



**ANALISIS PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN  
PERSEDIAAN BARANG JADI DENGAN  
MENGUNAKAN METODE EOQ BERDASARKAN  
METODE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PT  
XYZ**

**Oleh**

**Muhammad Hanif**

**004201205110**

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Akademik**

**Mencapai Gelar Strata Satu**

**Pada Fakultas Teknik**

**Program Studi Teknik Industri**

**2017**

## **LEMBAR REKOMENDASI PEMBIMBING**

Skripsi berjudul “**Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Barang Jadi dengan Menggunakan Metode EOQ Berdasarkan Metode Exponential Smoothing Pada PT XYZ**” yang disusun dan diajukan oleh **Muhammad Hanif** sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik telah ditinjau dan dianggap memenuhi persyaratan sebuah skripsi. Oleh karena itu, Saya merekomendasikan skripsi ini untuk maju sidang.

**Cikarang, Indonesia, 5 Juni 2017**

**Ir Hery Hamdi Azwir, MT**

## **LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS**

Saya menyatakan bahwa skripsi berjudul **“Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Barang Jadi dengan Menggunakan Metode EOQ Berdasarkan Metode Exponential Smoothing Pada PT XYZ”** adalah hasil dari pengetahuan terbaik Saya dan belum pernah diajukan ke Universitas lain maupun diterbitkan baik sebagian maupun secara keseluruhan.

**Cikarang, Indonesia, 5 Juni 2017**

**Muhammad Hanif**

**ANALISIS PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN  
PERSEDIAAN BARANG JADI DENGAN  
MENGUNAKAN METODE EOQ BERDASARKAN  
METODE EXPONENTIAL SMOOTHING PADA PT  
XYZ**

Oleh

**Muhammad Hanif**

**NIM. 004201205110**

Disetujui Oleh

**Ir Hery Hamdi Azwir, MT**

Pembimbing Skripsi

**Ir. Andira, M.T.**

Ketua Program Studi Teknik Industri

## ABSTRAK

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan trading yang menjual item honing stone yang memiliki Merek MIZUHO Tingkat penjualan barang honing stone sangat bervariasi dan fluktuatif tergantung *demand* produk dari *customer*. Manajemen persediaan (*inventory*) bahan baku *import* di PT. XYZ belum optimal karena peramalan terhadap permintaan produk yang kurang akurat dan pengadaan bahan baku dilakukan berdasarkan perkiraan *order* periode sebelumnya. Kelebihan barang jadi *import* untuk kebutuhan konsumen menjadi salah satu permasalahan dalam sistem pengendalian persediaan di PT. XYZ sehingga mengakibatkan tingkat Jumlah inventori yang selalu meningkat. Metode Exponential Smoothing dengan  $\alpha = 0,5$  digunakan untuk melakukan peramalan (*forecasting*) dengan tingkat *demand* yang fluktuatif dan selanjutnya dilakukan pengendalian persediaan bahan baku *import* dengan menggunakan metode EOQ untuk mengetahui jumlah pemesanan optimal, *safety stock*, *re-order point* dan frekuensi pemesanan sehingga dapat meminimalkan *total inventory cost*. Dari hasil penelitian diketahui bahwa metode usulan memberikan penghematan *total inventory cost* sebesar 91% per tahun dengan *value* Rp 18.114.839,- dibandingkan dengan Persediaan Perusahaan di tahun 2016.

Kata kunci: *Inventory, Forecasting, EOQ Probabilistik, Safety Stock, Re-Order Point, Total Inventory Costs.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Barang Jadi Dengan Menggunakan Metode EOQ Berdasarkan Metode Exponential Smoothing Pada PT XYZ” ini. Penelitian ini merupakan salah satu syarat bagi penulis untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Industri *President University*.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Ir Hery Hamdi Azwir, MT. Selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan dukungan, saran dan evaluasi terkait penyelesaian skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis dan istri tercinta yang senantiasa memberikan doa dan dukungan sepenuhnya dalam menyelesaikan studi S1 di *President University*.
3. Bapak Dr.-Ing. Erwin Sitompul selaku Dekan Fakultas Teknik *President University*.
4. Ibu Ir. Andira, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri *President University*.
5. Seluruh dosen *President University* yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan dan pembelajaran yang berharga selama perkuliahan.
6. Jajaran staf dan manajemen PT. XYZ yang telah memberikan kesempatan, dukungan, saran dan keleluasaan bagi penulis dalam melakukan penelitian.
7. Segenap staff di lingkungan *President University* yang telah membantu proses perkuliahan penulis sehingga dapat berjalan dengan lancar.
8. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa *President University* jurusan Teknik Industri angkatan 2012 atas dukungan, motivasi dan kebersamaannya.

