaran mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

#### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang teori dan studi lainnya yang berkaitan dengan permasalahan, metode yang digunakan dalam memecahkan masalah penelitian, serta terdapat penelitian tendahulu sebagai pembanding dengan penelitian yang dilakukan.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini memuat langkah-langkah dalam penulisan penelitian, mulai dari objek penelitian, identifikasi masalah, jenis data yang digunakan, metode pengambilan data, sampai dengan penggunaan metode analisa data.

### **BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisi pengumpulan data yang didapatkan dari hasil penelitian serta pengolahan atau perhitungan data.

### **BAB V : ANALISA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisis analisa dan pembahasan hasil-hasil yang diperoleh dari pengolahan data untuk mendapatkan hasil sesuai dengan tujuan penulisan.

### **BAB VI : PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan yang merupakan hasil dari penelitian dan saran sebagai bahan pertimbangan perbaikan selanjutnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Persediaan**

##### **2.1.1 Pengertian Persediaan**

Persediaan didefinisikan sebagai simpanan produk. Secara umum, persediaan dapat ditunjukkan sebagai sumber menganggur yang memiliki nilai ekonomis. Persediaan terdiri dari satu atau lebih produk dimana tiap produk secara spesifik dapat berupa bahan mentah, produk beli atau fabrikasi, perakitan atau produk jadi.

Menurut Assauri (2016:225) Persediaan atau *inventory* adalah “suatu bagian yang penting dari bisnis perusahaan. *Inventory* ini tidak hanya penting untuk produksi, tetapi juga berkontribusi untuk pencapaian kepuasan pelanggan. Persediaan (*Inventory*) adalah stok dari suatu item atau sumber daya yang digunakan dalam suatu organisasi perusahaan. Sistem *inventory* adalah sekumpulan kebijakan dan pengendalian, yang memonitor tingkat *inventory*, dan menentukan tingkat mana yang harus dijaga, bila stok harus diisi kembali dan berapa banyak yang harus dipesan. *Inventory* manufaktur umumnya adalah berupa item yang berkontribusi atau akan menjadi bagian dari output produk perusahaan. Adapun maksud dari analisis dalam manufaktur dan administrasi stok jasa, adalah untuk menentukan kapan pesanan akan diadakan dan berapa banyak yang harus dipesan”.

##### **2.1.2 Tujuan Persediaan**

Suatu pengendalian persediaan yang dijalankan oleh suatu perusahaan sudah tentu memiliki tujuan-tujuan tertentu. Pengendalian persediaan yang dijalankan adalah untuk menjaga tingkat persediaan pada tingkat yang optimal sehingga diperoleh penghematan-penghematan untuk biaya persediaan tersebut. Hal inilah yang dianggap penting untuk dilakukan perhitungan persediaan sehingga dapat menunjukkan tingkat persediaan yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat menjaga

kontinuitas produksi dengan pengorbanan atau pengeluaran biaya yang ekonomis. Tujuan pengelolaan persediaan antara lain (Ristono, 2009):

- a. Untuk dapat memenuhi kebutuhan atau permintaan konsumen dengan cepat (memuaskan konsumen).
- b. Untuk menjaga kontinuitas produksi atau menjaga agar perusahaan tidak mengalami kehabisan persediaan yang mengakibatkan terhentinya proses produksi, hal ini dikarenakan:
  - 1) Kemungkinan barang (bahan baku dan penolong) menjadi langka sehingga sulit diperoleh.
  - 2) Kemungkinan *supplier* terlambat mengirimkan barang yang dipesan.
- c. Untuk mempertahankan dan bila mungkin meningkatkan penjualan dan laba perusahaan.
- d. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari, karena dapat mengakibatkan ongkos pesan menjadi besar.
- e. Menjaga agar penyimpanan dalam *emplacement* tidak besar-besaran, karena akan mengakibatkan biaya menjadi besar.

Menurut Assauri (2016:226) “Tujuan pengendalian persediaan yaitu untuk memperoleh kualitas dan jumlah yang tepat dari bahan-bahan atau barang-barang yang tersedia pada waktu yang dibutuhkan dengan biaya-biaya yang minimum untuk keuntungan atau kepentingan perusahaan. Adapun maksud dari tersedianya *inventory* ialah :

- a. Untuk menjaga independensi dari operasi, dimana pasokan material pada *work center* dimungkinkan untuk dapat fleksibel dalam operasi.
- b. Untuk dapat memenuhi variasi dari permintaan produk, dimana permintaan produk tidak dapat diketahui secara tepat, sehingga terdapat kesulitan untuk menghasilkan produk secara tepat dalam memenuhi permintaan.

- c. Untuk memungkinkan dapat dilakukannya fleksibilitas dalam scheduling produksi, dimana disediakan stok dari *inventory* guna menghilangkan tekanan terhadap sistem operasi produksi.
- d. Untuk memberikan usaha perlindungan atau penjagaan terhadap perbedaan waktu *delivery* bahan baku, dimana terdapatnya keterlambatan atas kedatangan material yang dipesan dari vendor.
- e. Untuk memanfaatkan keuntungan ekonomis atas besarnya pesanan pembelian”.

### 2.1.3 Fungsi Persediaan

Menurut Handoko, 2012 (dalam Tuerah, 2014) setiap organisasi perusahaan selalu berupaya untuk menjamin terdapatnya kelancaran operasi produksinya. Dalam upaya ini, perusahaan mengadakan *inventory* yang tetap selalu ada. *Inventory* yang diadakan perusahaan adalah dalam berbagai jenis, yang akan diuraikan sebagai berikut :

#### a. Fungsi *Decoupling*

Fungsi penting persediaan adalah memungkinkan operasi-operasi perusahaan internal dan eksternal mempunyai kebebasan (independensi). Persediaan *decouples* ini memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan langganan tanpa menunggu *supplier*.

#### b. Fungsi *Economics Lot Sizing*

Melalui penyimpanan persediaan, perusahaan dapat memproduksi dan membeli sumber-sumber daya dalam kuantitas yang dapat mengurangi biaya-biaya per unit. Dengan persediaan *lot size* ini akan mempertimbangkan penghematan-penghematan.

