

Tugas Akhir

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PADA PASOKAN KAYU
DENGAN METODE *SILVER MEAL ALGORITHM* DAN *ECONOMIC
ORDER QUANTITY*.**

(Studi Kasus: PT. Putra Jaya Trisakti)

Diajukan untuk memenuhi satu syarat ujian

guna memperoleh gelar Sarjana Teknik

pada Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



Disusun Oleh:

Muh. Aljibra Anggara

D071171020

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2022

Tugas Akhir

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PADA PASOKAN KAYU
DENGAN METODE *SILVER MEAL ALGORITHM* DAN *ECONOMIC
ORDER QUANTITY*.**

(Studi Kasus: PT. Putra Jaya Trisakti)

Diajukan untuk memenuhi satu syarat ujian

guna memperoleh gelar Sarjana Teknik

pada Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



Disusun Oleh:

Muh. Aljibra Anggara

D071171020

DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir:

**ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PADA PASOKAN KAYU
DENGAN METODE *SILVER MEAL ALGORITHM* DAN *ECONOMIC
ORDER QUANTITY*. (STUDI KASUS: PT. PUTRA JAYA TRISAKTI)**

Disusun oleh:

MUH. ALJIBRA ANGGARA

D071 17 1020

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.

Gowa, 8 Juni 2022

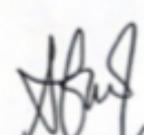
Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1



Dr. Ir. Sapta Asmal, ST., MT.
NIP. 19681005 199603 1 002

Dosen Pembimbing 2



A. Besse Rivani Indah, ST., MT.
NIP. 19891201 201903 2 013

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



Dr. Saiful, S.T., M.T., IPM
NIP. 19810606 200604 1 004

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muh. Aljibra Anggara

NIM : D071 17 1020

Program Studi : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : ANALISIS PENGENDALIAN PERSEDIAAN PADA
PASOKAN KAYU DENGAN METODE *SILVER MEAL*
ALGORITHM DAN *ECONOMIC ORDER QUANTITY*.
(STUDI KASUS: PT. PUTRA JAYA TRISAKTI)

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 pernyataan ini, saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan 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, 8 Juni2022

Yang Membuat Pernyataan



Muh. Aljibra Anggara
D071 17 1020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Analisis Pengendalian Persediaan pada Pasokan Kayu dengan Metode *Silver Meal Algorithm* dan *Economic Order Quantity*. (Studi Kasus: PT. Putra Jaya Trisakti)”. Tidak lupa pula saya kirimkan shalawat serta salam kepada nabi junjungan kita yaitu Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari kegelapan menuju alam yang terang benderang seperti saat ini.

Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Tugas akhir ini dapat selesai karena bantuan, motivasi, dukungan, dan doa dari banyak pihak. Pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT. atas berkah dan rahmat-Nya yang tidak pernah putus kepada saya.
2. Kedua orang tua saya, Ayahanda Makking Achmad dan Ibunda Ratnawati yang selalu mendokan saya dalam keadaan apapun, mendukung saya secara moril maupun materi dan telah mencurahkan kasih sayangnya kepada saya selama ini sampai saya bisa sampai pada titik ini. Terima kasih yang sebanyak-banyaknya saya ucapkan, semoga selesainya skripsi ini bisa menjadi langkah awal untuk membahagiakan kedua orang tua saya kelak.
3. Bapak Dr. Ir. Saiful, S.T., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

4. Bapak Dr. Ir. Sapta Asmal, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu A. Besse Riyani Indah, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II tugas akhir ini, terima kasih atas segala waktu, bimbingan, dan arahannya selama ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin serta staff department Ibu Hikmah dan Pak Nadir yang telah banyak membantu penulis selama perkuliahan sampai saat ini.
6. Teman – teman kuliah saya KAIZEN (Teknik Industri angkatan 2017) yang telah menemani dan mewarnai masa perkuliahan.
7. Saudara – saudara saya Lala Land (Widia, Naqib, Fadel, Indri, Uun dan Evelin) yang selalu men-*support*, menghibur, menemani dan menjadi tempat berkeluh kesah saya dalam keadaan apapun dari awal perkuliahan sampai pada saat ini. Terima kasih.
8. Bapak Rahmuddin selaku pemilik PT. Putra Jaya Trisakti.

Keterbatasan pengetahuan membuat skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga saya mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca. Sekian dan terima kasih.

Gowa, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6

BAB II	7
2.1 Pengertian Persediaan	7
2.2 Fungsi Persediaan	8
2.3 Penyebab Persediaan	8
2.4 Jenis – jenis Persediaan	9
2.5 Biaya – biaya Persediaan	11
2.6 Peramalan	14
2.6.1 Metode Peramalan.....	14
2.6.2 Ketepatan Permintaan	16
2.7 <i>Safety Stock</i>	18
2.8 <i>Reorder Point</i>	19
2.9 Metode <i>Economic Order Quantity</i>	19
2.10 Metode <i>Silver Meal Algorithm</i>	20
2.11 Peneliti Terdahulu.....	22
BAB III	25
3.1 Objek Penelitian	25
3.2 Sumber Penelitian	25
3.3 Metode Pengumpulan Data	26
3.4 Tahap Penelitian	26
3.5 Diagram Alir Penelitian	29