9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu disini atas semua dukungan dan bantuan informasi yang telah diberikan terkait penelitian ini. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan dan penyempurnaan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat menambah pengetahuan dan bermanfaat bagi rekan-rekan maupun pihak-pihak yang berkepentingan.

Cikarang, 5 Juni 2017

Muhammad Hanif

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR REKOMENDASI PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I: PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Asumsi.....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II: STUDI PUSTAKA</b>	
2.1 Peramalan ( <i>Forecasting</i> ) .....	5
2.2 Tipe Pola Peramalan .....	5
2.3 Metode Kuantitatif .....	8
2.3.1. Model Deret Berkala ( <i>Time Series</i> ).....	9
2.3.2. Model Rata-rata Bergerak ( <i>Moving Average</i> ).....	9
2.3.3. Metode <i>Weighted Moving Average</i> .....	9
2.3.4. Metode <i>Exponential Smoothing</i> .....	10
2.4 Metode Kualitatif .....	10
2.5 Kriteria <i>Performance</i> Peramalan (Ukuran Akurasi Hasil Peramalan) .	11
2.6 Persediaan (Inventory) .....	13
2.6.1. Jenis-jenis Persediaan.....	13
2.6.2. Fungsi-fungsi Persediaan .....	14



2.6.3. Pengendalian Persediaan ( <i>Inventory Control</i> ).....	15
2.7 Persediaan Pengamanan ( <i>Safety Stock</i> ) .....	16
2.8 Titik Pemesanan Ulang ( <i>Re-order Point</i> ).....	16
2.9 Waktu Tenggang ( <i>Lead Time</i> ).....	17
2.10Tingkat Pemenuhan <i>Order</i> .....	17
2.11Biaya-biaya Persediaan ( <i>Inventory Costs</i> ) .....	18
2.12Model-model Persediaan.....	19
2.12.1. Model Persediaan Deterministik .....	19
2.12.2. Model Persediaan Probabilistik atau Stokhastik .....	21

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

3.1.Langkah-langkah Penelitian .....	24
3.2.Observasi Awal .....	25
3.3.Identifikasi Masalah .....	26
3.4.Studi Literatur .....	26
3.5.Tahapan Pengumpulan Data .....	26
3.6.Tahap Analisa Data .....	27
3.7.Kesimpulan dan Saran.....	27

### **BAB IV: DATA DAN ANALISIS**

4.1. Observasi Awal .....	28
4.2. Pengumpulan Data .....	29
4.2.1. Data Penjualan Barang Jadi Mizuho (Grinding Stone) Periode 2015-2016 .....	29
4.2.2. Biaya Pemesanan.....	31
4.2.3. Biaya Pembelian Barang dan Lead Time .....	32
4.2.4. Biaya Penyimpanan Item .....	33
4.3. Frekuensi Pembelian Barang Jadi .....	33
4.4. Perhitungan Total Persediaan ( <i>Total Inventory Cost</i> ) .....	34
4.5. Analisa Data Hasil Peramalan Kebutuhan Bahan Baku.....	35
4.6. Analisa Persediaan Barang Jadi dengan Menggunakan Metode EOQ Probabilistik .....	37

4.6.1. Perhitungan Data Penjualan Barang Jadi Mizuho (Grinding Stone) Tahun 2016.....	37
4.6.2. Perhitungan Hasil Data Peramalan Kebutuhan Barang Jadi Mizuho (Grinding Stone) Tahun 2017 .....	40
4.7. Analisis Perbandingan.....	43