#### c. Fungsi Antisipasi

Perusahaan sering menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasar pengalaman atau data masa lalu. Disamping itu, perusahaan juga sering dihadapkan pada ketidakpastian jangka waktu pengiriman barang kembali sehingga harus dilakukan antisipasi untuk cara menanggulangnya.

#### 2.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persediaan

Menurut Ristono (2009:6) “Setiap perusahaan untuk dapat mencapai suatu tujuan, maka perusahaan tersebut harus memenuhi beberapa faktor tentang persediaan bahan baku. Para ahli ekonomi mencoba menjelaskan segala kebijaksanaan yang menyangkut pesanan. Besar kecilnya persediaan bahan baku dan bahan penolong dipengaruhi oleh faktor:

- a. Volume atau jumlah yang dibutuhkan, yakni persediaan ditaksir berdasarkan ramalan kebutuhan proses produksi per periode (misalnya berdasarkan anggaran penjualan) dengan tujuan menjaga kelangsungan (kontinuitas) proses produksi.
- b. Kontinuitas produksi tidak terhenti, diperlukan tingkat persediaan bahan baku yang tinggi dan sebaliknya.
- c. Sifat bahan baku/penolong, perlu diketahui apakah cepat rusak (*durable good*) atau tahan lama (*undurable good*). Apabila bahan atau persediaan termasuk kedalam kategori barang cepat rusak maka persediaan yang disimpan tidak perlu terlalu banyak. Sedangkan untuk bahan baku yang memiliki sifat tahan lama, maka tidak ada salahnya perusahaan menyimpannya dalam jumlah besar”.

#### 2.1.5 Jenis-Jenis Persediaan

Menurut Assauri (2016:227) “Untuk dapat menjalankan fungsi *inventory*, perusahaan-perusahaan pada umumnya menjaga adanya empat jenis *inventory*. Keempat jenis *inventory* itu adalah :

- a. *Inventory* bahan baku

*Inventory* bahan baku dibeli dalam keadaan belum diproses. *Inventory* ini digunakan secara terpisah pasokannya dari proses produksi. Dalam penanganan *inventory* bahan baku, umumnya pendekatan yang lebih disukai adalah menghilangkan perbedaan dari pemasokannya dalam kualitas, kuantitas, dan waktu pengantarannya, sehingga tidak perlu dipisah-pisahkan.

- b. *Inventory* barang dalam proses atau *Work-in-Process* (WIP)

*Inventory* barang dalam proses atau *Work-in-Process* (WIP) adalah komponen-komponen atau bahan baku yang sedang dalam proses pengerjaan, tetapi belum selesai. WIP ada karena waktu yang telah digunakan dalam proses, yang berkaitan dengan produk dalam pembuatannya, disebut waktu siklus atau *cycle time*. Terjadinya pengurangan *cycle time*, Maka akan terjadi pengurangan *inventory*. Sering pelaksanaan tugas ini adalah tidak sulit. Selama waktu produk dibuat, pada kenyataannya ada waktu nganggur atau tidak jalan. Pada dasarnya waktu kerja atau *run time* adalah bagian kecil dari waktu aliran material.

c. *Maintenance/Repair/Operating Supplies* (MROs)

*Maintenance/Repair/Operating Supplies* (MROs) adalah mencurahkan untuk perlengkapan *maintenance/repairing/operating* yang dibutuhkan, agar dapat terjaga mesin-mesin dan proses dapat produktif. MROs ini ada, karena terdapatnya kebutuhan dan waktu untuk perawatan dan perbaikan dari peralatan, adalah tidak dapat diketahui. Walaupun demikian permintaan untuk *inventory* MROs adalah sering, dan merupakan fungsi dari *scheduling* perawatan atau pemeliharaan, sedangkan yang lainnya merupakan permintaan MROs yang tidak terjadwal, tetapi harus diantisipasi.

d. *Inventory* barang jadi

*Inventory* barang jadi adalah produk yang sudah selesai diproses dan menunggu pengiriman. Barang jadi disediakan dalam gudang, karena permintaan dari para pelanggan pada masa depan adalah tidak dapat diketahui”.

#### 2.1.6 Biaya-Biaya Persediaan

*Industri manufacture* (pabrik) merupakan salah satu industri yang mengandalkan konsep *inventory management* dalam mempertahankan aktifitasnya secara stabil dan terkendali. Karena itu bagi *industri manufacture* ketersediaan biaya persediaan harus selalu diperhatikan.

Menurut Fahmi (2012:111) “Biaya persediaan manufaktur ada tiga komponen yaitu :

- a. Bahan baku atau bahan mentah, biaya dari bahan dasar yang digunakan untuk membuat produk.
- b. Tenaga kerja, biaya tenaga kerja langsung yang dibutuhkan untuk menyelesaikan produk.
- c. *Overhead*, biaya yang tidak langsung pada proses manufaktur. Seperti sarana penyusutan peralatan manufaktur, gaji penyelia, dan biaya prasarana”.

Menurut Assauri (2016:228) “Untuk membuat keputusan dalam *inventory*, harus diperhatikan jenis-jenis biaya yang terjadi. Jenis-jenis biaya yang berdampak pada keputusan besarnya *inventory* adalah :

- a. Biaya memegang *inventory*

Biaya ini mencakup biaya penyimpanan, biaya *handling*, biaya asuransi, biaya kerusakan, biaya akibat pencurian, biaya penyusutan, dan biaya penuaan atau keusangan.

- b. Biaya penyiapan atau perubahan produksi

Biaya ini timbul dalam penyiapan kebutuhan produk, yang akan selalu berbeda, perbedaan itu meliputi bahan, dan biaya penyiapan peralatan tertentu, serta penyiapan arsip yang diperlukan.

- c. Biaya Pemesanan

Biaya ini merupakan biaya yang perlu dipersiapkan manajemen dalam pembelian dan pemesanan barang.

- d. Biaya uang timbul akibat kekurangan persediaan.

Biaya ini terjadi akibat stok dari suatu item kosong dan pesanan untuk item itu harus ditunggu, sampai kapan datang atau tiba, sehingga biaya timbul menerima pesanan pengganti atau juga membatalkan atau menolaknya”.