3.6	Kerangka Pikir	31
BAB IV		32
4.1	Pengumpulan Data.....	32
4.1.1	Data Historis Permintaan Pasokan Kayu	32
4.1.2	Data Harga Kayu (m ³)	33
4.1.3	Data Biaya Pemesanan (Ordering Cost)	33
4.1.4	Data Biaya Penyimpanan (Holding Cost).....	34
4.2	Pengolahan Data.....	34
4.2.1	Uji Pola Data.....	34
4.2.2	Peramalan Pasokan Kayu.....	35
4.3	Perhitungan Persediaan Kayu	41
4.3.1	Metode <i>Silver Meal Algorithm</i>	41
4.3.2	Metode <i>Economic Order Quantity</i>	46
4.3.3	Metode Perusahaan	48
BAB V		51
5.1	Analisa Hasil Peramalan	51
5.2	Analisis Pengendalian Persediaan	51
BAB VI		55
6.1	Kesimpulan	55
6.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA		57

LAMPIRAN	59
-----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Historis Permintaan Kayu	2
Tabel 4.1 Data Historis Permintaan Pasokan Kayu.....	33
Tabel 4.2 Hasil Peramalan Metode <i>Single Moving Average</i>	36
Tabel 4.3 Hasil Peramalan <i>Single Exponential Smoothing</i>	38
Tabel 4.4 Perbandingan Metode Peramalan	40
Tabel 4.5 Data peramalan kayu pada PT. Putra Jaya Trisakti	41
Lanjutan Tabel 4.6 Data peramalan kayu pada PT. Putra Jaya Trisakti	42
Tabel 4.7 Perhitungan dengan metode <i>Silver Meal Algorithm</i>	43
Lanjutan Tabel 4.8 Perhitungan dengan metode <i>Silver Meal Algorithm</i>	44
Tabel 4.9 MRP dengan metode <i>Silver Meal Algorithm</i>	45
Tabel 4.10 MRP dengan metode <i>Economic Order Quantity</i>	47
Tabel 4.11 MRP dengan metode perusahaan.....	49
Tabel 5.1 Perbandingan <i>Total Cost</i>	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 Kerangka Pikir	31
Gambar 5.1 Diagram Perbandingan.....	53

ABSTRACT

PT. Putra Jaya Trisakti is a company which engaged in wood raw materials and is an outsourcing company in collaboration with PT. Vale Indonesia Tbk. The problem that occurs in this company is that fluctuating demand causes this company to be unable to determine the time to restock the wood supply in the warehouse, so an analysis of inventory control is carried out using the Silver Meal Algorithm and Economic Order Quantity method. The result of this research is that the total cost of inventory using the Silver Meal Algorithm method is Rp. 32,766,530,-. For the Economic Order Quantity method, the total inventory cost is Rp. 498,668,370,-. The best proposal that can be applied by the company is the Silver Meal Algorithm method by considering internal and external factors, because the costs incurred are lower.

Keywords: *Inventory control, Silver Meal Algorithm, Economic Order Quantity*

ABSTRAK

PT. Putra Jaya Trisakti merupakan perusahaan yang bergerak dibidang bahan baku kayu dan menjadi perusahaan *outsourcing* yang bekerjasama dengan PT. Vale Indonesia Tbk. Permasalahan yang terjadi pada perusahaan ini yaitu permintaan yang fluktuatif mengakibatkan perusahaan ini tidak dapat menentukan waktu *restock* pasokan kayu di gudang, sehingga dilakukan analisa pengendalian persediaan dengan menggunakan metode *Silver Meal Algorithm* dan *Economic Order Quantity*. Hasil dari penelitian ini diperoleh total biaya persediaan dengan menggunakan metode *Silver Meal Algorithm* sebesar Rp 32.766.530,-. Untuk metode *Economic Order Quantity* diperoleh total biaya persediaan sebesar Rp 498.668.370,-. Usulan terbaik yang dapat diterapkan perusahaan adalah metode *Silver Meal Algorithm* dengan mempertimbangkan faktor internal dan eksternal, dikarenakan biaya yang dikeluarkan lebih rendah.

Kata kunci: Pengendalian persediaan, *Silver Meal Algorithm*, *Economic Order Quantity* .

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dinamika dunia ekonomi dan bisnis yang terus berkembang, setiap perusahaan atau pelaku bisnis semakin gencar dalam mencapai tujuannya dalam memperoleh keuntungan secara berkelanjutan. Agar mendapatkan keuntungan secara berkelanjutan, perusahaan harus melakukan pengecekan dan memenuhi persediaannya dengan tepat agar proses produksinya efektif dan efisien

Persediaan adalah suatu aktiva berupa barang – barang milik perusahaan yang digunakan untuk dijual dalam periode usaha tertentu ataupun ditunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi (Alexandri, 2009:135). Sehingga diperlukan manajemen persediaan yang berfungsi untuk pengambilan keputusan akan kebutuhan bahan maupun barang dalam poses produksi agar dapat terpenuhi secara optimal dengan meminimalkan resiko.

