

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU  
YANG OPTIMAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
*CONTINUOUS REVIEW SYSTEM* DAN *PERIODIC REVIEW SYSTEM***

(Studi kasus : PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar)



**Disusun Oleh :**

**ANITA SARI**

**D071 17 1012**

**DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**GOWA**

**2021**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anita Sari

NIM : D071 17 1012

Program Studi : Teknik Industri

Judul Tugas Akhir : Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku yang Optimal Dengan Menggunakan Metode *Continuous Review System* dan *Periodic Review System* (Studi kasus : PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar)

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, 30 November 2021

Yang Membuat Pernyataan



Anita Sari  
D071 17 1012

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir:

**ANALISIS PERENCANAAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU YANG  
OPTIMAL DENGAN MENGGUNAKAN METODE *CONTINUOUS  
REVIEW SYSTEM* DAN *PERIODIC REVIEW SYSTEM***

(Studi kasus : PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk, unit Makassar)

Disusun oleh:

**ANITA SARI**

**D071 17 1012**

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, 30 November 2021

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1



**Dr. Ir. Sapta Asmal, S.T., M.T., IPM**  
NIP. 19681005199603 1 002

Dosen Pembimbing 2



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



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

## LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

"Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku yang Optimal dengan Menggunakan Metode Continuous Review System dan Periodic Review System (Studi Kasus: PT.Charoen Pokhphand Indonesia Tbk,unit Makassar"

OLEH

Anita Sari  
D071171012

Skripsi ini telah dipertahankan pada ujian Akhir Sarjana tanggal 24 November 2021. Telah dilakukan perbaikan penulisan dan isi skripsi berdasarkan usulan dari penguji dan pembimbing skripsi

Persetujuan perbaikan oleh tim penguji:


Nama

Tanda Tangan

Ketua : Dr.Ir.Sapta Asmal,ST.,MT

(.....)

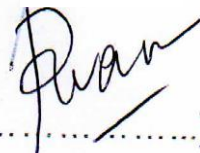
Sekretaris :A.Besse Riyani Indah,ST.,MT

(.....)

Anggota : Dr.Eng.Ir.Muhammad  
Rusman,ST.,MT.,IPU

(.....)

Dr.Eng.Ir.Irwan Setiawan.,ST.,MT

(.....)

## ABSTRAK

PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar adalah perusahaan yang memproduksi pakan ternak, dimana bahan baku utamanya adalah jagung dan dedak. kendala yang terjadi pada perusahaan ini adalah pemesanan bahan baku yang tetap dilakukan sedangkan stok di gudang masih mencukupi sementara permintaan terhadap produk dan waktu tungguanya bersifat fluktuatif, sehingga menyebabkan kelebihan persediaan di gudang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *continuous review system* dan *periodic review system*, dimana sebelumnya dilakukan juga perhitungan peramalan menggunakan metode *time series*.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa pengendalian persediaan bahan baku jagung dan dedak menggunakan metode *continuous review system* diperoleh total biaya sebesar Rp3.452.154.183, untuk metode *periodic review system* diperoleh total biaya sebesar Rp4.278.297.305 dan untuk metode perusahaan diperoleh total biaya sebesar Rp4.562.974.000. Sehingga berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa metode *continuous review system* merupakan metode yang memiliki total biaya persediaan yang paling minimal dibandingkan dengan metode *periodic review system* dan berdasarkan kondisi perusahaan, dimana dapat dilakukan penghematan biaya persediaan sekitar 24,34% atau sebesar Rp1.110.819.817, sehingga metode *continuous review system* ini dapat dijadikan alternatif oleh PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar dalam menentukan kebijakan pengendalian persediaan pada bahan baku jagung dan dedak.

**Kata Kunci :** Persediaan, metode *continuous review system*, metode *periodic review system*

## **ABSTRACT**

*PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, Makassar unit is a company that produces animal feed, where the main raw materials are corn and bran. The problem that occurs in this company is that raw material orders are still being made while the stock in the warehouse is still sufficient while the demand for products and waiting times are fluctuating, causing excess inventory in the warehouse.*

*The method used in this research is the method of continuous review system and periodic review system, where previously also performed forecasting calculations using the time series method.*

*Based on the results of the research conducted, it is known that the total cost of control of raw material inventory of corn and bran using the continuous review system method is Rp.3,452,154,183, for the periodic review system method is Rp.4,278,297,305 and for the company method is Rp.4,562,974,000. So based on these results it is known that the continuous review system method is a method that has the most minimal total inventory costs compared to the periodic review system method and based on company conditions, which can save inventory costs of around 24.34% or Rp.1,110,819,817, so this continuous review system method can be used as an alternative by PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, Makassar unit in determining inventory control policies for corn and bran raw materials.*

***Keywords: Inventory, continuous review system method, periodic review system method***

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat, petunjuk, dan kasih sayang-Nya kepada hamba-Nya, terkhusus kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku yang Optimal Dengan Menggunakan Metode *Continuous Review System* dan *Periodic Review System* (Studi kasus : PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar), yang merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Shalawat salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW., yang telah membimbing dan membawa kita menuju ke zaman yang dipenuhi dengan ilmu pengetahuan.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini banyak hambatan dan rintangan yang Penulis hadapi, namun pada akhirnya dapat dilalui berkat pertolongan Allah SWT. dan doa dari kedua orangtua, serta bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini, Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Kedua orangtua yang senantiasa memberikan doa yang tiada hentinya, serta dukungan baik moril maupun materil kepada Penulis.
2. Dr. Ir. Sapta Asmal, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan arahan selama penyusunan Tugas Akhir.
3. A. Besse Riyani Indah, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan arahan selama penyusunan Tugas Akhir.