## **BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
-----------------------------	-----------

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Penjualan dan Stock Item Mizuho 2015-2016.....	30
Tabel 4.2. Biaya Pemesanan .....	32
Tabel 4.3. Biaya Pembelian Item & Lead Time.....	32
Tabel 4.4. Biaya Penyimpanan Barang Jadi .....	33
Tabel 4.5. Tabel Frekuensi Pembelian Bahan Baku 2016 .....	33
Tabel 4.6. Perhitungan Metode Perusahaan.....	34
Tabel 4.7. Hasil Perhitungan Perusahaan.....	35
Tabel 4.8. Hasil Perbandingan MAD dan MAPE.....	36
Tabel 4.9. Hasil Peramalan Item Mizuho (Januari 2017-Desember 2017).....	36
Tabel 4.10. Peramalan Penjualan Grinding Stone 2016 .....	37
Tabel 4.11. EOQ 2016 .....	38
Tabel 4.12. Hasil Peramalan Barang Mizuho Januari 2017 - Maret 2017.....	40
Tabel 4.13. EOQ 2017 .....	40
Table 4.14. Perbandingan Total Biaya Persediaan .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tren .....	6
Gambar 2.2. Siklus .....	6
Gambar 2.3. Pola Musiman.....	7
Gambar 2.4. Tren dengan pola musiman .....	8
Gambar 3.1. Bagan Metodologi Penelitian .....	25
Gambar 4.1. AAV5509 .....	28
Gambar 4.2. AAS2534.....	29
Gambar 4.3. 9202A .....	29
Gambar 4.4. Grafik Penjualan dan Item Stock Mizuho 2015 & 2016.....	31
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Total Inventory Cost .....	43

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Hasil Peramalan Metode Weight Moving Average.....	48
Lampiran 2 Tabel Hasil Peramalan Exponential Smoothing.....	51
Lampiran 3 Tabel Hasil Peramalan Exponential Smoothing $\alpha = 0,5$ .....	54
Lampiran 4 Perhitungan Metode EOQ Tahun 2016 AAS2534.....	56
Lampiran 5 Perhitungan Metode EOQ Tahun 2016 9202A .....	57
Lampiran 6 Perhitungan Metode EOQ Tahun 2017 AAS2534.....	58
Lampiran 7 Perhitungan Metode EOQ Tahun 2017 9202A .....	59
Lampiran 8 Metode Perusahaan AAS2534.....	60

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur, jasa atau perdagangan barang jadi pasti memiliki persediaan yang siap dipasarkan langsung ke customer, Persediaan menurut Rangkuti (2004) merupakan suatu aktiva yang meliputi barang-barang yang dimaksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu, persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan atau masih dalam proses produksi. Persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi, Perusahaan manufaktur juga memiliki persediaan barang atau bahan baku yang disimpan untuk bertujuan memenuhi kebutuhan proses produksi seperti perusahaan distributor yang menyimpan barang jadi dan bertujuan untuk memenuhi kebutuhan customer.

Perusahaan penyimpan barang jadi memiliki tujuan untuk memenuhi kebutuhan customer. Akan tetapi persediaan yang dilakukan oleh manajemen perusahaan diharapkan untuk bisa dapat dikendalikan dengan baik karena dalam pengadaan barang tersebut dibutuhkan sejumlah waktu proses pemesanan sehingga diharapkan jika ada permintaan oleh customer dapat dipenuhi secara tepat waktu.

Sebagai distributor besar barang trading PT XYZ terkadang mendapatkan informasi pemesanan barang dikakukan secara mendadak. Beberapa sales memperbanyak stock barang yang bertujuan untuk mencari nilai aman dalam pengadaan barang trading untuk kebutuhan customer yang terkadang pemesanannya secara mendadak, akan tetapi hal tersebut sangat mempengaruhi kenaikan total inventory setiap bulannya, jumlah persediaan yang terlalu banyak dan disimpan di dalam gudang dapat mengakibatkan biaya-biaya yang seharusnya tidak dikeluarkan oleh perusahaan. Padahal jika persediaan barang dilakukan peramalan secara tepat melalui historikal sebelumnya dan sesuai dengan kebutuhan customer maka perusahaan tidak seharusnya menanggung beban inventory yang semakin lama semakin besar jumlahnya.