PT. Putra Jaya Trisakti yang berlokasi di Sorowako, Sulawesi Selatan merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang bahan baku kayu dan menjadi perusahaan *outsourcing* yang bekerjasama dengan PT. Vale Indonesia Tbk. sebagai *supplier* tunggal dalam memenuhi *demand* kayu. Pembangunan infrastruktur pada area tambang PT. Vale Indonesia Tbk. yang secara terus menerus membuat PT. Vale Indonesia Tbk. membutuhkan pasokan kayu sebagai salah satu bahan dari pembangunan. Selain dari pada itu kebutuhan perusahaan membutuhkan kayu sebagai bahan untuk membuat

patok penanda atau pembatas pada area pertambangan. Sebagai perusahaan pemasok kayu, perusahaan menghadapi masalah *demand* yang fluktuatif sehingga perusahaan ini tidak dapat menentukan waktu *restock* pasokan kayu di gudang. Perusahaan melakukan pesanan pada saat ada permintaan dari PT. Vale Indonesia Tbk. Selain daripada itu, perusahaan melakukan persediaan dengan jumlah lot size yang sesuai dengan jumlah maksimal dengan kapasitas gudang (1000m³) dan konstan, sehingga sering terjadi kekurangan maupun kelebihan bahan baku yang dapat dilihat pada data historis permintaan kayu PT. Vale Indonesia Tbk. Adapun permasalahan lain yang akan terjadi jika perusahaan tidak dapat memenuhi permintaan PT. Vale Indonesia Tbk. yaitu perusahaan dapat dijatuhkan sanksi yang dapat mempengaruhi performa dari penilaian sebagai perusahaan *outsourcing*. Jika performa buruk, akan mengakibatkan perusahaan tidak dapat berpartisipasi atau bekerja sama dengan PT. Vale Indonesia.

Tabel 1.1 Data Historis Permintaan Kayu

No	Periode	Kuantitas	UOM	Keterangan
1	1 Okt 2019	479	m ³	
2	11 Okt 2019	505	m ³	
3	21 Okt 2019	833	m ³	
4	1 Nov 2019	992	m ³	
5	11-Nov-19	534	m ³	
6	21-Nov-19	745	m ³	
7	1 Des 2019	562	m ³	
8	11 Des 2019	665	m ³	
9	21 Des 2019	852	m ³	
10	1 Jan 2021	1022	m ³	-22
11	11 Jan 2021	914 (+22)	m ³	
12	21 Jan 2021	885	m ³	

Lanjutan Tabel 1.2 Data Historis Permintaan Kayu

No	Periode	Kuantitas	UOM	Keterangan
13	1 Feb 2021	419	m ³	
14	11 Feb 2021	868	m ³	
15	21 Feb 2021	189	m ³	
16	1 Mar 2021	346	m ³	
17	11 Mar 2021	887	m ³	
18	21 Mar 2021	226	m ³	
19	1 Apr 2021	723	m ³	
20	11 Apr 2021	364	m ³	
21	21 Apr 2021	536	m ³	
22	1 Mei 2021	989	m ³	-139
23	11 Mei 2021	596 (+139)	m ³	
24	21 Mei 2021	805	m ³	
25	1 Jun 2021	894	m ³	
26	11 Jun 2021	608	m ³	
27	21 Jun 2021	186	m ³	
28	1 Jul 2021	172	m ³	
29	11 Jul 2021	679	m ³	
30	21 Jul 2021	152	m ³	
31	1 Agu 2021	421	m ³	
32	11 Agu 2021	755	m ³	
33	21 Agu 2021	301	m ³	
34	1 Sept 2021	974	m ³	-339
35	11 Sept 2021	43 (+339)	m ³	
36	21 Sept 2021	734	m ³	

(Sumber: Data historis PT. Putra Jaya Trisakti)

Maka dari itu, metode manajemen persediaan *Economic Order Quantity (EOQ)* untuk *uncertain demand* dan *uncertain lead time* digunakan untuk memperbaiki sistem persediaan. *EOQ* adalah metode penentuan jumlah pesanan yang dapat meminimumkan total biaya persediaan serta untuk mencari berapa total bahan yang tetap untuk dibeli dalam setiap kali pembelian untuk menutup kebutuhan selama satu periode (Guga & Muja, 2015).

Menurut Luthfi *et.al* (2018), pada penelitiannya mengenai perencanaan dan pengontrolan persediaan scrap diperoleh hasil bahwa dengan mengimplementasikan metode *Silver-Meal* mampu mengoptimalkan perencanaan persediaan serta menghemat total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan. Metode *Silver Meal Algorithm* dirancang untuk memecahkan masalah lebih sederhana yang membagi bentuk pemesanan kedalam satu ukuran lot. Adapun kelebihan dari metode ini adalah ukuran lot size dari bahan baku dapat berubah sesuai dengan jumlah pemakaian dari bahan baku, sehingga dapat menghindari kekurangan maupun kelebihan bahan baku akibat dari jumlah pemesanan yang fluktuatif. Sehingga metode ini dapat menjadi salah satu metode pembandingan yang dapat diterapkan pada perusahaan.