### 2.1.7 Kebijakan Persediaan

Menurut Heizer dan Render (2011:318) “Kebijakan pengendalian persediaan erat kaitannya terhadap langkah-langkah perusahaan melihat kapasitas pengendalian produk baik jangka panjang ataupun jangka pendek. Dengan demikian secara efektif kebijakan pengendalian persediaan tersebut berdasarkan tingkat kebutuhan dan disesuaikan dengan perhitungan yang sifatnya harus dikendalikan terus-menerus. Para ahli ekonomi mencoba menjelaskan segala kebijakan yang menyangkut pengendalian persediaan. Kebijakan persediaan yaitu:

- a. Pemilihan karyawan, pelatihan dan disiplin yang baik.
- b. Pengendalian yang ketat atas kiriman barang yang datang.
- c. Pengendalian yang efektif atas semua barang yang keluar dan fasilitas”.

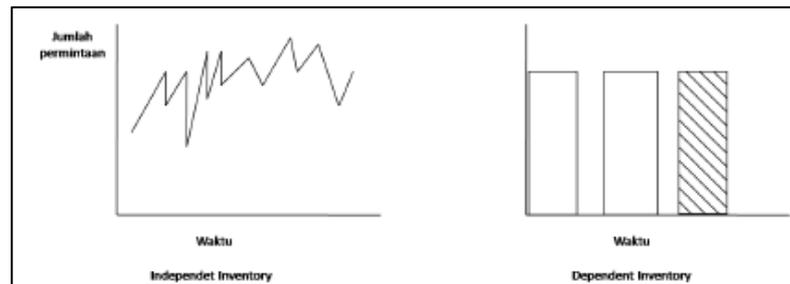
Menurut Subagyo (2011:217) “Kebijakan persediaan (*inventory*) adalah mempengaruhi proses produksi untuk melaksanakan sesuai dengan sasaran perusahaan. Sebuah sistem pengendalian akan terdiri dari input, output, sebuah atau perekanan dan sebuah penggerak atau aktivikator. Persediaan yang terlalu besar akan merugikan perusahaan, sebaliknya persediaan yang terlalu kecil pun tidak akan menguntungkan bagi perusahaan. Oleh sebab itu, pengendalian persediaan bahan baku memiliki peran yang sangat besar dalam menentukan persediaan yang efisien”.

### 2.1.8 Pola Permintaan Persediaan

Jenis persediaan menurut tingkatannya dalam proses produksi, antara lain (Dewanti, 2011):

- a. Persediaan barang jadi adalah persediaan yang tergantung pada permintaan pasar (*independent demand inventory*).
- b. Persediaan barang setengah jadi dan bahan mentah adalah persediaan yang ditentukan oleh tuntutan proses produksi dan bukan pada keinginan pasar (*dependent demand inventory*).

Menurut Sumayang, 2003 (dalam Stephyna, 2011) *Independent demand inventory* merupakan permintaan pasar yang kadang-kadang menunjukkan pola yang tetap tetapi kadang-kadang terpengaruh oleh permintaan yang acak atau keinginan pelanggan yang berubah. *Dependent demand inventory* mempunyai pola permintaan yang bergejolak atau yang ada dan tidak ada atau “*on-off*” karena penyelesaian barang jadi dijadwalkan dalam paket atau lot.



**Gambar 2.1** *Independent dan Dependent Inventory*

Sumber : (Sumayang, 2003)

Pada *system independent demand inventory*, maka model yang tepat adalah pengisian kembali persediaan dengan jumlah yang digunakan atau merupakan penggantian atau *replenishment*. Pada saat persediaan mulai berkurang maka kondisi ini akan memacu untuk segera melakukan pemesanan sebagai ganti persediaan yang telah digunakan. Pada *system dependent demand*, apabila persediaan berkurang maka pemesanan belum dapat dilakukan. Pemesanan akan dilakukan bila ada permintaan barang dari tahapan proses berikutnya.

#### 2.1.9 Model-Model Persediaan

Terdapat dua pendekatan pengendalian persediaan optimum, yaitu pengendalian persediaan deterministik dan probabilistik. Model deterministik adalah model yang menganggap semua parameter persediaan diketahui secara pasti. Model deterministik yang banyak digunakan adalah EOQ (*Economic Order Quantity*) dan Program Dinamis. EOQ bertujuan untuk menentukan ukuran pemesanan paling ekonomis yang dapat meminimalkan biaya persediaan. Model

probabilistik digunakan apabila salah satu dari permintaan, *lead time* atau keduanya belum diketahui secara pasti.

Perbedaan utama model deterministik dan probabilistik adalah keberadaan *safety stock* atau persediaan pengaman yang dimunculkan untuk mengatasi ketidakpastian permintaan maupun *lead time*. Metode probabilistik dapat dikelompokkan menjadi model P dan Q. Persediaan model Q ditandai dengan besarnya pemesanan tetap untuk setiap pesanan. Sedangkan metode P ditandai dengan periode pemesanan yang selalu tetap dalam sistem persediaan terdapat dua kebijakan jika persediaan yang dimiliki tidak dapat memenuhi permintaan pelanggan yaitu *backorder* atau *lost sales* (Fatma & Pulungan, 2018).

## **2.2 Pengendalian Persediaan**

Menurut Pranoto, 2014 (dalam Henmaidi & Riza, 2017) pengendalian persediaan (*Inventory Control*) adalah kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan penentuan kebutuhan material sehingga kebutuhan operasi dapat dipenuhi pada waktunya dan persediaan dapat ditekan secara optimal.” Manajemen persediaan juga berkaitan dengan manajemen logistik, manajemen logistik juga membahas mengenai gudang, pergerakan (pemindahan) dan penyimpanan.

Tujuan pengendalian persediaan antara lain (Assauri, 2016):

- a. Menjaga agar jangan sampai perusahaan kehabisan persediaan yang dapat mengakibatkan terhentinya proses produksi.
- b. Menjaga agar persediaan tidak berlebihan sehingga biaya yang ditimbulkan tidak menjadi lebih besar pula.
- c. Menjaga agar pembelian secara kecil-kecilan dapat dihindari karena mengakibatkan biaya pemesanan yang tinggi.