Perencanaan dan pengendalian barang jadi ini diperoleh dari permintaan konsumen di masa lalu dan selanjutnya akan menjadi acuan penyediaan barang jadi, selain itu agar bisa selalu terpantau persediaannya serta bisa mendapatkan hasil yang efektif dan memperoleh hasil dengan akurasi dan tingkat ketepatan yang baik, semua ini bisa didapat dengan menggunakan metode peramalan yang sesuai dengan jenis pola data historical penjualan perusahaan, dan diharapkan dengan menggunakan metode yang tepat perusahaan dapat mendapat kondisi yang sesuai dengan aktualnya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas maka perumusan masalah yang dihadapi pada penelitian ini adalah

- Bagaimana menentukan jenis metode yang tepat untuk pengaturan stock inventory yang selalu meningkat?
- Bagaimana cara menganalisa produk yang memiliki pengaruh besar dalam laporan inventory setiap bulannya?
- Bagaimana menghitung tingkat reduce cost dalam pengadaan persediaan barang tertentu?

## **1.3 Tujuan**

Dari latar Belakang masalah di atas tujuan dari penelitian ini adalah

- Mengetahui metode yang paling efektif dalam pengaturan hasil inventory setiap bulannya
- Menentukan jenis produk yang memiliki pengaruh yang paling besar
- Mengetahui tingkat penghematan biaya dalam menghitung persediaan barang tersebut

## **1.4 Batasan Masalah**

- Jenis produk yang di distribusikan oleh PT Fuji Presisi Tool Indonesia adalah produk trading Mizuho.co.LTd yaitu produk honing stone
- Produk yang dianalisis adalah produk yang memiliki nilai pemesanan dan pemakaian dalam jumlah yang tinggi setiap bulannya
- Waktu Penelitian dilakukan mulai dari bulan February 2017 - May 2017

## **1.5 Asumsi**

- Pemesanan barang melalui distributor pusat tidak terdapat minimal order quantity (MOQ)
- Tidak terjadi inflasi atau ekonomi stabil

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan penelitian ini dibagi menjadi 5 bagian pembahasan, 5 bagian pembahasan tersebut adalah:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan menjelaskan hal-hal yang menjadi latar belakang penulis melakukan pengamatan dan penelitian di PT. Fuji Presisi Tool Indonesia, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan asumsi yang digunakan untuk mempermudah dalam proses penelitian.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini menjelaskan mengenai dasar teori yang digunakan dalam proses pengolahan data untuk melakukan pemecahan permasalahan yang ditemukan di PT. Fuji Presisi Tool Indonesia. Teori-teori yang digunakan khususnya yang berkaitan dengan analisis kelayakan.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan tahap-tahap yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian. Tahapan dimulai dengan mengidentifikasi masalah, perumusan masalah, penetapan tujuan, pembatasan masalah, pengumpulan dan pengolahan data, analisis, serta simpulan dan saran.



#### **BAB IV DATA DAN ANALISIS**

Pada bab ini dimulai dengan pengumpulan data, kemudian data digunakan untuk melakukan pengolahan dengan metode yang sesuai dengan analisis kelayakan.

#### **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Bab terakhir memberikan simpulan dan pemecahan masalah dari hasil penelitian yang dilakukan penulis, serta memberikan saran-saran sebagai bahan pertimbangan untuk memperbaiki permasalahan di PT Fuji Presisi Tool Indonesia dan proses penelitian berikutnya.

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **2.1 Peramalan (*Forecasting*)**

Peramalan merupakan suatu perkiraan terhadap tingkat permintaan produk pada beberapa periode mendatang atau suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh perkiraan kebutuhan produk di masa mendatang yang mencakup jumlah, waktu dan tempat dalam memenuhi permintaan terhadap barang maupun jasa (Nasution, 1999). Sementara Tersine (1994) berpendapat bahwa peramalan merupakan suatu prediksi, proyeksi dan estimasi terhadap suatu kejadian atau aktivitas di masa mendatang yang masih belum pasti.