Maka dari itu pada penelitian kali ini, penulis membahas tentang analisis pengendalian persediaan dengan membandingkan metode *Silver Meal Algoritim* dan *Economic Order Quantity* dengan membandingkan metode yang diterapkan perusahaan agar dapat memaksimalkan *supply* dan *demand* demi mengurangi biaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan, diperoleh rumusan masalah yang dibahas dalam penelitian ini:

1. Bagaimana mengidentifikasi metode pengendalian persediaan yang diterapkan oleh PT. Putra Jaya Trisakti.

2. Bagaimana menentukan biaya yang paling optimal dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* pada PT. Putra Jaya Trisakti.
3. Bagaimana menganalisis perbandingan biaya menggunakan metode *Silver Meal Algorithm* dan *Economic Order Quantity* dengan metode yang digunakan oleh PT. Putra Jaya Trisakti.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka dapat ditetapkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi metode pengendalian persediaan yang diterapkan oleh PT. Putra Jaya Trisakti.
2. Menentukan biaya yang paling optimal dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* pada PT. Putra Jaya Trisakti.
3. Menganalisis perbandingan biaya dari metode *Silver Meal Algorithm* dan *Economic Order Quantity* dengan yang metode digunakan oleh PT. Putra Jaya Trisakti.

1.4 Batasan Masalah

Permasalahan pada penelitian ini dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan di PT. Putra Jaya Trisakti.
2. Data permintaan yang digunakan adalah data historis tahun 2020 – 2021
Data yang digunakan adalah data kebutuhan PT. Putra Jaya Trisakti terhadap pasokan kayu, biaya penyimpanan dan biaya pemesanan.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Dapat menjadi acuan bagi pihak akademisi khususnya peneliti selanjutnya dari Departemen Teknik Industri, Universitas Hasanuddin.

1.5.2 Manfaat Praktis

Dapat menjadi pedoman dan acuan bagi PT. Putra Jaya Trisakti dalam mengoptimalkan pengendalian persediaan yang akan diterapkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Persediaan

Menurut Sofjan Assauri (dalam Yusniaji, 2013) Kesalahan penetapan investasi dalam persediaan pada perusahaan akan menekan keuntungan yang diperoleh perusahaan. Pengertian persediaan adalah suatu aktiva yang meliputi barang – barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode yang normal, atau persediaan barang – barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.

Cahyani et al., (2019) menjelaskan bahwa persediaan diperuntukkan pada material – material yang ada dan akan dijual terhadap bisnis normal. Pada konteks perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, maka persediaan ditujukan pada barang proses produksi, namun perusahaan jasa juga memerlukan persediaan yang diperuntukkan menyalurkan hasil yang telah diolah.

Penjelasan lain mengenai persediaan yaitu berasal dari kelompok yang disimpan guna persiapan memenuhi permintaan (*demand*). Permintaan ini dapat berasal dari internal maupun eksternal. Adapun contoh dari persediaan, yaitu barang dalam proses, *raw material*, produk akhir, serta barang – barang lain yang menjadi kesatuan dalam produk perusahaan (Yusniaji, 2013).

2.2 Fungsi Persediaan

Menurut Ahmad (dalam Cahyani et al., 2019) persediaan terbagi menjadi 3 bagian berdasarkan fungsinya, yaitu :

a. Fungsi *Decoupling*

Persediaan yang bertujuan memenuhi *demand* pelanggan tetap tanpa melalui *supplier*. Hal ini diadakan agar tidak mengalami ketergantungan terhadap *procurement* kuantitas serta waktu pengiriman.

b. Fungsi *Economic Size*

Organisasi akan melakukan *purchasing* dengan kuantitas yang lebih tinggi dibandingkan ongkos yang ada. Hal ini disebabkan oleh persediaan yang besar (biaya sewa gedung, risiko, investasi) sehingga biaya pengangkutan tiap unit akan lebih murah.

c. Fungsi Antisipasi

Dalam menghadapi fluktuasi permintaan maka diadakan persediaan dan *forecasting* berdasar data yang telah terjadi sebelumnya. Namun perusahaan akan mendapatkan ketidakpastian dalam jangka waktu pengiriman, sehingga perusahaan wajib merencanakan antisipasi untuk mengatasinya.

2.3 Penyebab Persediaan

Menurut Ishak (dalam Najib, 2019) tujuan pengendalian persediaan berdasarkan deviasi memiliki arti yang berbeda, yaitu :

- a. Persediaan yang memiliki kuantitas yang banyak dikarenakan pemasaran ingin memberi layanan secepat mungkin.

- b. Pemesananan produksi berbanding lurus dengan persediaan, guna untuk mengurangi *set up* mesin. Hal ini mengakibatkan proses produksi akan berjalan dengan efisien. Produk juga akan membutuhkan persediaan *raw material*, setengah jadi ataupun komponen yang memenuhi, maka suatu proses produksi tidak akan terganggu dikarenakan bahan yang terpenuhi.
- c. Efisiensi dalam *purchasing* (pembelian) membutuhkan pesanan yang besar dengan produksi dalam jumlah yang besar dibandingkan sebaliknya. Hal ini juga membutuhkan persediaan sebagai bata dalam kenaikan biaya dan kekurangan produk.
- d. Efisiensi dalam *finance* (keuangan) membutuhkan nilai minim dalam bentuk investasi persediaan. Hal ini dikarenakan biaya investasi dan efek negatif dalam melakukan kalkulasi *return of asset* perusahaan.
- e. Antisipasi fluktuasi terhadap kebutuhan tenaga kerja serta PHK (Putus Hubungan Kerja) tidak lagi diperlukan agar terciptanya personalia (*personel and industrial relationship*).
- f. Persediaan yang minim melalui *engineering* (rekayasa) agar diadakan antisipasi jika terjadi perubahan.