Menurut Herjanto, 2008 (dalam Tuerah, 2014) pengendalian persediaan adalah serangkaian kebijakan pengendalian untuk menentukan tingkat persediaan yang harus dijaga, kapan pesanan untuk menambah persediaan harus dilakukan dan berapa besar pesanan harus diadakan, jumlah atau tingkat

persediaan yang dibutuhkan berbeda-beda untuk setiap perusahaan pabrik, tergantung dari volume produksinya, jenis perusahaan dan prosesnya.

Setiap perusahaan yang melakukan kegiatan produksi disamping memerlukan persediaan bahan baku, juga memerlukan persediaan *sparepart* mesin dan alat berat. Dengan tersedianya persediaan *sparepart* maka diharapkan sebuah perusahaan dapat melakukan proses produksi sesuai kebutuhan dan permintaan konsumen. Selain itu dengan adanya persediaan *sparepart* yang cukup tersedia digudang juga diharapkan dapat memperlancar kegiatan produksi perusahaan dan dapat menghindari terjadinya kekurangan bahan baku (Fitriyah, 2018).

### **2.3 Peramalan (*Forecasting*)**

Langkah awal dalam suatu perusahaan produksi dan persediaan adalah mengetahui besar permintaan di masa mendatang. Peramalan (*forecasting*) merupakan suatu tindakan untuk mengetahui besar permintaan di masa mendatang atau secara umum kejadian di masa mendatang. Dengan adanya informasi tentang besarnya permintaan di masa mendatang yang di dapat dari hasil peramalan, maka dapat ditentukan strategi yang tepat untuk perencanaan yang lebih lanjut. Adapun kegunaan peramalan sebagai berikut:

- a. Berguna untuk dapat memperkirakan secara sistematis dan pragmatis atas dasar data relevan pada masa lalu, dengan demikian metode peramalan yang diharapkan dapat memberikan obyektivitas yang lebih besar.
- b. Membantu dalam mengadakan pendekatan analisa terhadap pola dari data yang lalu, sehingga dapat memberikan cara pemikiran, pengerjaan dan pemecahan yang sistematis dan pragmatis, serta memberikan tingkat keyakinan yang lebih besar atas ketetapan hasil peramalan yang dibuat atau yang disusun.

#### **2.3.1 Macam-Macam Teknik Peramalan**

Secara umum peramalan diklasifikasikan menjadi 2 macam, yaitu peramalan yang bersifat subjektif dan peramalan yang bersifat objektif.

Perbedaannya adalah dalam cara mendapatkan hasil ramalan. Peramalan subjektif lebih menekankan pada keputusan - keputusan hasil diskusi, pendapat pribadi, dan intuisi. Sedangkan peramalan objektif merupakan prosedur peramalan yang mengikuti aturan matematis dan statistik dalam menunjukkan hubungan antara permintaan dengan satu atau lebih variabel yang mempengaruhinya.

a. Metode Peramalan Subjektif

Berdasarkan Handayani *et al.* (2012) metode peramalan subjektif, pada dasarnya dapat dikelompokkan dalam 2 jenis, yaitu :

- 1) Metode *Delphi*, cara yang digunakan dalam metode ini adalah dengan mengumpulkan pendapat ahli dari bidang yang berbeda secara terpisah. Hal ini bertujuan untuk menghindari pengaruh kelompok. Jika terdapat perbedaan pendapat yang signifikan maka akan dinyatakan lagi kepada yang bersangkutan hingga akhirnya diperoleh angka estimasi tertentu pada interval yang dapat diterima.
- 2) Metode Penelitian Pasar, cara yang dilakukan adalah dengan mengumpulkan dan menganalisa fakta secara sistematis yang berhubungan dengan pemasaran. Yang paling biasa dilakukan adalah dengan mengadakan *survey* konsumen.

b. Metode Peramalan Objektif

Menurut Ajeng, 2011 (dalam Indriastiningsih & Darmawan, 2019) metode kuantitatif yang digunakan dalam perkiraan, pada dasarnya dapat dikelompokkan dalam 2 jenis, yaitu metode *time series* dan metode kausal (regresi).

1) Metode *time series*

Metode peramalan *time series* didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan variabel yang akan diperkirakan dengan variabel waktu yang merupakan data deret waktu (*time series*). Tujuan metode *time series* ialah menemukan pola dalam data deret waktu dan mengekstrapolasikan data tersebut ke masa

depan. Metode-metode yang digunakan dalam peramalan *time series* terdiri dari beberapa metode yaitu :

a) Metode rata-rata bergerak sederhana (*Moving average*)

Metode ini menetapkan bahwa ramalan periode mendatang merupakan nilai rata-rata dengan menggunakan nilai dari periode yang terlama dan memasukkan nilai dari periode terbaru dari sekelompok data yang terlama dan memasukkan nilai periode terbaru dari sekelompok data yang jumlahnya konstan. Prosedur *moving average* yang berarti jika observasi baru telah tersedia, rata-rata yang baru dapat dihitung dengan menghilangkan data yang tertua dan menggantinya dengan yang terbaru.

Menurut Firdaus, 2015 (dalam Ajeng, 2018) metode rata-rata bergerak sederhana cocok untuk pola data stasioner dan berusaha menghilangkan data musiman dan *trend*. Jika *moving average* digunakan, pemilihan *n* perlu memperhatikan periode data. Nilai *n* yang optimal dapat dicari dengan *trial and error* (coba-coba). Hal ini dimaksudkan untuk menghindari nilai penyimpangan yang besar dari fluktuasi data yang telah memberikan pengaruh terhadap ramalan yang dihasilkan. Jika periode data bulanan, paling tidak digunakan *n=12*. Jika *n* makin besar pengaruh penghalusan makin terasa.

$$F_{t+1} = \frac{1}{N} \sum_{i=t-N+1}^t X_i \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

*t* = nilai yang paling akhir

*t + 1* = periode berikutnya, untuk periode mana suatu ramalan dibuat

*F<sub>t+1</sub>* = ramalan untuk priode berikut, *t+1*

*X<sub>i</sub>* = nilai observasi/sebenarnya dari variabel itu pada periode *t, t-1, t-2, ...*