Adapun kegunaan peramalan Sebagai Berikut

1. Berguna untuk memperkirakan secara sistematis atas dasar data yang relevan pada masa lalu
  
2. Membantu dalam menganalisa terhadap pola dari data yang lalu, sehingga dapat memberikan cara pendekatan yang lebih baik dan pemecahan yang sistematis.

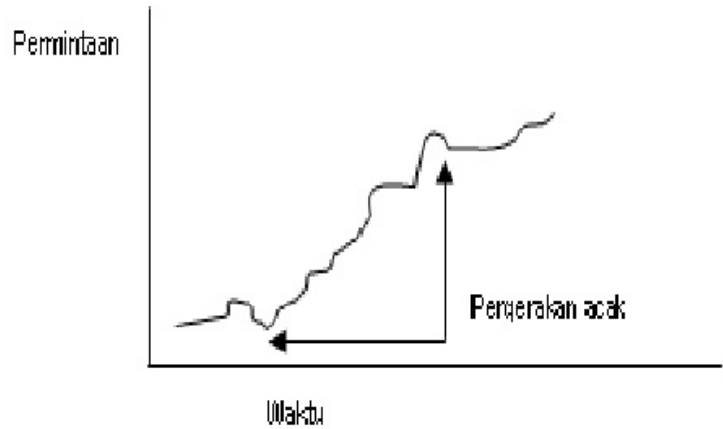
#### **2.2. Tipe pola peramalan**

Pola permintaan merupakan suatu pola pergerakan jangka panjang dari tampilan data-data *scatter diagram* permintaan (Sumayang, 2003). Pola permintaan ini akan berhubungan dengan metode peramalan yang digunakan. Dalam *time series* ada empat jenis pola permintaan, yaitu:

1. Tren

Tren menunjukkan pergerakan permintaan dengan pola pergerakan naik atau turun secara bertahap dalam jangka panjang. Contohnya, permintaan komputer menunjukkan permintaan yang semakin meningkat pada dekade terakhir tanpa adanya kecenderungan penurunan permintaan di pasar. Tren merupakan pola paling mudah untuk mendeteksi perilaku

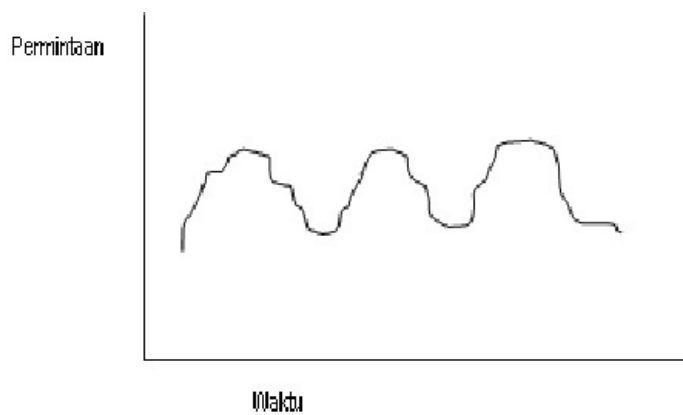
permintaan dan seringkali juga menjadi titik awal untuk mengembangkan peramalan.



Gambar 2.1. Tren

## 2. Siklus

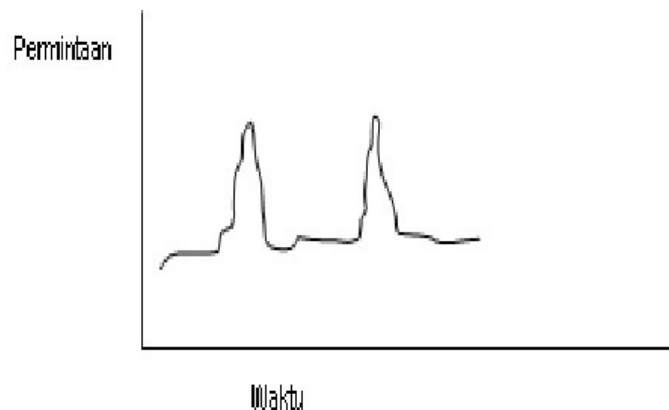
Siklus merupakan pergerakan permintaan yang naik dan turun yang berulang dan terjadi dalam jangka panjang (lebih dari satu tahun). Contohnya, permintaan peralatan olahraga musim dingin akan naik tajam setiap empat tahun sebelum dan sesudah diadakannya olimpiade musim dingin. Gambar berikut menunjukkan siklus. Pada gambar tersebut Anda dapat perhatikan bahwa pola naik dan turun selalu berulang dalam jangka waktu yang kurang lebih sama.