4. Dr. Saiful, S.T, M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
5. Seluruh jajaran Dosen dan Staf Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
6. Keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil, serta doa yang tiada henti-hentinya kepada Penulis.
7. Seluruh karyawan PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar yang telah memberikan izin penelitian dan membantu kelancaran penelitian ini.
8. Sahabat-sahabat penulis yang senantiasa memberikan motivasi, menghibur penulis, serta menemani suka duka penulis selama perkuliahan, Nanda, Dian, Nyde, Laila.
9. Keluarga besar Taekwondo 09 yang telah memberikan penulis banyak motivasi, nasehat serta pengalaman-pengalaman yang menyenangkan.
10. Teman-teman Kaizen 2017 yang memberikan dukungan dan tempat Penulis berdiskusi dan berbagi suka duka selama masa kuliah dan dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir.
11. Teman-teman masa SMA dan teman-teman KKN yang memberikan dukungan dan motivasi.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungan.
13. Terakhir, Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri karena telah bekerja keras dan berusaha, terima kasih tetap percaya dan bangkit di saat terjatuh, terima kasih telah menemani dan bekerja sama dengan baik dengan



selalu sehat, semoga kedepannya tetap diberi kesehatan, dan terima kasih atas segala hal baik yang terjadi.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki Penulis. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan saran serta masukan dari berbagai pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Gowa, 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK .....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan masalah .....	3
1.3 Tujuan penelitian .....	3
1.4 Batasan masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Studi Literatur.....	5
2.2 Manajemen Persediaan.....	10
2.3 Persediaan.....	10

2.3.1	Fungsi Persediaan.....	12
2.3.2	Biaya-biaya persediaan .....	12
2.4	Peramalan.....	14
2.4.1	Jenis-Jenis Peramalan.....	15
2.4.2	Metode Peramalan.....	16
2.4.3	Tahapan dalam Peramalan.....	17
2.4.4	Uji Kesalahan Peramalan .....	17
2.5	Model Pengendalian Persediaan Probabilistik.....	19
2.6	<i>Continuous Review System</i> .....	19
2.7	<i>Periodic Review System</i> .....	24
2.8	<i>Safety Stock</i> .....	27
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>29</b>
3.1	Waktu Dan Tempat Penelitian.....	29
3.2	Metode Pengumpulan Data .....	29
3.3	Sumber data.....	30
3.4	Prosedur penelitian .....	30
3.5	<i>Flowchart</i> penelitian.....	33
3.6	Kerangka Pemikiran.....	34
<b>BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>		<b>36</b>
4.1	Gambaran Umum Perusahaan.....	36
4.2	Pengumpulan Data.....	40
4.1.1	Data Historis Jagung dan Dedak.....	41
4.1.2	Biaya Pemesanan ( <i>Ordering Cost</i> ) .....	42
4.1.3	Biaya Penyimpanan ( <i> Holding Cost</i> ).....	43
4.1.4	Data Harga Bahan Baku.....	43

4.1.5 Biaya Kekurangan Persediaan ( <i>Shortage Cost</i> ).....	43
4.3 Pengolahan Data.....	43
4.3.1 Uji Pola Data Bahan Baku .....	43
4.3.2 Peramalan Bahan Baku .....	44
4.3.3 <i>Continuous Review System</i> .....	51
4.3.4 <i>Periodic review system</i> .....	58
4.3.5 Perhitungan persediaan dan biaya berdasarkan kebijakan perusahaan 61	
4.3.6 Perbandingan hasil perhitungan total biaya persediaan .....	62
BAB 5 ANALISA DAN PEMBAHASAN .....	63
5.1 Analisa Peramalan .....	63
5.2 Analisa Hasil Perhitungan <i>Continuous Review System</i> .....	64
5.3 Analisa Hasil Perhitungan <i>Periodic Review System</i> .....	66
5.4 Analisis Perbandingan <i>Total Inventory Cost</i> Bahan Antara Metode <i>Continuous Review System, Periodic Review System</i> dan Kondisi Perusahaan.....	67
BAB 6 KESIMPULAN.....	70
6.1 Kesimpulan .....	70
6.2 Saran .....	71
DAFTAR PUSTAKA .....	72
LAMPIRAN.....	74

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu .....	8
Tabel 4. 1 Data Permintaan Produk Jadi Tahun 2019-2020 .....	41
Tabel 4. 2 Data Permintaan Jagung Dan Dedak Tahun 2018-2020 .....	42
Tabel 4. 3 data harga bahan baku .....	43
Tabel 4. 4 Hasil Peramalan Permintaan Jagung Menggunakan Metode Weighted Moving Average.....	46
Tabel 4. 5 Hasil Peramalan Permintaan Jagung Menggunakan Metode Single exponential smoothing.....	48
Tabel 4. 6 Pemilihan Metode Peramalan Terbaik Untuk Jagung.....	49
Tabel 4. 7 Hasil Peramalan Permintaan Jagung Dan Dedak Tahun 2020 .....	49
Tabel 4. 8 Parameter Perhitungan Continuous Review System Tahun 2021.....	51
Tabel 4. 9 Parameter Perhitungan Periodic Review System Tahun 2021 .....	58
Tabel 4. 10 Iterasi Periodic Review System Bahan Baku Jagung .....	60
Tabel 4. 11 Iterasi Periodic Review System Bahan Baku Dedak .....	61
Tabel 4. 12 perbandingan total biaya persediaan metode continuous review system, periodic review system dan kondisi perusahaan .....	62
Tabel 5. 1 perbandingan biaya persediaan .....	68

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3. 1</b> Flowchart penelitian .....	33
<b>Gambar 3. 2</b> Kerangka Pemikiran.....	34
<b>Gambar 4. 1</b> Pola Data Permintaan Jagung .....	44
<b>Gambar 4. 2</b> Pola Data Permintaan Dedak.....	44
<b>Gambar 4. 3</b> Grafik Perbandingan Data Aktual Dan Peramalan Tahun 2020 .....	50
<b>Gambar 5. 1</b> grafik tingkat persediaan bahan baku jagung .....	65
<b>Gambar 5. 2</b> grafik tingkat persediaan bahan baku dedak .....	66
<b>Gambar 5. 3</b> Perbandingan Metode Continuous Review System dan Kondisi Perusahaan .....	69

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar belakang**

PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur, dengan produk yang dihasilkan adalah pakan ternak, dimana daerah pemasarannya mencakup wilayah Indonesia Timur, yakni, Sulawesi, Kalimantan, Bali, Maluku, dan Papua. Bahan dasar pembuatan pakan ternak yaitu jagung dan dedak, diperoleh dari daerah sekitar seperti, Bone, Jenepono, Takalar, dan lain-lain.

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa kendala yang terjadi pada perusahaan ini adalah timbulnya biaya yang berlebih yang diakibatkan oleh penumpukan barang di gudang sehingga kerusakan bahan baku sering terjadi. Hal ini dapat dilihat dari data permintaan produk jadi dan permintaan bahan baku jagung di bulan maret 2018 pada tabel 4.1 dan 4.2. berdasarkan tabel-tabel tersebut dapat diketahui bahwa permintaan produk jadi pada bulan maret adalah sebesar 20.227 ton sedangkan data permintaan bahan baku jagung pada bulan tersebut adalah sebesar 27.170 ton. Berdasarkan informasi tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi kesenjangan antara jumlah produk jadi yang dihasilkan dengan jumlah permintaan yang dilakukan, dimana jumlah permintaan jagung lebih besar daripada produk yang dihasilkan sehingga terjadi penumpukan bahan baku di gudang.