N = jumlah observasi yang digunakan dalam menghitung rata-rata bergerak

*Moving average* dengan pembobotan disebut juga *Weighted Moving Average*. *Weighted Moving Average* dapat digambarkan secara matematik sebagai berikut:

$$F_t = \frac{\sum(\text{bobot pada periode } n)(\text{permintaan pada periode } n)}{\sum \text{bobot}} \dots (2)$$

b) Metode Pelicinan Eksponensial Tunggal (*Single Exponential Smoothing*)

Metode ini sangat baik diterapkan pada serial data yang memiliki pola stasioner dan kemungkinan tidak efektif dalam menangani peramalan dengan kecenderungan data yang dimiliki komponen *trend* dan pola musiman. Hal ini dikarenakan jika diterapkan pada serial data yang memiliki *trend* yang konstan, ramalan yang akan dibuat akan selalu berada di belakang *trend*. Selain itu, metode eksponensial ini juga memberikan bobot yang relatif lebih tinggi pada nilai pengamatan terbaru dibanding periode sebelumnya.

Menurut Handoko (dalam Ajeng, 2011) metode ini menggunakan  $\alpha$  sebagai koefisien pelicinan. Nilai-nilai  $\alpha$  rendah akan menyebabkan jarak yang lebih lebar dengan *trend*, karena hal itu memberikan bobot yang lebih kecil pada permintaan sekarang. Nilai  $\alpha$  yang rendah cocok digunakan bila data bersifat stabil. Nilai-nilai  $\alpha$  yang lebih tinggi berguna dimana perubahan-perubahan yang sesungguhnya cenderung terjadi karena lebih *responsive* terhadap fluktuasi permintaan. Mencari nilai  $\alpha$  yang tepat umumnya dapat ditentukan dengan pengujian *trial and error* (coba-coba) terhadap  $\alpha$  yang berbeda-beda untuk menemukan nilai  $\alpha$  yang akan menghasilkan nilai kesalahan terkecil.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (A_{t-1} - F_{t-1}) \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

$F_t$  = peramalan baru

$F_{t-1}$  = peramalan sebelumnya

$\alpha$  = konstanta penghalusan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_{t-1}$  = permintaan aktual periode lalu

c) Metode Pelicinan Eksponensial Ganda (*Double Exponential Smoothing*)

Metode *Double Exponential Smoothing* memiliki dasar pemikiran yang sama dengan rata-rata bergerak linier. Berkaitan dengan hal tersebut, penerapan metode *double exponential smoothing* ini cukup baik untuk deret data yang memiliki unsur *trend*. Metode *double exponential smoothing* memproses *time series* yakni dengan mengekstrapolasikan data atas dasar *trend* terakhir yang terbentuk, sehingga ramalan yang akan terlihat nantinya cenderung ke suatu arah yakni sesuai dengan *trend* terakhir.

$$F(t) = \alpha A(t) + (1 - \alpha) F(t - 1) \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan :

$F_t$  = peramalan *Double Exponential Smoothing* pada periode t

$A(t)$  = peramalan *Single Exponential Smoothing* pada periode t

$F(t-1)$  = peramalan *Double Exponential Smoothing* pada periode t-1

$\alpha$  = konstanta penghalusan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

2) Metode Kausal (Regresi)

Menurut Mulyono, 2015 (dalam Ajeng, 2018) metode peramalan kausal didasarkan atas penggunaan analisa pola hubungan antara variabel yang diperkirakan (dependen) dengan variabel lain yang mempengaruhinya (independen), yang bukan

waktu yang disebut metode korelasi atau sebab akibat (*causal method*). Metode ini sering disebut metode regresi. Metode regresi adalah suatu penyederhanaan pola hubungan suatu variabel dengan suatu variabel lain.

### 2.3.2 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ukuran hasil peramalan yang biasanya digunakan, yaitu:

a. *Mean Square Error* (MSE)

MSE adalah metode untuk mengevaluasi metode peramalan dengan mengkuadratkan lalu dijumlahkan dan dibagi dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (d_t - D'_t)^2}{n} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana:

$d_t$  = Data actual pada periode t

$D'_t$  = Nilai ramalan pada periode t

$N$  = Banyaknya periode

b. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation* = MAD)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis MAD dirumuskan sebagai berikut:

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

$A_t$  = Permintaan aktual pada periode t

$F_t$  = Peramalan permintaan pada periode t

$n$  = Jumlah periode peramalan yang terlihat

- c. Rata-rata kesalahan peramalan (*Mean Forecast Error* = MFE)

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MFE dinyatakan sebagai berikut:

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n} \dots\dots\dots(7)$$

Dimana:

$A_t$  = Permintaan aktual pada periode t

$F_t$  = Peramalan permintaan pada periode t

$n$  = Jumlah periode peramalan yang terlihat

## 2.4 Konsep MRP

### 2.4.1 Definisi MRP

Menurut Heizer (2005), MRP adalah model permintaan terikat yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, status persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk, yang dipakai untuk menentukan kebutuhan material yang akan digunakan. Sementara menurut Tampubolon (2004), MRP merupakan komputerisasi sistem persediaan seluruh bahan yang dibutuhkan dalam proses konversi suatu perusahaan, baik usaha manufaktur maupun usaha jasa.

Berdasarkan definisi yang dikemukakan oleh beberapa pakar yang dimaksud di atas, maka MRP dapat diartikan sabagai sebuah metode perencanaan dan pengendalian material (bahan baku, *parts*, komponen, dan subkomponen) yang terikat pada unit produksi yang akan dihasilkan, dengan menggunakan suatu sistem yang sudah terintegrasi.