2.4 Jenis – jenis Persediaan

Menurut Sofjan Assauri (dalam Riyana, 2018) berdasarkan fungsinya, persediaan dapat dibedakan menjadi 3 bagian, yaitu :

- a. *Batch Stock atau Lot Size Inventory*, yaitu persediaan muncul akibat barang – barang yang diadakan dalam kuantitas yang tinggi, sehingga

barang – barang yang dihasilkan memiliki kuantitas yang tinggi dan cepat, dibandingkan dengan penggunaan maupun pengeluarannya.

- b. *Fluctuation Stock*, yaitu persediaan muncul guna menghadapi fluktuasi terhadap permintaan dari konsumen yang tidak pasti. Perusahaan akan mengadakan persediaan agar memenuhi permintaan dari konsumen ketika tingkat permintaannya mengalami ketidakpastian, dan fluktuasi permintaan tidak dapat diadakan peramalan.
- c. *Anticipation Stock*, yaitu persediaan muncul guna menghadapi fluktuasi terhadap sesuatu yang dapat diramalkan. Acuan dalam *anticipation stock* ini yaitu alur musiman yang timbul dalam 1 tahun, serta dapat menghadapi penjualan permintaan ataupun penggunaan yang meningkat.

Berdasarkan jenis dan posisi barang, persediaan dapat dibedakan pengurutan kerja produknya, yaitu :

- a. Persediaan bahan baku (*raw material stock*), yaitu material – material yang memiliki wujud / bentuk, serta berperan dalam suatu proses produksi. Material – material tersebut didapatkan oleh pemasok atau sumber – sumber alam.
- b. Persediaan bagian produk (*purchased parts/komponen stock*), yaitu material – material yang dapat diterima oleh pihak perusahaan lain. Persediaan ini dapat diperlakukan perakitan secara langsung berdasar bagian lain tanpa melewati suatu proses produksi sebelumnya.

- c. Persediaan bahan – bahan pembantu atau barang – barang perlengkapan (*supplies stock*), yaitu material – material guna untuk membantu proses suatu produksi, namun tidak menjadi komponen dari barang siap pakai.
- d. Persediaan barang – barang jadi dalam proses (*work in process/progress stock*), yaitu material – material yang telah diolah menjadi suatu bentuk, namun membutuhkan proses ulang yang dimana akan diolah menjadi barang siap pakai.
- e. Persediaan barang jadi (*finished goods stock*), yaitu material – material yang telah diolah dan akan siap untuk dijual ke pelanggan.

2.5 Biaya – biaya Persediaan

Menurut Ishak (dalam Dewi, 2010) menjelaskan mengenai klasifikasi biaya – biaya dalam sistem persediaan sebagai ukuran pengambilan keputusan, yaitu sebagai berikut :

a. Biaya Pembelian (*Purchasing Cost*)

Biaya pembelian (*purchase cost*) merupakan suatu biaya yang timbul akibat tiap unit barang, baik dari eksternal maupun internal perusahaan. Biaya ini memiliki berbagai variasi dalam berbagai macam ukuran pemesanan ketika pemasok memberi tawaran biaya diskon agar kuantitas yang lebih besar.

b. Biaya Pengadaan (*Procurement Cost*)

Biaya pengadaan dapat dibedakan menjadi 2 bagian berdasarkan jenis sesuai asal – usul, yaitu:

1) Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan merupakan biaya yang dikeluarkan guna mendatangkan suatu barang dari luar. Adapun contoh dari biaya pemesanan yaitu biaya pemrosesan pesanan, biaya ekspedisi, biaya telepon, biaya inspeksi, dan sebagainya.

2) Biaya Pembuatan (*Set Up Cost*)

Biaya pembuatan merupakan biaya timbul guna persiapan produksi suatu barang di dalam pabrik. Adapun contoh dari biaya pembuatan yaitu biaya mempersiapkan material kerja, dan biaya penyetelan suatu mesin.

c. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang timbul guna menyimpan suatu barang. Adapun contoh dari biaya penyimpanan yaitu :

- 1) Biaya Memiliki Persediaan (Biaya Modal), yaitu biaya yang dikeluarkan saat penumpukan barang dalam gudang (*warehouse*) maka terjadi penumpukan modal yang dinilai berdasarkan suku bunga bank. Hal ini mengakibatkan biaya sistem persediaan harus diperhatikan, yang dapat dinilai sebagai persentasi berdasarkan nilai persediaan tiap periode.
- 2) Biaya Gudang, yaitu biaya yang timbul guna tempat penyimpanan ketika diperlukan.
- 3) Biaya Kerusakan dan Penyusutan, yaitu biaya yang timbul ketika suatu barang mengalami penyusutan ataupun kerusakan, baik berupa berat barang yang berkurang ataupun kuantitas barang yang hilang.