Penyimpanan persediaan yang menumpuk terlalu banyak di gudang akan dapat menimbulkan resiko kerusakan persediaan, yang dikarenakan bahan

baku jagung dan dedak memiliki ketahanan periode waktu yang singkat akibatnya kerusakan bahan baku sering terjadi sehingga menimbulkan biaya berlebih.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Pulungan & Fatma (2018) digunakan pendekatan sistem Q dan sistem P untuk menentukan kuantitas pemesanan, interval periode pemesanan dan total biaya persediaan dalam setiap putaran produksi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan persediaan bahan baku menggunakan model sistem Q diperoleh total biaya persediaan yang paling minimum. Pada penelitian Fikram (2019) digunakan model *Periodic Review System* untuk mengendalikan persediaan bahan baku yang optimal untuk mengefisienkan total biaya persediaan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka diketahui perusahaan dapat mengefisienkan total biaya persediaan bahan baku menggunakan model P. Pada penelitian sebelumnya belum membahas bahan baku jagung dan dedak sehingga penulis ingin menambahkan penelitian terkait relasi tersebut. bertujuan untuk mengurangi biaya simpan yang dikeluarkan oleh perusahaan.

Berdasarkan permasalahan di perusahaan diperlukan adanya pengendalian persediaan bahan baku jagung dan dedak agar perencanaan persediaan pada tiap periode dapat optimal. Maka dalam penelitian ini digunakan metode *continuous review system* dan *periodic review system*. Metode *Continuous Review System* menyelesaikan pengendalian persediaan dengan kuantitas pemesanan tetap namun rentang periode berbeda-beda. Sedangkan metode *Periodic Review System* menyelesaikan pengendalian



persediaan dengan kuantitas pemesanan yang berbeda-beda namun periode tetap. Pemilihan kedua metode tersebut didasarkan oleh penelitian pendahulu dan pola permintaan bahan baku yang tidak dapat diketahui secara pasti, namun pada penelitian ini dilakukan peramalan permintaan menggunakan metode *weighted moving average* dan *Single Exponential Smoothing* untuk mengetahui permintaan bahan baku jagung dan dedak tahun 2020.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang terjadi pada PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar adalah:

1. Bagaimana peramalan permintaan bahan baku pakan ternak pada PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar.
2. Bagaimana perencanaan persediaan bahan baku pakan ternak menggunakan metode *Continuous Review System* dan *Periodic Review System* pada PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar.
3. Bagaimana perbandingan total biaya persediaan bahan baku menggunakan metode *Continuous Review System*, *Periodic Review System* dan kondisi perusahaan sehingga diperoleh biaya yang paling minimal?

## **1.3 Tujuan penelitian**

Adapun tujuan yang hendak dicapai penulis dalam melakukan penelitian ini adalah:

1. Meramalkan permintaan bahan baku pakan ternak pada PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar.

2. Menganalisis perencanaan persediaan bahan baku pakan ternak untuk memenuhi permintaan menggunakan metode *Continuous Review System* dan *Periodic Review System*.
3. Membandingkan total biaya persediaan bahan baku menggunakan metode *Continuous Review System*, *Periodic Review System* dan kondisi perusahaan sehingga diperoleh biaya yang paling minimal.

#### **1.4 Batasan masalah**

1. Penelitian ini dilakukan pada PT. Charoen Pokhphand Indonesia Tbk, unit Makassar.
2. Penelitian yang dilakukan hanya berfokus pada persediaan bahan baku
3. Bahan baku yang dibahas difokuskan pada 2 jenis bahan baku yang paling banyak digunakan yaitu jagung dan dedak
4. Data historis yang digunakan tahun 2018-2020.
5. Harga pembelian bahan baku tetap selama periode perhitungan dilakukan
6. Bahan baku selalu tersedia selama periode perhitungan dilakukan
7. Tidak terdapat perubahan kebijakan dari perusahaan yang bersifat sangat signifikan sehingga dapat mempengaruhi penelitian ini.

#### **1.5 Manfaat**

1. Mahasiswa dapat mengaplikasikan teori-teori yang diperoleh selama masa kuliah yang dapat menambah pengetahuan dan wawasan untuk menganalisa suatu permasalahan yang terjadi.
2. Menjadi bahan pertimbangan perusahaan dalam menentukan perencanaan persediaan yang optimal.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Studi Literatur

Penelitian Nugraha & Suletra (2017) bertujuan untuk meramalkan permintaan produk di PT. Samator Gresik. Metode yang digunakan adalah beberapa metode peramalan *Time Series*, yaitu metode naif (*naive*), *Moving Average*, *Weighted Moving Average*, *Double Exponential Smoothing*, dan proyeksi terhadap *trend*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka diketahui bahwa metode yang terbaik adalah metode *Double Exponential Smoothing* yang dilihat dari kriteria kesalahan terkecil MSE, MAE dan MAPE.

Penelitian Fatma & Pulungan (2018) bertujuan untuk menentukan metode pengendalian persediaan yang tepat bagi perusahaan, sehingga total biaya persediaan dan jumlah persediaan yang disediakan dapat di minimasi dengan membandingkan model Q dan model P. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka diketahui persediaan bahan baku menggunakan model sistem Q diperoleh total biaya persediaan yang paling minimum.

Penelitian Rachman (2018) bertujuan untuk membuat peramalan produksi barang di masa mendatang berdasarkan data yang telah direkam sebelumnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka peramalan permintaan menggunakan *exponential smoothing* 0,9 mendapatkan tingkat kesalahan terkecil dibandingkan dengan metode yang lainnya.

Penelitian Aryanny & Kurniawan (2020) bertujuan untuk menentukan pengendalian persediaan Suku Cadang *Housing Bowl for Gravel Pump Warman* setiap tahun untuk meminimumkan biaya persediaan. Metode pengendalian persediaan yang digunakan *Periodic Review (R,s,S)*, dan *Continuous Review (s,Q)*. Kedua metode ini dibandingkan dan dipilih metode dengan total biaya yang minimum. Berdasarkan hasil analisa didapatkan bahwa Metode *Continuous Review (s,Q)* yang dipilih dengan total biaya persediaan sebesar Rp.56.001.160.670,- dengan penghematan sebesar Rp.4.637.173.858,- atau sebesar 7,65%.