### 2.4.2 Input dan Output MRP

Menurut Chase (2007), MRP memiliki tiga input informasi yang diperlukan, yaitu:

a. Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedules* (MPS))

MPS adalah perencanaan dalam suatu fase yang menentukan berapa banyak dan kapan perusahaan merencanakan, membuat tiap akhir produk akhir. MPS dibuat dengan cara membagi rencana produksi total dalam bermacam-macam produk akhir yang akan dibuat, dimana hasil ramalan tersebut dipakai untuk membuat rencana produksi yang pada akhirnya dibuat rencana yang lebih terperinci atau rencana jangka pendek. MPS merupakan proses alokasi untuk membuat sebuah produk yang diinginkan dengan memperhatikan kapasitas yang dimiliki.

b. Struktur Produk (*Bill of Material* (BOM))

BOM merupakan daftar item yang diperlukan untuk membuat atau merakit satu unit produk jadi. BOM *file* berisi penjelasan yang lengkap atas produk, tidak hanya mencantumkan data mengenai bahan baku dan item tetapi juga mencantumkan mengenai urutan-urutan produksi. BOM juga sering disebut sebagai struktur pohon produk (*product structure tree*) karena BOM ini menunjukkan bagaimana sebuah produk itu dibentuk oleh komponen-komponen. Struktur produk ini menunjukkan berapa banyak setiap item dan bagian produk yang akan diperlukan, urutan perakitan bila struktur produk dimasukkan ke dalam master BOM, yang memperinci semua nama komponen, nomor identitas, nomor gambar, dan sumber bahan baik yang dibuat dalam perusahaan ataupun yang dibeli dari pihak luar. Daftar komponen ini akan dirakit, sehingga master BOM juga merupakan suatu bentuk pemrosesan.

c. Catatan Daftar Persediaan (*inventory records file*)

Catatan daftar persediaan merupakan catatan tentang persediaan item yang ada di gudang dan yang sudah dipesan tapi belum diterima. Catatan ini digunakan bila diperlukan dalam produksi. Isi catatan ini adalah nomor identifikasi, kuantitas yang tersedia, tingkat

stok pengaman (*safety stock*), kuantitas yang telah direncanakan untuk produksi dan waktu tunggu pengadaan (*procurement leadtime*) untuk tiap item. Catatan ini harus selalu *up to date* dengan cara melakukan pencatatan atas transaksi-transaksi yang terjadi seperti penerimaan, pengeluaran, produk gagal dan pemesanan, untuk menghindari adanya kekeliruan dalam perencanaan.

Menurut Wiranata (2002), rencana pemesanan merupakan *output* dari MRP yang dibuat atas dasar *lead time* dari setiap item. *Lead time* dari suatu item yang dibeli merupakan periode antara pesanan dilakukan sampai barang diterima, sedangkan untuk produk yang dibuat di pabrik sendiri, merupakan periode antara perintah harus dibuat sampai dengan selesai diproses. Secara umum *output* dari MRP adalah:

- a. Memberikan catatan tentang pesanan penjadwalan yang harus dilakukan baik dari pabrik sendiri maupun dari supplier.
- b. Memberikan indikasi untuk penjadwalan ulang.
- c. Memberikan indikasi untuk pembatalan atas pesanan.
- d. Memberikan indikasi untuk keadaan persediaan.

Adapun *output* dari MRP dapat pula disebut suatu aksi yang merupakan tindakan atas pengendalian persediaan dan penjadwalan produksi.

## 2.5 Metode MRP

Penentuan ukuran lot bertujuan menentukan besarnya ukuran jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah item dilakukan berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan dari setiap periode horison perencanaan. Terdapat beberapa teknik *lot sizing* yang dapat digunakan diantaranya:

### 2.5.1 Lot For Lot (LFL)

Teknik ini merupakan *lot sizing* yang mudah dan paling sederhana. Teknik ini selalu melakukan perhitungan kembali (bersifat dinamis) terutama apabila terjadi perubahan pada kebutuhan bersih. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol. Oleh karena itu, sering sekali digunakan untuk item-item yang mempunyai biaya simpan

sangat mahal. Apabila dilihat dari pola kebutuhan yang mempunyai sifat diskontinu atau tidak teratur, maka teknik *Lot for Lot* ini memiliki kemampuan yang baik. Di samping itu teknik ini sering digunakan pada sistem produksi manufaktur yang mempunyai sifat *setup* permanen pada proses produksinya.

Dilakukan dengan mempertimbangkan ongkos penyimpanan. Pada teknik ini, pemenuhan kebutuhan bersih dilaksanakan disetiap periode yang membutuhkannya, sedangkan besar ukuran kuantitas pemesanan (*lot sizing*) adalah sama dengan jumlah kebutuhan bersih yang harus dipenuhi pada periode yang bersangkutan (Astana, 2007).

#### 2.5.2 *Economic Order Quantity* (EOQ)

Dalam meminimumkan biaya, diperlukan pengetahuan tentang jumlah pemesanan yang paling ekonomis. Dalam usaha menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis tersebut, terdapat dua biaya utama yaitu biaya pemesanan (*Ordering Cost*) dan biaya penyimpanan (*Carrying Cost*) yang memiliki sifat berbanding terbalik. Apabila barang yang dipesan dalam jumlah yang banyak, biaya pemesanan sedikit namun akan terkendala pada biaya penyimpanan yang cenderung besar. Namun apabila frekuensi pemesanan sering dilakukan, maka biaya pemesanan akan tinggi walaupun bisa meminimumkan biaya penyimpanan. Untuk itu diperlukan keseimbangan antara kedua biaya. Dengan kata lain, jumlah pemesanan yang paling ekonomis merupakan jumlah atau besarnya pesanan yang memiliki biaya pemesanan dan biaya penyimpanan yang minimum. Metode yang dapat digunakan untuk menentukan jumlah pemesanan yang paling ekonomis adalah dengan menggunakan model *Economic Order Quantity* (EOQ). Metode EOQ dapat digunakan apabila kebutuhan-kebutuhan permintaan pada masa yang akan datang per tiap bulan selama setahun dapat diprediksikan serta memiliki jumlah yang konstan dan relatif memiliki fluktuasi perubahan yang sangat kecil. Apabila jumlah permintaan dan masa tenggang diketahui, maka dapat

diasumsikan bahwa jumlah permintaan dan masa tenggang merupakan bilangan yang konstan dan diketahui. EOQ dihitung dengan menganalisis total biaya (TC). Total Biaya pada satu periode merupakan jumlah dari biaya pemesanan ditambah biaya penyimpanan selama periode tertentu.