Gambar 2.2. Siklus

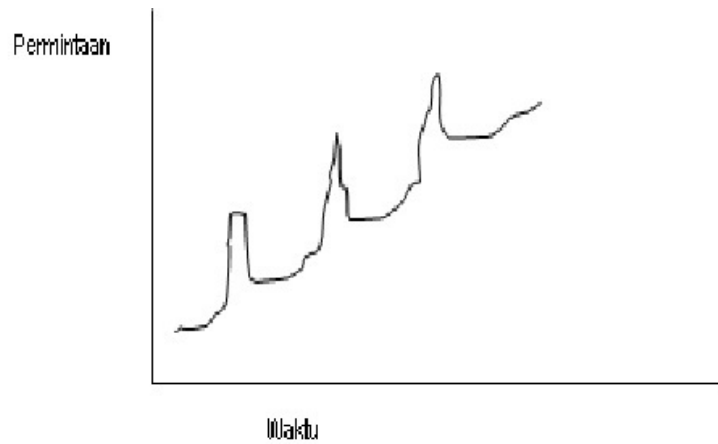
### 3. Pola Musiman

Pola musiman merupakan pola permintaan yang bergerak bebas dan muncul secara periodik dalam jangka pendek serta berulang. Pola musiman seringkali berkaitan dengan kondisi musim. Contohnya, pada musim hujan permintaan payung dan jas hujan semakin meningkat, atau meningkatnya permintaan seragam pada setiap awal tahun ajaran baru. Namun demikian, pola musiman dapat muncul harian maupun mingguan. Contohnya, restoran akan mengalami jam-jam sibuk pada saat waktu makan siang dan gedung bioskop lebih ramai pada akhir minggu. Gambar berikut menunjukkan pola musiman ketika perilaku permintaan yang sama selalu berulang setiap tahun pada waktu yang sama.



**Gambar 2.3. Pola Musiman**

Disamping ketiga macam pola perilaku permintaan tersebut, seringkali permintaan muncul dalam pola perilaku secara bersama, misalnya pola musiman juga mengikuti tren meningkat. Contohnya, walaupun permintaan akan peralatan olahraga ski meningkat setiap musim dingin tiba, namun demikian terdapat tren permintaan yang meningkat dalam dua dekade terakhir. Gambar berikut menunjukkan tren dengan pola musiman.



**Gambar 2.4. tren dengan pola musiman**

Peramalan permintaan merupakan dasar dari keseluruhan keputusan perencanaan strategik dalam suatu rantai pasok. Proses produksi sangat dipengaruhi oleh peramalan, baik *push process* maupun *pull process*. Untuk proses produksi yang bersifat *push process* (jumlah produksi ditentukan oleh manajemen), semua proses dilakukan sebagai bentuk respon terhadap permintaan pelanggan. Untuk *push process*, manajer harus merencanakan tingkat produksi. Apabila permintaan naik, maka perusahaan harus mampu mengakomodasi kenaikan tersebut. Sedangkan pada *pull process*, manajer harus merencanakan tingkat ketersediaan kapasitas dan persediaan. Untuk kepentingan tersebut, manajer mula-mula harus meramalkan bagaimanakah pola permintaan pelanggan nantinya.

Terdapat Macam-Macam Teknik Peramalan yang dikelompokkan dalam 2 bagian yaitu metode kuantitati dan metode kualitatif.

### **2.3 Metode Kuantitatif**

Metode Kuantitatif Dalam Teknik Kuantitatif adalah data masa lalu yang telah dianalisa secara statistik dan setelah itu dicari pola atau rumusan yang sesuai untuk meramalkan keadaan pada masa yang akan datang. Teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2012). Ada dua jenis metode peramalan yaitu:

### 2.3.1 Model Deret berkala (*Time Series*)

Merupakan suatu metode yang digunakan untuk melakukan analisis sekumpulan data terhadap fungsi waktu. Asumsi yang digunakan dalam metode *time series* yaitu beberapa pola data akan berulang sepanjang deret waktu, dimana pola data baru dapat diidentifikasi berdasarkan data historis. Dengan metode *time series* dapat dilihat variasi permintaan suatu produk pada waktu tertentu.