Penelitian Ahyadi & Khodijah (2017) bertujuan untuk memperoleh pengendalian persediaan yang lebih optimal, sehingga dapat meminimalkan total biaya persediaan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka pengendalian persediaan menggunakan model *Periodic Review* mempunyai total biaya persediaan yang lebih kecil dibandingkan metode *Min-Max*.

Penelitian Indriani (2020) bertujuan untuk mengetahui jumlah pemesanan alat suntik sehingga perusahaan tidak mengalami *stock out*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka pengendalian persediaan menggunakan metode *Continuous Review System (Q)* dan metode *Periodic Review System (P)*. berdasarkan penelitian yang dilakukan total biaya persediaan yang paling minimum diperoleh dengan menggunakan metode P tanpa *stockout*.

Penelitian Fikram (2019) bertujuan untuk mengurangi biaya simpan yang dikeluarkan oleh perusahaan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka pengendalian persediaan menggunakan metode *Periodic Review System* dapat menurunkan biaya sebesar 14,16% dibandingkan dengan pembelian yang dilakukan PT XYZ.

Penelitian Budiningsih & Jauhari (2017) membahas mengenai pengendalian persediaan *spare part* yaitu diawali dengan pengelompokan *spare part* dengan menggunakan metode analisis ABC untuk menentukan metode pengendalian persediaan yang sesuai, kemudian peramalan permintaan *spare part* dilakukan menggunakan metode *Croston*, *Syntetos-Boylan Approximation (SBA)* dan *Single Exponential Smoothing (SES)*. Perbandingan setiap metode peramalan tersebut akan dilihat berdasarkan nilai *error* peramalan, sehingga dapat ditentukan metode peramalan yang tepat untuk masing-masing *spare part* mesin produksi di PT. Prima Sejati Sejahtera. Berdasarkan hasil peramalan terbaik kemudian akan dihitung nilai *safety stock*, titik pemesanan ulang atau *Reorder Point (ROP)* dan jumlah pemesanan yang optimal menggunakan metode *Continuous Review* untuk setiap unit *spare part*. Selain itu juga menghitung total biaya persediaan pada masing-masing *spare part*.

Topik terkait pengendalian persediaan dalam meminimalkan total biaya persediaan sudah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu, yang membedakan penelitian kali ini dengan sebelumnya yaitu dari segi objek penelitian yaitu bahan baku pakan ternak yaitu dedak dan jagung dan metode yang digunakan adalah metode *continuous review system* dan *periodic review system*. Selain itu penulis juga melakukan identifikasi permintaan menggunakan beberapa metode peramalan *time horizon* yang sesuai dengan plot data permintaan bahan baku. Berikut merupakan tabel posisi penelitian terdahulu:

**Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu**

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Nugraha & Suletra (2017)	Analisis Metode Peramalan Permintaan Terbaik Produk Oxycan Pada PT. Samator Gresi	metode naif ( <i>naive</i> ), <i>Moving Average</i> , <i>Weighted Moving Average</i> , <i>Double Exponential Smoothing</i> , dan proyeksi terhadap <i>trend</i>	metode yang terbaik adalah metode <i>Double Exponential Smoothing</i> yang dilihat dari kriteria kesalahan terkecil MSE, MAE dan MAPE.
2	Fatma & Pulungan (2018)	Analisis Pengendalian Persediaan Menggunakan Metode Probabilistik dengan Kebijakan <i>Backorder</i> dan <i>Lost Sales</i>	Metode Probabilistik <i>Continuous Review System</i> dan <i>Periodic Review System</i>	Persediaan bahan baku menggunakan model sistem Q diperoleh total biaya persediaan yang paling minimum.
3	Rachman (2018)	Penerapan Metode <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i> pada Peramalan Produksi Industri Garment	Metode peramalan <i>Moving Average</i> dan <i>Exponential Smoothing</i>	Peramalan permintaan menggunakan <i>exponential smoothing</i> 0,9 mendapatkan tingkat kesalahan terkecil dibandingkan dengan metode yang lainnya

4	Aryanny & Kurniawan (2020)	Analisis Pengendalian Persediaan Suku Cadang <i>Housing Gowl For Gravel Pump Warman</i> Dengan Metode <i>Periodic Review</i> Dan <i>Continuous Review</i> Pada Pt.Xyz	Metode <i>Periodic Review</i> (R,s,S), dan <i>Continuous Review</i> (s,Q)	Perusahaan dapat mengefisienkan total biaya persediaan menggunakan <i>Continuous Review</i> (s,Q)
5	Ahyadi & Khodijah (2017)	Analisis Pengendalian Persediaan Suku Cadang Pesawat B737-NG dengan Pendekatan Model <i>Periodic Review</i> di PT. X	Metode Probabilistik model <i>Periodic Review</i> dan Metode <i>Min-Max</i>	Pengendalian persediaan menggunakan model <i>Periodic Review</i> mempunyai total biaya persediaan yang lebih kecil dibandingkan metode <i>Min-Max</i> .
6	Indriani (2020)	Analisis Penerapan Metode <i>Continuous Review System</i> (Q) Dan Metode <i>Periodic Review System</i> (P) Dalam Perencanaan Persediaan Alat Suntik (Studi Kasus: Pt. Anugrah Pharmindo Lestari)	Metode <i>Continuous Review System</i> (Q) Dan Metode <i>Periodic Review System</i> (P)	Pengendalian persediaan menggunakan model <i>Periodic Review</i> mempunyai total biaya persediaan yang lebih kecil
7	Fikram (2019)	Optimasi Persediaan Bahan Baku dengan Analisis ABC dan <i>Periodic Review</i> PT XYZ	Analisis ABC dan <i>Periodic Review System</i>	Pengendalian persediaan menggunakan metode <i>Periodic Review System</i> dapat menurunkan biaya sebesar 14,16% dibandingkan dengan pembelian yang dilakukan PT XYZ.
8	Budiningsih & Jauhari (2017)	Analisis Pengendalian Persediaan <i>Spare Part</i> Mesin Produksi di PT. Prima Sejati Sejahtera dengan Metode <i>Continuous Review</i>	Metode analisis ABC, peramalan permintaan <i>spare part</i> menggunakan metode <i>Croston</i> , <i>Syntetos-Boylan Approximation</i> (SBA) dan <i>Single Exponential Smoothing</i> (SES), jumlah pemesanan yang optimal menggunakan metode <i>Continuous Review</i>	Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode <i>continuous review</i> maka dapat ditentukan jumlah pemesanan yang optimal (Q), titik pemesanan kembali (ROP) dan <i>safety stock</i> untuk 23 <i>spare part</i> dalam kelompok A.