Menurut Sukanto, 2014 (dalam Sarjono, 2017) kebijakan persediaan dapat menentukan jumlah pesanan ekonomis yang bertalian dengan penentuan berapa banyak dipesan dan titik pemesanan kembali yang bertalian dengan kapan mengadakan pesanan. Model persediaan EOQ memakai asumsi-asumsi sebagai berikut:

- a. Hanya satu barang yang diperhitungkan.
- b. Kebutuhan (permintaan) setiap periode diketahui, relatif tetap dan terus menerus.
- c. Barang yang dipesan langsung dapat tersedia atau berlimpah.
- d. Waktu tenggang (*Lead time*) bersifat konstan.
- e. Setiap pesanan diterima dalam sekali pengiriman dan langsung dapat digunakan.
- f. Tidak ada pesanan ulang (*Back Order*) karena kehabisan persediaan.
- g. Tidak ada *Quantity Discount*.

Rumus pemesanan secara optimal (EOQ) adalah sebagai berikut:

$$Q = \sqrt{\frac{2.D.S}{H}} = EOQ \dots\dots\dots(8)$$

Dimana :

D = Total Kebutuhan bahan baku per periode

S = Biaya Pemesanan per sekali pemesanan

H = Biaya Penyimpanan

(Sarjono, 2017).

### 2.5.3 *Silver-Meal*

Metode *Silver-Meal* atau sering pula disebut metode SMA yang dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal berdasarkan pada

periode biaya. Penentuan rata-rata biaya per periode adalah jumlah periode dalam penambahan pesanan yang meningkat. Penambahan pesanan dilakukan ketika rata-rata biaya periode pertama meningkat. Jika pesanan datang pada awal periode pertama dan dapat mencukupi kebutuhan hingga akhir periode T.

Teknik *Silver Meal* menggunakan pendekatan yang agak sama dengan PPB. Kriteria dari teknik *Silver Meal* adalah bahwa *lot size* yang dipilih harus dapat meminimasi ongkos total per perioda. Permintaan dengan periode-periode yang berurutan diakumulasikan ke dalam suatu bakal ukuran lot (*tentative lot size*) sampai jumlah *carrying cost* dan *setup cost* dari lot tersebut dibagi dengan jumlah periode yang terlibat meningkat. Total biaya relevan per periode adalah sebagai berikut:

$$K(m) = \frac{1}{m} (A + hD_2 + 2hD_3 + \dots + (m - 1)hD_m) \dots\dots\dots(9)$$

Dimana:

$D_m$  = Permintaan pada periode ke-m ( $D_1, D_2, D_3, \dots, D_m$ )

$K(m)$  = Rata-rata biaya persediaan per unit waktu

$m$  = Periode

$A$  = Biaya pesan

$h$  = Biaya simpan tiap unit/periode

Tujuannya adalah menentukan T untuk meminimumkan total biaya relevan per periode. Berikut ini langkah dari Metode *Silver-Meal*.

- a. Tentukan ukuran lot tentatif dimulai dari periode T. Ukuran *lot tentative* =  $dt$ , *net req* pada periode T. Hitung ongkos total per periodenya.
- b. Tambahkan kebutuhan pada periode berikutnya pada lot tersebut. Kemudian hitung ongkos total per periodenya.
- c. Bandingkan ongkos total per periode sekarang dengan yang sebelumnya, jika  $TRC(L) \leq TRC(L-1)$  kembali ke langkah 2 dan  $TRC(L) > TRC(L-1)$  lanjutkan ke langkah 4.
- d. Ukuran lot pada periode  $T = \sum_{t-T}^{L-t} dt$

- e. Sekarang  $T = L$ , jika akhir dari horizon perencanaan telah dicapai, hentikan algoritma, jika belum, kembali ke langkah (Astana, 2007).

## 2.6 Safety Stock (Persediaan Pengaman)

Masalah kekurangan persediaan Kernel, misalnya karena permintaan Kernel yang lebih besar dari perkiraan semula atau keterlambatan dalam penerimaan kernel yang dipesan pasti dialami oleh setiap perusahaan. Untuk mengatasi hal ini maka dibutuhkan *Safety Stock*. Dengan adanya persediaan pengaman, perusahaan dapat mengatasi ketidakpastian permintaan dengan segera.

Rumus menghitung nilai *Safety Stock* (SS) menggunakan metode perbedaan pemakaian maksimum dan rata-rata :

$$SS = Z \times \sigma \times \sqrt{ld} \dots \dots \dots (10)$$

Diketahui:

- $Z$  = Safety Factor
  - $\sigma$  = Standar Deviasi
  - $\sqrt{ld}$  = Lead Time
- (Erlina, 2017).

## 2.7 Reorder Point (ROP)

*Reorder Point* (ROP) atau biasa disebut dengan batas/titik jumlah pemesanan kembali termasuk permintaan yang diinginkan atau dibutuhkan selama masa tenggang, misalnya suatu tambahan/ekstra stok. Menurut Rangkuti (dalam Sarjono, 2017) *Reorder Point* terjadi apabila jumlah persediaan yang terdapat di dalam stok berkurang terus. Dengan demikian kita harus menentukan berapa banyak batas minimal tingkat persediaan yang harus dipertimbangkan sehingga tidak terjadi kekurangan persediaan. Jumlah yang diharapkan tersebut dihitung selama masa tenggang. Selain itu dapat pula ditambahkan dengan *Safety Stock* yang biasanya mengacu kepada probabilitas atau kemungkinan terjadinya kekurangan stok selama masa tenggang. Faktor yang mempengaruhi pemesanan ulang (*reorder point*):

- a. Waktu yang diperlukan dari saat pemesanan sampai dengan barang datang dari perusahaan (*Lead Time*).

- b. Tingkat pemakaian barang rata-rata / hari atau satuan waktu lainnya.
- c. Persediaan *Safety Stock* ( Jumlah persediaan barang yang minimum harus ada untuk menjaga kemungkinan keterlambatan datangnya barang yang dibeli agar perusahaan tidak mengalami “*Stock Out*” atau gangguan kelancaran kegiatan produksi karena kehabisan barang.