- 4) Biaya Kadaluarsa (*Absolence*), yaitu biaya yang timbul ketika terjadi perubahan suatu teknologi serta model seperti elektronik.
- 5) Biaya Asuransi, yaitu biaya yang timbul gunaantisipasi dari hal – hal tidak dapat diprediksi, contohnya kebakaran.
- 6) Biaya Administrasi dan Pemindahan Biaya, yaitu biaya yang timbul ketika administrasi suatu persediaan saat pemesanan, penerimaan barang. Hal ini memudahkan perpindahan dalam wilayah penyimpanan, maupun peralatan *handling*.

d. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost*)

Biaya kekurangan persediaan merupakan biaya timbul ketika persediaan tidak memenuhi permintaan. Biaya ini dapat diukur berdasarkan kuantitas yang tidak memenuhi target, waktu pemenuhan, maupun biaya pengadaan material darurat. Adapun contoh dari biaya kekurangan persediaan yaitu :

- 1) Kehilangan Penjualan, yaitu biaya yang dikeluarkan ketika nilai penjualan yang hilang bagi perusahaan saat tidak memenuhi kebutuhan pesanan.
- 2) Kehilangan Langganan, yaitu biaya yang dikeluarkan ketika pelanggan akan merasa beralih ke perusahaan yang dapat memenuhi kebutuhannya.
- 3) Biaya Pemesanan Khusus, yaitu biaya yang timbul guna barang item tersebut dapat diterima tepat waktu. Hal ini mengakibatkan meningkatnya biaya ekspedisi serta harga itemnya juga meningkat.

- 4) Terganggunya Proses Produksi, yaitu biaya yang dikeluarkan ketika minimnya persediaan. Hal ini tidak diprediksi sebelumnya, maka kegiatan produksi tersebut akan terganggu.
- 5) Tambahan pengeluaran kegiatan manjerial.

e. Biaya Sistemik

Biaya Sistemik merupakan biaya yang dikeluarkan karena biaya perencanaan, biaya – biaya pengadaan peralatan, serta biaya perancangan. Biaya sistemik juga dikenal sebagai biaya investasi pengadaan.

2.6 Peramalan

Ketika perusahaan mengambil keputusan, maka memperhatikan perencanaan yang tepat sesuai dengan keinginan perusahaan yang harus diramalkan. Menurut Wignjosoebroto (dalam K. S. K. Dewi and Suwena, 2019) peramalan merupakan suatu upaya untuk memperoleh gambaran mengenai keadaan suatu perusahaan pada masa yang akan mendatang. Ramalan tersebut sangat penting bagi perusahaan karena perusahaan bisa memprediksi langkah-langkah apa saja yang diambil dalam memenuhi keinginan dari konsumen. Ramalan memang tidak selalu tepat 100 %, akan tetapi dengan pemilihan metode yang tepat dapat membuat peramalan dengan tingkat kesalahan yang kecil.

2.6.1 Metode Peramaan

Menurut Gaspersz (dalam Saputro, 2016) metode peramalan merupakan tahap dalam melakukan suatu perkiraan yang akan terjadi di masa yang akan datang, sehingga metode peramalan sangat berguna

saat memperkirakan baik secara sistematis maupun pragmatis. Adapun metode dari peramalan, yaitu :

a. *Moving Average*

Moving Average (rataaan bergerak) yaitu metode peramalan yang dihasilkan menggunakan berbagai data *real* masa lampau. Adapun persamaan dari metode peramalan ini, yaitu :

$$\text{Rataan bergerak} = \frac{\sum \text{Perminataan n Periode Sebelumnya}}{n} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

n = jumlah periode dalam *moving average*.

Bobot dapat digunakan ketika pola terdeksi atau tren, guna mempatkan penekanan yang lebih terhadap nilai terkini. Pembobotan ini dikenal sebagai *weighted moving average* dan memiliki persamaan, yaitu :

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

b. *Single Exponential Smoothing*

Single Exponential smoothing (penghalusan eksponensial) yaitu metode peramalan rataaan bergerak yang dihasilkan menggunakan pembobotan titik – titik data berasal dari fungsi eksponensial. Adapun persamaan dari metode ini, yaitu :

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

Keterangan :

F_{t+1} = peramalan untuk periode t+1

F_t = peramalan untuk periode t

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

A_t = permintaan aktual periode t

c. Metode *Naïve* (Naif)

Naif merupakan metode peramalan yang dihasilkan oleh asumsi *demand* periode berikutnya sama dengan *demand* periode terakhir.

Adapun persamaan dari metode ini, yaitu :

Permintaan periode mendatang = permintaan periode terakhir.. (4)

d. *Weight Moving Average*

Weight Moving Average merupakan metode peramalan yang dihasilkan berdasarkan pola yang terdeteksi. Ketika suatu pola terdeteksi atau tren, maka bobot dapat digunakan dalam penempatan tekanan lebih terhadap nilai terkini. Pembobotan ini dikenal sebagai *weighted moving average* dan memiliki persamaan, yaitu :

$$WMA = \sum W_t - A_t \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

W_t = bobot permintaan aktual pada periode t

A_t = permintaan aktual pada periode t

2.6.2 Ketepatan Permintaan

Menurut Hakim (dalam Saputro, 2016) penepatan *standard error* memiliki berbagai persamaan rumus, maka dapat dipilih metode peramalan yang hampir mendekati akurat. Adapun beberapa metode analisis kesalahan peramalan, yaitu :

a. Rata – rata deviasi mutlak (*Mean Absolute Deviation* = MAD)