## 2.2 Manajemen Persediaan

Manajemen persediaan adalah salah satu kegiatan penting yang harus dilakukan perusahaan, karena dengan menerapkan manajemen persediaan maka perusahaan akan terbantu dalam pengambilan keputusan sehingga kebutuhan bahan baku ataupun kebutuhan lainnya baik di departemen produksi maupun penjualan dapat terpenuhi secara optimal dengan resiko seminimal mungkin (Iqbal et al, 2017)

Manajemen memiliki dua fungsi dalam persediaan. Fungsi yang pertama adalah untuk merancang suatu sistem untuk menjaga aliran barang dalam persediaan. Kemudian fungsi yang kedua adalah untuk membuat keputusan tentang berapa banyak jumlah yang dipesan, dan keputusan mengenai kapan diadakannya pesanan tersebut (Assauri, 2016).

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa manajemen persediaan adalah kemampuan perusahaan dalam mengelola persediaan bahan baku maupun jadi agar selalu ada pada saat dibutuhkan

## 2.3 Persediaan

Persediaan adalah stok bahan-bahan yang berguna untuk melancarkan produksi atau memenuhi permintaan konsumen.

Menurut Schroeder (1995), empat alasan untuk mengadakan persediaan:

- a. Untuk berlindung dari ketidakpastian. Ketidakpastian merupakan hal yang sangat krusial dalam sistem persediaan, karena permintaan dan waktu pemesanan yang tidak menentu dapat menimbulkan beberapa masalah diantaranya adalah *stock out* oleh karena itu diperlukan stok pengaman



untuk menghindari ketidakpastian tersebut

- b. Untuk memungkinkan produksi dan pembelian ekonomis. terkadang memproduksi dalam jumlah besar lebih ekonomis daripada memproduksi dalam jumlah kecil namun dalam selang waktu yang singkat. Namun dalam kasus ini, sejumlah besar barang dapat diproduksi dalam waktu yang singkat, dan tidak ada produksi selanjutnya yang dilakukan hingga jumlah tersebut hampir habis.
- c. Untuk mengatasi perubahan yang diantisipasi pada permintaan dan penawaran. Ada beberapa jenis situasi yang dapat terjadi ketika terdapat perubahan terhadap permintaan atau penawaran. Salah satu kasusnya adalah dimana harga atau ketersediaan bahan baku diperkirakan akan berubah. Sumber antisipasi lainnya adalah promosi pasar yang direncanakan dimana barang jadi dalam jumlah besar dapat disediakan sebelum dijual. Akhirnya perusahaan-perusahaan dalam usaha musiman tak jarang mengantisipasi permintaan untuk memperlancar pekerjaan.
- d. Menyediakan untuk transit. Persediaan di dalam perjalanan (*transit inventories*) terdiri dari material yang berada di dalam perjalanan dari satu titik ke titik lainnya. Persiapan ini dipengaruhi oleh keputusan lokasi pabrik dan pemilihan alat angkut.

### 2.3.1 Fungsi Persediaan

Menurut Freddy Rangkuti (dalam Sakkung, 2011), terdapat tiga fungsi persediaan, yaitu:

1. Fungsi *Decoupling*

Adalah persediaan yang digunakan perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan tanpa tergantung pada pemasok.

2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Untuk persediaan *lot size*, perlu mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya transportasi per unit menjadi lebih murah dan sebagainya.

3. Fungsi Antisipasi

Fungsi ini dilakukan jika permintaan yang diterima oleh perusahaan tidak stabil atau berfluktuasi sehingga perlu diramalkan berdasarkan data historis yang ada, yaitu permintaan musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal inventories*). Selain itu, perusahaan juga sering menghadapi ketidakpastian mengenai jangka waktu pengiriman dan permintaan barang selama periode tertentu. Dalam hal ini perusahaan memerlukan persediaan tambahan yang disebut dengan persediaan pengaman (*safety stock/inventories*).

### 2.3.2 Biaya-biaya persediaan

Menurut Schroeder (1995) beberapa keputusan terkait persoalan persediaan dapat diselesaikan dengan penggunaan kriteria ekonomi.

Namun, hal yang paling penting adalah suatu pemahaman tentang struktur biaya. Struktur biaya persediaan adalah kombinasi dari empat jenis biaya berikut:

a. Biaya satuan produksi (*item cost*).

Biaya ini adalah biaya untuk membeli atau memproduksi satuan barang persediaan secara individu. Biaya ini biasanya dinyatakan sebagai biaya per unit yang dikalikan dengan kuantitas yang diperoleh atau diproduksi.

b. Biaya pemesanan atau biaya persiapan (*ordering or setup cost*).

Biaya pemesanan adalah semua biaya yang dikeluarkan pada saat melakukan pemesanan baik itu biaya telepon, biaya pengiriman dan lainnya. Biaya ini tidak bergantung pada harga satuan item melainkan dibebankan pada keseluruhan tumpukan.

c. Biaya pengadaan atau penyimpanan (*carrying or holding cost*).

Biaya ini berkaitan dengan penyimpanan persatuan barang dalam jangka waktu tertentu. Biaya pengadaan biasanya terdiri dari tiga komponen:

1. Biaya modal.

Apabila satuan-satuan barang diadakan dalam sediaan, modal yang digunakan tidak dapat digunakan untuk tujuan lainnya. Hal ini menunjukkan adanya biaya peluang yang hilang untuk investasi lain.

## 2. Biaya penyimpanan.

Biaya ini terdiri dari biaya variabel, asuransi, dan pajak. Dalam banyak kasus, sebagian dari biaya penyimpanan adalah tetap, misalnya jika suatu gudang dimiliki dan tidak dapat digunakan untuk tujuan lain. Biaya tetap demikian seharusnya tidak dimasukkan dalam biaya penyimpanan sediaan. Namun sebaliknya, pajak dan asuransi harus dimasukkan hanya jika bervariasi sesuai dengan tingkat sediaan.

## 3. Biaya keusangan, kemerosotan, dan kehilangan.

Biaya keusangan dibebankan pada unit barang yang memiliki risiko tinggi untuk menjadi usang, resiko dan biaya berbanding lurus jadi semakin tinggi resiko semakin tinggi biaya. Produk-produk yang mudah rusak dibebani dengan biaya kemerosotan jika satuan barang merosot sepanjang waktu.