### 2.3.2 Model Rata-rata Bergerak (*Moving Average*)

Metode rata-rata bergerak banyak digunakan untuk menentukan trend dari suatu deret waktu. Dengan menggunakan metode rata-rata bergerak ini, deret berkala dari data asli diubah menjadi deret rata-rata bergerak yang lebih mulus. Metode ini digunakan untuk data yang perubahannya tidak cepat, dan tidak mempunyai karakteristik musiman atau seasonal. Model rata-rata bergerak mengestimasi permintaan periode berikutnya sebagai rata-rata data permintaan aktual dari n periode terakhir. Terdapat tiga macam model rata-rata bergerak, yaitu :

$$F_t = \frac{d_{t-1} + d_{t-2} + \dots + d_{t-N}}{N} \dots\dots\dots (2-1)$$

Ft = Peramalan Periode t

dt = Peramalan actual

n = Jumlah Periode Waktu

### 2.3.3 Metode *Weighted Moving Average*

Metode *Weighted Moving Average* (WMA) dapat mengatasi kelemahan dari metode *Moving average* (MA) yang menganggap setiap data memiliki bobot yang sama, padahal lebih baik jika data yang lebih baru mempunyai bobot yang lebih tinggi karena data tersebut mempresentasikan kondisi yang terakhir terjadi. Secara matematis, WMA dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$F_t = W_1 d_{t-1} + W_2 d_{t-2} + \dots + W_n d_{t-n} \dots\dots\dots (2-2)$$

W1 = Bobot pada periode t-1

W2 = Bobot pada periode t-2

Wn = Bobot pada periode t-n

n = Jumlah Periode

### 2.3.4 Metode *Exponential Smoothing*

Exponential Smoothing adalah suatu prosedur yang secara terus menerus memperbaiki peramalan dengan merata-rata (menghaluskan = smoothing) nilai masa lalu dari suatu data runtut waktu dengan cara menurun (exponential). Metode *exponential smoothing* mempertimbangkan bobot data-data sebelumnya dengan estimasi untuk  $Y'_{(t+1)}$  dengan periode (t+1) dihitung sebagai:

$$F_{t+1} = \alpha A_t + (1-\alpha)F'_{t-1} \dots\dots\dots(2-3)$$

$F_t$  = peramalan untuk periode t.

$\alpha A_t + (1-\alpha)$  = Nilai aktual time series

$\alpha$  = konstanta perataan antara nol dan 1

$F'_{t-1}$  = Peramalan satu periode sebelumnya

Dimana  $\alpha$  disebut konstanta pelicinan dalam interval  $0 < \alpha < 1$ . Rumus ini memperlihatkan bahwa data yang lalu memiliki bobot lebih kecil dibandingkan dengan data yang terbaru.

### 2.4 Metode Kualitatif

Menurut Bogdan dan Taylor (1975) mengemukakan metode kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Ada 6 macam pendekatan dengan menggunakan metode kualitatif yaitu

a) Metode Etnografis

Metode etnografis ialah metode yang digunakan untuk menginterpretasi budaya, kelompok sosial dan suatu system masyarakat. Penelitian etnografi bertujuan untuk mendeskripsikan cara berpikir, adat, bahasa, kepercayaan dan prilaku hidup suatu masyarakat. Proses penelitian ini biasanya dilaksanakan di lapangan dalam waktu yang cukup lama, dengan bentuk observasi dan wawancara alamiah dengan partisipan serta mengumpulkan dokumen atau benda-benda (artifak).

b) Metode Historis

Historis / Sejarah ialah studi tentang masa lalu dengan menggunakan paparan dan penjelasan. Metode Historis ialah metode yang bertujuan untuk merekonstruksi masa lalu secara sistematis dan obyektif dengan

mengumpulkan, menilai, memverifikasi, dan mensintesis bukti untuk menetapkan fakta dan mencapai konklusi yang dapat dipertahankan dan dalam hubungan hipotesis tertentu.