Mean Absolute Deviation merupakan metode peramalan yang dihasilkan berdasarkan rata – rata dari kesalahan prediksi (nilai absolut masing – masing kesalahan). Adapun persamaan dari metode ini, yaitu :

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

Keterangan:

A_t = Permintaan Aktual pada Periode-t

F_t = Peramalan permintaan (*forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

b. Rata-rata kuadrat kesalahan (*Mean Square Error* = MSE)

Mean Square Error yaitu metode peramalan yang dihasilkan berdasarkan kalkulasi kuadrat segala kesalahan suatu peramalan tiap periode serta pembagiain dengan kalkulasi suatu periode dalam peramalan. Adapun persamaan dari metode ini, yaitu :

$$MSE = \frac{\sum (A_t - F_t)^2}{n} \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan :

A_t = Permintaan Aktual pada Periode-t

F_t = Peramalan (*forecast*) pada periode-t

n = Jumlah periode peramalan yang terlibat

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

Mean Forecast Error merupakan metode peramalan yang dihasilkan

ukuran perbandingan kalkulasi kesalahan dan kalkulasi periode peramalan data. Metode ini berguna mendeteksi hasil suatu peramalan dalam periode tertentu, baik terlalu tinggi maupun terlalu rendah. Adapun persamaan dari metode ini, yaitu :

$$MFE = \sum (A_t - F_t) / n \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

- At = Permintaan Aktual pada Periode-t.
- Ft = Peramalan (*forecast*) pada periode-t.
- n = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

2.7 *Safety Stock*

Safety stock merupakan metode yang digunakan agar perusahaan terlindungi risiko yang timbul berdasarkan persediaan. Metode ini berdasarkan nilai penyimpangan yang timbul terhadap rata – rata selama periode beberapa bulan terakhir. Metode ini bertujuan mengurangi risiko kekurangan persediaan menjadi satuan persentase. Jika nilai risiko yang diinginkan senilai 5%, maka tingkat keyakinan yaitu tidak terjadi kekurangan persediaan senilai 95%. Adapun persamaan dari metode ini, yaitu :

$$SS = Z \times STD \times \sqrt{L} \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

- SS = *Safety stock* (satuan unit).
- Z = *Safety factor* (faktor pengaman) dan sangat bergantung pada *service level*.

STD = *Standard deviation* dari permintaan *inventory* selama *lead time*.

L = *Lead time* (waktu menunggu).

Metode ini bertu

(Umami et.al., 2018).

2.8 *Reorder Point*

Reorder Point digunakan untuk pengecekan barang persediaan yang mengakibatkan barang akan datang tepat waktu sesuai dengan pemesanan. Perusahaan diharuskan melakukan kegiatan *reorder point* dengan tepat agar proses produksi tidak mengalami kemacetan dikarenakan jadwal pemesanan terhadap bahan baku tidak sesuai dan bahan baku tidak tersedia. Adapun unsur – unsur yang harus diperhatikan, yaitu :

- a. Jadwal pemesanan bahan hingga bahan tersebut tiba di gudang.
- b. Jadwal pemesanan tiap kali pesan.
- c. Kebutuhan bahan tiap waktu.

Reorder Point sangat penting dikarenakan pemesanan bahan baku dapat menggantikan persediaan yang telah digunakan dalam suatu produksi, dan proses produksi dapat berjalan efektif dan efisien (Umami et.al., 2018).

2.9 *Metode Economic Order Quantity*

Menurut Sugiono (dalam Umami et.al., 2018) *EOQ (Economic Order Quantity)* merupakan metode yang dipakai tiap kali *purchasing* dengan nilai jumlah bahan biaya paling ekonomis. Metode *EOQ* berdasarkan realita biaya variabel serta biaya tetap suatu pemesanan barang atau proses produksi.

Metode ini ditinjau ukuran lot yang tetap, biaya pesan, dan biaya simpan. Suatu pemesanan diadakan ketika jumlah suatu persediaan tidak memenuhi kebutuhan. Jangka waktu yang sering digunakan perencanaan dalam 12 bulan, namun keefektifannya berdasarkan pola yang bersifat berlanjut atau kontinu dan kebutuhan yang konstan. Adapun persamaan dari *lot sizing* metode ini, yaitu :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times A \times D}{H}} \dots \dots \dots (10)$$

Keterangan :

- EOQ (Q) = kuantitas pemesanan.
- A = ongkos Pesan (*set up Cost*).
- D = *demand* per horizon (tahunan).
- H = ongkos Simpan.