## **2.4 Peramalan**

Peramalan merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperkirakan suatu nilai di masa depan dengan menggunakan data historis yang ada, yang pada kali ini peramalan yang dimaksud ialah peramalan permintaan.

Menurut Gaspersz (1998), peramalan adalah seni dan ilmu untuk memprediksi kejadian pada masa yang akan datang, sedangkan aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha untuk memperkirakan penjualan dan penggunaan suatu produk sehingga produk-

produk tersebut dapat dibuat dalam jumlah yang tepat. Suatu peramalan dibuat agar dapat:

- a. Mengurangi pengaruh ketidakpastian terhadap perusahaan
- b. Mendapatkan peramalan permintaan yang tingkat kesalahannya minimum yang diukur dengan *Mean Squared Error* (MSE), *Mean Absolute Error* (MAE), dan lain sebagainya
- c. Meminimasi biaya-biaya yang mempengaruhi proses produksi seperti biaya simpan, biaya transportasi, dan lain sebagainya.

#### **2.4.1 Jenis-Jenis Peramalan**

Menurut Herjanto (2008) peramalan diklasifikasikan berdasarkan horizon waktu masa depan yang dicakupnya, yaitu:

- a. Ramalan jangka pendek (*short range forecast*) durasi waktunya biasanya kurang dari 3 bulan.
- b. Ramalan jangka menengah (*medium range forecast*) mencakup jangka waktu 3-18 bulan. Ramalan jangka waktu ini berkaitan dengan rencana produksi tahunan.
- c. Ramalan jangka panjang (*long-range forecast*) mencakup periode yang lebih lama yaitu lebih dari 18 bulan. Ramalan ini terkait dengan usaha manajemen untuk menciptakan produk baru untuk pasar yang berubah, membuat fasilitas baru, atau menjamin adanya pembiayaan jangka panjang.

### 2.4.2 Metode Peramalan

Menurut Nugraha dan Suletra (2017) metode yang umumnya digunakan pada peramalan *time series* adalah sebagai berikut:

a. *Moving Average*

Metode peramalan ini menggunakan sejumlah data aktual masa lalu untuk menghasilkan peramalan.

$$\text{Rataan bergerak} = \frac{\sum \text{permintaan } n \text{ periode sebelumnya}}{n} \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana  $n$  adalah jumlah periode dalam rata-rata bergerak.

Ketika terdapat tren atau pola yang terdeteksi, bobot dapat digunakan untuk menempatkan penekanan yang lebih pada nilai terkini. *Moving average* dengan pembobotan biasanya disebut *Weighted Moving Average*. *Weighted Moving Average* dapat digambarkan secara matematis sebagai berikut:

$$\text{Weighted Moving Average} = \frac{\sum (\text{permintaan pada periode } n) (\text{permintaan pada periode } n)}{\sum \text{bobot}} \dots \dots \dots (2.2)$$

b. *Exponential Smoothing*

*Exponential smoothing* adalah metode peramalan rata-rata bergerak yang pembobotannya menggunakan fungsi eksponensial, *Single Exponential Smoothing* dapat digambarkan secara matematis berikut:

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1 - \alpha) F_t \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

- $F_{t+1}$  = peramalan untuk periode  $t+1$
- $F_t$  = peramalan untuk periode  $t$
- $\alpha$  = konstanta penghalusan ( $0 \leq \alpha \leq 1$ )

$A_t$  = permintaan aktual periode t

### 2.4.3 Tahapan dalam Peramalan

Terdapat tahap-tahap yang harus dilakukan dalam suatu peramalan yaitu (Hartini, 2011):

- a. Memplot data sebelum melakukan metode peramalan untuk menentukan pola data yang terjadi.
- b. Memilih alternatif metode yang sesuai dengan pola data yang diperoleh. Dengan asumsi, pola akan berulang pada periode mendatang.
- c. Melakukan uji verifikasi dengan menghitung *error* dari metode – metode yang digunakan.
- d. Memilih metode terbaik, yaitu metode yang memiliki nilai *error* paling mendekati angka nol.

### 2.4.4 Uji Kesalahan Peramalan

Melakukan uji kesalahan peramalan dengan menghitung *error* dari metode-metode yang digunakan, kemudian memilih metode dengan nilai *error* terkecil. Berikut adalah metode uji kesalahan peramalan yang akan digunakan dalam penelitian ini (Handoko & Puspitasari, 2017):

- a. *Mean Squared Error* (MSE)

MSE diperoleh dengan menjumlahkan kuadrat semua *error* di setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode yang

diramalkan. *Error* merupakan selisih antara data aktual dengan hasil ramalan. MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

- $A_t$  = permintaan actual pada periode-t
- $F_t$  = peramalan pada periode-t
- $n$  = jumlah periode peramalan yang terlibat

b. *Mean Forecast Error* (MFE)

Adalah teknik perhitungan *error* dengan mencari rata – rata dari *error* tersebut, lalu menjumlahkan seluruh nilai *error* kemudian dibagi dengan jumlah periode peramalan.

Metode ini sangat efektif untuk mengetahui apakah hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Kekurangannya adalah bila hasil peramalan tidak biasa, maka nilainya akan mendekati nol. MFE dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n} \dots\dots\dots(2.5)$$

Keterangan:

- $A_t$  = permintaan actual pada periode-t
- $F_t$  = peramalan pada periode-t
- $n$  = jumlah periode peramalan yang terlibat

c. *Mean Absolute Deviation* (MAPE)

Adalah teknik perhitungan *error* dengan menghitung rata-rata dari perbedaan absolut antara peramalan dan nilai aktual yang



diungkapkan dalam persentase dari nilai aktual. MAPE dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n 100|A_t - F_t|/A_t}{n} \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan:

- $A_t$  = permintaan aktual pada periode-t
- $F_t$  = peramalan pada periode-t
- $n$  = jumlah periode peramalan yang terlibat

## 2.5 Model Pengendalian Persediaan Probabilistik

Model pengendalian persediaan probabilistik adalah model inventori probabilistik yang permintaannya tidak dapat diketahui secara pasti dan berfluktuasi sesuai dengan kebutuhan konsumennya, walaupun demikian ketidakpastian ini memiliki pola tertentu yang dicirikan dengan nilai sentral, nilai sebaran dan pola distribusinya yang dapat diprediksi. Dalam menentukan kebijakan inventori probabilistik dikenal adanya 2 metode dasar yang dapat menjadi kebijaksanaan dalam pengendalian persediaan, yaitu (Bahagia, 2006):