Rumus *safety stock* adalah sebagai berikut :

$$ROP = \bar{d} \times LT + SS \dots \dots \dots (11)$$

Dimana:

- ROP = Reorder Point (titik pemesanan ulang)
- $\bar{d}$  = Rata-rata jumlah kebutuhan (unit/bulan)
- LT = *Lead time*/waktu tunggu (bulan)
- SS = *Safety Stock* (Persediaan Pengaman)

(Sarjono, 2017).

## 2.8 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Bawimbang et al., (2020) dengan judul penelitian Pengendalian Material Proyek dengan Metode *Material Requirement Planning* pada Pembangunan *Office and Distribution Center* Airmadidi. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik FPR untuk 2 minggu pemesanan memberikan gambaran periode pemesanan yang persis dengan total perhitungan persediaan material dengan teknik *Silver-Meal*, tetapi kemudahan teknik *Silver-Meal* memberikan gambaran akurat secara *simple* melalui rumus yang digunakan untuk menentukan periode pemesanan material yang efektif dan efisien.

Penelitian yang dilakukan oleh Indriastiningsih & Darmawan, (2019) dengan judul penelitian Analisa Pengendalian Persediaan *Sparepart* Motor Honda Beat FI dengan Metode EOQ Menggunakan Peramalan Penjualan di Graha Karyaahass XY. Penilitan ini menggunakan metode *forecasting* berupa *Exponensial Smoothing* dan *Trend Linier* serta menggunakan metode pengendalian persediaan berupa EOQ. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *forecasting* yang tepat adalah *Trand Linier* dengan hasil pengendalian persediaan untuk oli mesin MPX1 Lt 23 hari

sekali, VBELT 36 hari sekali, kanvas rem 23 hari sekali, oli garden 26 hari sekali dan bohlam rem 30 hari sekali.

Penelitian yang dilakukan oleh Sumbodo & Suprianto, (2014) dengan judul penelitian Analisa Pengendalian Persediaan Material dengan Model EOQ di PT X Aerosia. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan teknik manajemen persediaan yang baik untuk *Unit Asset Management dan Material Service* dalam pengelolaan suku cadang pesawat. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan model Q didapatkan total biaya yang lebih kecil, persediaan maksimum yang lebih rendah dan jumlah kuantitas pemesanan yang lebih sedikit dibandingkan dengan metode P.

Penelitian yang dilakukan oleh Tannady & Filbert, (2018) dengan judul Pengendalian Persediaan dengan Menggunakan Metode *Economic Order Quantity dan Silver-Meal Algorithm* (Studi Kasus PT SAI). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah kuantitas pemesanan dan pengendalian persediaan yang optimal dengan membandingkan hasil perhitungan metode EOQ dan *Silver-Meal*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa total biaya dengan menggunakan metode EOQ lebih besar dibandingkan dengan total biaya dengan menggunakan metode *Silver-Meal*. Hal ini dikarenakan hasil perhitungan *Silver-Meal* menunjukkan bahwa biaya penyimpanan sama dengan nol. Berdasarkan total biaya, dapat ditarik kesimpulan bahwa pada kasus ini metode yang tepat adalah menggunakan metode *Silver-Meal*.

Penelitian yang dilakukan oleh Susmita & Cahyana, (2018) dengan judul Pemilihan Metode Permintaan dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Metode MRP di PT. XYZ. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah kuantitas pemesanan dan pengendalian persediaan yang optimal dengan membandingkan hasil perhitungan *Lot for Lot (LFL)*, *Economic Order Quantity* dan *Period Order Quantity*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada metode MRP, *lot sizing* yang diusulkan adalah metode LFL, metode EOQ dan metode POQ. Dari hasil analisa *lot size* pada perusahaan menunjukkan bahwa teknik terbaik yang menghasilkan biaya

minimum yang akan diusulkan ke perusahaan adalah metode *Economic Order Quantity*.

**Tabel 2. 1 Posisi Penelitian**

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Bawimbang et al., (2020)	Jurnal : Pengendalian Material Proyek dengan Metode <i>Material Requirement Planning</i> pada Pembangunan <i>Office and Distribution Center</i> Airmadidi.	Menggunakan Metode <i>Silver Meal</i> dan <i>Fixed Period Requirement</i>	Dari hasil analisis pengolahan data teknik pengendalian material yang efektif dan efisien adalah metode <i>Silver-Meal</i>
2	Indriastining & Darmawan, (2019)	Jurnal : Analisa Pengendalian Persediaan <i>Spare Part</i> Motor Honda Beat FI dengan Metode EOQ Menggunakan Peramalan Penjualan di Graha Karyaahass XY.	Menggunakan metode pengendalian persediaan berupa EOQ	Metode EOQ memberikan ukuran pemesanan yang lebih terstruktur menghindari terjadinya kelebihan dan atau kekurangan barang dalam gudang.
3	Sumbodo & Suprianto, (2014)	Jurnal : Analisa Pengendalian Persediaan Material dengan Model EOQ di PT X Aerosia	Menggunakan Metode EOQ	Metode EOQ memberikan total biaya yang lebih kecil, persediaan maksimum yang lebih rendah dan jumlah kuantitas pesanan yang lebih sedikit.

**Tabel 2. 1 Posisi Penelitian (Lanjutan)**

4	Tannady & Filbert, (2018)	Jurnal : Pengendalian Persediaan dengan Menggunakan Metode <i>Economic Order Quantity</i> dan <i>Silver-Meal Algorihm</i> (Studi Kasus PT SAI)	Menggunakan Metode <i>Lot Sizing</i> berupa <i>Economic Order Quantity</i> dan <i>Silver-Meal Algorithn</i>	Metode EOQ memberikan total biaya persediaan yang lebih besar dibandingkan dengan metode <i>Silver-Meal Alghorithm</i>
5	Susmita & Cahyana, (2018)	Jurnal : Pemilihan Metode Permintaan dan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku dengan Metode MRP di PT.XYZ	Menggunakan Metode <i>Lot for Lot</i> ; <i>Economic Order Quantity</i> dan <i>Period Order Quantity</i> .	Dari hasil analisa <i>lot size</i> teknik terbaik yang menghasilkan biaya minimum adalah metode <i>Economic Order Quantity</i> .