2.10 Metode *Silver Meal Algorithm*

Menurut Tersine (dalam Santoso, 2014) metode *silver meal algorithm* merupakan metode yang digunakan berdasarkan periode biaya. Metode *silver meal algorithm* ini dikembangkan oleh Edward Silver dan Harlan Meal. Rata – rata ongkos tiap suatu periode ditentukan berdasarkan jumlah dari periode tiap pesanan yang mengalami peningkatan. Ketika suatu pesanan tiba saat masa awal periode dan pesanan tersebut memenuhi hingga masa akhir periode, maka proses penambahan suatu pesanan dapat dilakukan ketika rata – rata ongkos biaya periode awal akan meningkat. Permintaan periode – periode yang memilikipola berurutan sesuai dengan jadwal, maka dilakukan

akumulasi *tentative lot size* hingga mencapai kalkulasi dari *carrying cost* serta *set up cost*, mulai dari *lot* tersebut dibagi dengan akumulasi dari suatu periode yang mengalami kondisi meningkat. Adapun persamaan dari metode ini, yaitu :

$$\frac{TRC(T)}{T} = \frac{C + \text{Total biaya simpan sampai akhir periode } T}{T} \dots\dots\dots(11)$$

$$= \frac{C + P \cdot h \sum_{k=1}^T (k-1) R_k}{T}$$

Keterangan :

- C = biaya pemesanan per periode.
- h = persentase biaya simpan per periode.
- P = biaya pembelian per unit.
- Ph = biaya Simpan per periode.
- TRC(T) = total biaya relevan pada periode T.
- T = waktu penambahan dalam periode.
- Rk = rata-rata permintaan dalam periode k.

Tujuan dari penentuan T untuk meminimumkan akumulasi biaya relevan tiap periode. Adapun tata cara dari penerapan metode ini, yaitu :

- a. Menentukan ukuran dari *lot* tentatif yang dimulai dari suatu periode T. Kebutuhan pada periode T disebut dengan ukuran *lot* tentatif. Kemudian hitung ongkos total per periodenya.
- b. Kebutuhan dari periode selanjutnya yaitu ditambahkan pada *lot* tersebut, kemudian hitung ongkos total tiap periodenya.

- c. Ongkos total tiap periode dilakukan perbandingan, jika $TRC(L) \leq TRC(L-1)$ kembali ke langkah 2 dan $TRC(L) > TRC(L-1)$ lanjutkan ke langkah selanjutnya.
- d. Akhir dari suatu horizon perencanaan yang telah dicapai. Hentikan algoritma $T=L$, jika belum maka kembali ke langkah awal.

Pengaplikasian metode ini mengacu terhadap biaya rata – rata minimal tiap periode dan kapasitas *warehouse* dalam penentuan *lot size*.

2.11 Peneliti Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1.	Tannady (2018)	Pengendalian Persediaan dengan menggunakan Metode <i>Economic Order Quantity</i> dan <i>Silver Meal Algorithm</i> (Studi Kasus PT SAI)	<i>EOQ</i> (<i>Economic Order Quantity</i>) dan SMA (<i>Silver Meal Algorithm</i>).	Metode yang paling optimal untuk perencanaan persediaan yaitu metode <i>Silver Meal Algorithm</i> karena total biaya persediaan yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan metode <i>Economic Order Quantity</i> . Hasil analisis pada metode <i>EOQ</i> , diperoleh total biaya pada bulan Januari 2017 sebesar Rp 996.000,00 sedangkan metode SMA sebesar Rp 22.000,00, serta total biaya pada bulan

				Februari 2017 sebesar Rp 944.000,00 sedangkan metode SMA sebesar Rp 22.000,00.
2	Olivia Elsa Andira (2016)	Analisis Persediaan Bahan Baku Tepung Terigu Menggunakan Metode <i>EOQ</i> (<i>Economic Order Quantity</i>) pada Roti Puncak Makassar	<i>Economic Order Quantity</i>	Penerapan metode <i>EOQ</i> pada perusahaan menghasilkan biaya yang lebih murah dibandingkan dengan metode yang selama ini diterapkan perusahaan. Hasil analisis pada perusahaan Roti Puncak Makassar untuk setiap kali pesan sebesar 108.830 kg. Pemesanan dapat dilakukan sebanyak 15 kali. Titik pemesanan kembali (<i>reorder point</i>) dilakukan pada saat mencapai jumlah 31.626 kg.
3	Azmi Adri Yunizar (2021)	Perencanaan Persediaan Bahan Baku menggunakan <i>Algoritma Silver Meal</i> dengan Mempertimbangkan Biaya Simpan Dan Kapasitas Gudang (Studi Kasus Di PT	<i>Silver Meal Algorithm</i>	Kuantitas pemesanan untuk plat MS 1 mm tanpa kendala kapasitas bahwa dalam satu tahun (52 minggu) didapatkan jumlah pembelian plat MS 1 mm sebanyak 7 kali pemesanan. Berdasarkan perhitungan order schedule pembelian

		Hari Mukti Teknik, Bantul, Yogyakarta		plat MS 1 mm tanpa kapasitas penyimpanan memiliki total biaya sebesar Rp 8.180.650,00. Lebih rendah dibandingkan dengan metode perhitungan pengendalian persediaan existing.
4	Ni Made Septia Bintari (2019)	Perencanaan Persediaan Bahan Baku menggunakan Algoritma Silver Meal Dengan Mempertimbangkan Biaya Simpan Dan Kapasitas Gudang (Studi Kasus Di Pt Hari Mukti Teknik, Bantul, Yogyakarta	<i>Silver Meal Algorithm</i>	Penerapan metode SMA, dapat menyelesaikan masalah perusahaan dibagian persediaan dengan menghasilkan total biaya persediaan sebesar Rp2.071.062.416. Sehingga terjadi penurunan biaya persediaan sebesar Rp. 31.586.527 atau sebesar 2%.