- a. Kebijakan “Jumlah” pemesanan tetap (Metode Q atau *Continuous Review System*)
- b. Kebijakan “Periode” pemesanan tetap (Metode P atau *Periodic Review System*)

## 2.6 *Continuous Review System*

Model inventori probabilistik *Continuous Review System* (model Q) berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi (*operating stock*) dan cadangan pengamannya (*safety stock*). *Continuous Review System* dikenal pula

sebagai sistem dua kotak (*two bin system*) sebab model ini bekerja dengan menggunakan prinsip 2 kotak. Kotak pertama berisi stok operasi yang dibatasi sampai dengan *reorder point* ( $r$ ), bila barang pada kotak pertama (*first bin*) sudah habis, barang pada kotak kedua (*second bin*) baru akan digunakan. Batas maksimum kotak kedua adalah tingkat *reorder point* ( $r$ ) dan batas minimumnya adalah nol (Bahagia, 2006). Dalam model Q, status persediaan dimonitori secara terus menerus setiap terjadi transaksi. Jika status persediaan turun sampai titik R yang ditentukan sebelumnya, maka akan dilakukan pemesanan sejumlah Q unit yang selalu tetap. Karena jumlah setiap pemesanan tetap, maka waktu antar pemesanan akan bervariasi tergantung dari sifat acak permintaannya (Nasution, 2008). Model formulasi yang digunakan dalam perhitungan metode probabilistik model *continuous review system*, yaitu (Bahagia, 2006):

1. Biaya pesan ( $O_P$ )

$$OP = \frac{AD}{q_0} \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan :

A = biaya setiap kali melakukan pemesanan

D = Demand

$q_0$  = ukuran lot pemesanan

2. Biaya simpan ( $O_s$ )

$$O_s = h \times \left( \frac{q_0}{2} + r - DL \right) \dots\dots\dots(2.8)$$

Keterangan :

h = biaya simpan

D = Demand

- $r$  = reorder point
- $L$  = lead time
- $q_0$  = ukuran lot pemesanan

3. Biaya kekurangan inventori ( $O_k$ )

$$O_k = \left(\frac{C_u D}{q_0} \times N\right) \dots\dots\dots(2.9)$$

Keterangan :

- $C_u$  = biaya kekurangan produk
- $D$  = Demand
- $q_0$  = ukuran lot pemesanan
- $N$  = ekspektasi kekurangan persediaan

Pada perhitungan matematis ini akan digunakan perhitungan dengan model solusi dari *Hadley Within* yang menentukan nilai  $q_0$  dan  $r$  yang dicari dengan cara iteratif. Model yang dikemukakan oleh *Hadley-Within* dimana nilai  $q_0$  dan  $r$  diperoleh dengan cara sebagai berikut (Bahagia, 2006):

1. Hitung nilai  $q_{01}$  awal dengan formula Wilson

$$q_{01} = \sqrt{\frac{2AD}{h}} \dots\dots\dots(2.10)$$

Keterangan :

- $q_{01}$  = ukuran lot pemesanan
- $A$  = biaya setiap kali pemesanan
- $D$  = demand
- $h$  = ongkos simpan per unit

2. Berdasarkan nilai  $q_{01}$  yang diperoleh akan dapat dicari besarnya kemungkinan kekurangan inventori  $\alpha$  dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\alpha = \frac{hq_{01}}{C_u D} \dots\dots\dots(2.11)$$

Keterangan :

$C_u$  = biaya kekurangan produk

$q_{01}$  = ukuran lot pemesanan

$D$  = *demand*

$h$  = ongkos simpan per unit

Selanjutnya mencari nilai dari  $Z\alpha$  yang dapat dari tabel distribusi normal atau menggunakan *software Microsoft excel* dengan rumus “NORMSINV”.

Selanjutnya akan dihitung nilai  $r_1$  atau *reorder point* awal dengan menggunakan persamaan berikut :

$$r_1 = DL + Z\alpha S\sqrt{L} \dots\dots\dots(2.12)$$

Keterangan :

$D$  = *demand*

$L$  = *lead time*

$Z\alpha$  = deviasi normal

$S$  = standar deviasi permintaan

3. Dengan diketahui  $r_1$  yang diperoleh akan dapat dihitung nilai  $q_{02}$  berdasarkan formula yang diperoleh dari persamaan:

$$q_{02} = \sqrt{\frac{2D(A+C_u N)}{h}} \dots\dots\dots(2.13)$$

Dimana :

$$N = SL[f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)] \dots\dots\dots(2.14)$$

Nilai dari  $f(Z\alpha)$  dapat diketahui menggunakan *software Microsoft excel* dengan rumus “NORMDIST( $Z\alpha$ ;0;1;0)”. Nilai dari  $\phi(Z\alpha)$  dapat diketahui

menggunakan *software Microsoft excel* dengan rumus “NORMDIST( $Z\alpha;0;1;0$ )-(  $Z\alpha*(1- NORMDIST( $Z\alpha;0;1;1$ )))$ ”.

Keterangan:

- D = *demand*
- A = biaya setiap kali pemesanan
- Cu = biaya kekurangan produk
- N = jumlah kekurangan persediaan
- S = standar deviasi permintaan
- $Z\alpha$  = deviasi normal
- $f(Z\alpha)$  = ordinat
- $\varphi(Z\alpha)$  = ekspektasi parsial

4. Hitung Kembali besarnya  $\alpha$  dengan persamaan (12) dengan nilai  $q_{02}$  dan  $r_2$
5. Bandingkan nilai  $r_1$  dan  $r_2$ , jika harga  $r_2$  relatif sama dengan  $r_1$  iterasi selesai dan akan diperoleh  $r = r_2$  dan  $q_0 = q_{02}$ . Jika tidak, Kembali ke Langkah ke-2 dengan menggantikan  $r_1 = r_2$  dan  $q_0 = q_{02}$ .

Dengan melakukan perhitungan dari hasil model *Hadley-Within*, maka dapat diperoleh kebijakan inventori optimal dan total biaya persediaan sebagai berikut:

1. *Safety stock* (SS)

$$SS = Z\alpha S\sqrt{L} \dots\dots\dots(2.15)$$

Keterangan :

- $Z\alpha$  = deviasi normal
- S = standar deviasi permintaan

L = *lead time*

2. Maksimum persediaan (S)

$$S = q_0 + r \dots \dots \dots (2.16)$$

Keterangan :

$q_0$  = ukuran lot pemesanan

$r$  = *reorder point*

3. Tingkat pelayanan ( $\eta$ )

$$\eta = 1 - \frac{N}{q_0} \times 100\% \dots \dots \dots (2.17)$$

keterangan :

$q_0$  = ukuran lot pemesanan

N = jumlah kekurangan persediaan

4. Total biaya persediaan (TIC)

$$TIC = O_p + O_s + O_k \dots \dots \dots (2.18)$$

**2.7 Periodic Review System**

Sebagaimana pada model *continuous review system*, permasalahan kebijakan inventori yang akan dipecahkan dengan *Periodic Review System* berkaitan dengan penentuan besarnya stok operasi (*operating stock*) yang harus disediakan dan cadangan pengamannya. Pada *Periodic Review System*, permintaan bersifat probabilistik sedangkan waktu pemesanan (T) selalu tetap sehingga ukuran lot pemesanan antara satu pemesanan dengan pemesanan lain berubah-ubah (Bahagia, 2006). Dalam *Periodic Review System* kekurangan inventori mungkin terjadi selama T dan selama waktu anjang-ancang (L). Oleh sebab itu, cadangan pengaman yang diperlukan digunakan untuk meredam fluktuasi kebutuhan selama T dan selama waktu anjang-ancang L

tersebut. Penentuan besarnya cadangan pengaman (ss) akan diperoleh dengan mencari keseimbangan antara tingkat pelayanan dan ongkos inventori yang ditimbulkan (Bahagia, 2006). Model formulasi yang digunakan dalam perhitungan metode probabilistik model *periodic review system*, yaitu (Bahagia, 2006):

1. Biaya pesan ( $O_P$ )

$$O_P = \frac{A}{T} \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan :

A = biaya setiap kali melakukan pemesanan

T = interval waktu antar pemesanan

2. Biaya simpan ( $O_s$ )

$$O_s = h x (R - D_t - \frac{TD}{2}) \dots\dots\dots(2.20)$$

Keterangan :

T = interval waktu antar pemesanan

h = biaya simpan

D = *demand*

$D_t$  = permintaan selama *lead time*

3. Biaya kekurangan inventori ( $O_k$ )

$$O_k = (\frac{C_u N}{T}) \dots\dots\dots(2.21)$$

Keterangan :

$C_u$  = biaya kekurangan produk

T = interval waktu antar pemesanan

N = ekspektasi kekurangan persediaan

Pada perhitungan matematis ini akan digunakan perhitungan dengan model solusi dari *Hadley-Within* yang menentukan nilai T dan R yang dicari

dengan cara iteratif. Model yang dikemukakan oleh *Hadley-Within* dimana nilai T dan R diperoleh dengan cara sebagai berikut (Bahagia, 2006):

1. Hitung nilai  $T_0$  dengan formula Wilson

$$T_0 = \sqrt{\frac{2A}{Dh}} \dots\dots\dots(2.22)$$

Keterangan :

- A = biaya setiap kali pemesanan
- D = *demand*
- h = ongkos simpan per unit

2. Menghitung nilai  $\alpha$  dan R dengan menggunakan persamaan:

$$\alpha = \frac{Th}{C_u} \dots\dots\dots(2.23)$$

Selanjutnya hitung nilai R (inventori maksimum yang diharapkan) yang mencakup kebutuhan selama periode (T+L) dan dinyatakan dengan:

$$R = D(T + L) + Z\alpha S\sqrt{T + L} \dots\dots\dots(2.24)$$

Keterangan :

- $C_u$  = biaya kekurangan produk
- T = interval waktu pemesanan
- D = *demand*
- h = ongkos simpan per unit
- $Z\alpha$  = deviasi normal
- L = *lead time*

3. Menghitung kemungkinan adanya *shortage*:

$$N = SD\sqrt{T + L} [f(Z\alpha) - Z\alpha\phi(Z\alpha)] \dots\dots\dots(2.25)$$

keterangan :

- D = *demand*



- T = interval waktu pemesanan
- L = *lead time*
- N = jumlah kekurangan persediaan
- S = standar deviasi permintaan
- Z $\alpha$  = deviasi normal
- f(Z $\alpha$ ) = ordinat
- $\phi$ (Z $\alpha$ ) = ekspektasi parsial

4. Hitung total biaya persediaan  $(O_T)_0$  dengan menggunakan persamaan (2.19 – 2.21)

5. Ulangi langkah ke-2 dengan mengubah  $T_0 = T_0 + \Delta T_0$

- 1) Jika hasil  $(O_T)_0$  baru lebih besar dari  $(O_T)_0$  awal, iterasi penambahan  $T_0$  dihentikan. Kemudian dicoba dengan iterasi pengurangan ( $T_0 = T_0 - \Delta T_0$ ) sampai ditemukan nilai  $T = T_0$  yang memberikan nilai ongkos total  $(O_T)$  minimal.
- 2) Jika hasil  $(O_T)_0$  baru lebih kecil dari  $(O_T)_0$  awal, iterasi penambahan ( $T_0 = T_0 + \Delta T_0$ ) dilanjutkan dan baru berhenti apabila  $(O_T)_0$  baru lebih besar dari  $(O_T)_0$  yang dihitung sebelumnya. Harga  $T_0$  yang memberikan ongkos total terkecil  $(O_T)$  merupakan selang waktu optimal (T)

## 2.8 Safety Stock

*Safety stock* dapat diartikan sebagai persediaan pengaman atau persediaan tambahan yang dilakukan perusahaan agar kekurangan bahan tidak terjadi. *Safety stock* diperlukan guna mengantisipasi adanya kemungkinan membludaknya permintaan akibat dari permintaan yang tak terduga.

Gaspersz (2004), menyebutkan bahwa tujuan dari *safety stock* adalah mencegah kemungkinan terjadinya *stock out* selama waktu menunggu pesanan *inventory*. Stok pengaman akan bergantung pada beberapa hal berikut antara lain variabilitas permintaan selama waktu menunggu (DDLT = *demand during lead time*), frekuensi pemesanan, *service level* yang digunakan, dan lama waktu menunggu (*lead time*). Stok pengaman (*safety stock*) dapat dihitung dengan menggunakan formula berikut:

$$SS = Z \times STD \times \sqrt{L} \dots \dots \dots (2.26)$$

Keterangan:

- SS = *Safety stock* (satuan unit)
- STD = *Safety factor* (faktor pengaman) dan sangat bergantung pada *service level*
- L = *Lead time* (waktu menunggu)