c) Metode Fenomenologis

Metode Fenomenologis ialah metode yang digunakan dalam penelitian yang mencari arti dari pengalaman kehidupan. Peneliti menghimpun data berkenaan dengan konsep, pendapat, pendirian, sikap, penilaian, dan pemberian makna terhadap situasi atau pengalaman dalam kehidupan.

d) Metode Studi Kasus

Metode Studi Kasus ialah metode yang digunakan dalam penelitian yang dilakukan terhadap suatu “kesatuan system”, baik itu berupa program, kegiatan, peristiwa, atau sekelompok individu yang terikat oleh tempat ataupun waktu. Penelitian ini diarahkan untuk menghimpun data, mengambil makna, dan memperoleh pemahaman dari kasus tersebut.

e) Metode Teori Dasar

Metode Teori Dasar ialah metode yang digunakan dalam penelitian dasar yang diarahkan pada penemuan atau penguatan suatu teori. Dalam metode ini, peneliti harus mampu menganalisa dan melakukan rekonstruksi penemuan untuk bangunan hipotesis barunya.

f) Metode Studi Kritis

Metode Studi kritis ialah metode yang digunakan dalam penelitian yang berkembang dari teori kritis, feminis, ras dan pascamodern yang bertolak dari asumsi bahwa pengetahuan bersifat subjektif. Peneliti kritis memandang bahwa masyarakat terbentuk oleh orientasi kelas, status, ras, suku bangsa, jenis kelamin, dll.

### **2.5 Kriteria *Performance* Peramalan (Ukuran Akurasi Hasil Peramalan)**

Dalam pemodelan *time series* dari data historis dapat diramalkan pada kondisi masa yang akan datang dengan tingkat keakuratan tertentu, dimana kebenaran peramalan dapat dilihat dari tingkat kesalahan suatu peramalan. Semakin kecil ukuran tingkat kesalahan suatu peramalan menunjukkan tingkat keakuratan yang semakin tinggi.



Menurut Pakaja (2012) untuk menguji hasil peramalan dapat digunakan beberapa ukuran kesalahan yang dapat dihitung dengan beberapa metode berikut:

1) *Mean Square Error (MSE)*

Merupakan ukuran kesalahan peramalan yang dihitung berdasarkan rata-rata kesalahan kuadrat dengan menggunakan rumus :

$$MSE = \sum \frac{\text{Kesalahan Peramalan}}{2} \dots\dots\dots (2-4)$$

2) *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*

Perhitungan ukuran kesalahan Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{\sum Y'(t)/Y(t)}{n} \dots\dots\dots (2-5)$$

- Y(t) = Nilai data acual pada periode t
- Y'(t) = Nilai hasil peramalan pada periode t
- n = Banyaknya data

3) *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:

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^n (y(t) - y'(t))}{n} \dots\dots\dots (2-6)$$

- y(t) = Nilai data actual pada periode t
- Y'(t) = Nilai hasil peramalan pada periode t
- t = Periode Peramalan
- n = Banyaknya data

4) *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:

$$MFE = \sum \frac{(At - ft)}{n} \dots\dots\dots (2-7)$$

At = Permintaan aktual pada periode t  
Ft = Peramalan permintaan pada periode t  
n = Jumlah periode peramalan yang terlihat

Peneliti menggunakan ukuran hasil peramalan dengan menggunakan Metode MAD dan MAPE kerana metode ini lebih mudah dalam melakukan perhitungan hasil *error* Peramalan

## 2.6 Persediaan (*Inventory*)

Persediaan (*inventory*) mempunyai peranan penting dalam perusahaan, dimana persediaan akan berdampak langsung pada kondisi keuangan dan pendapatan perusahaan. Persediaan dapat diartikan sebagai barang yang belum terpakai karena menunggu proses lebih lanjut dan memiliki nilai ekonomis. Persediaan terdiri dari satu produk atau beberapa produk dimana tiap produk secara spesifik dapat berupa bahan dasar (*raw material*), barang semi jadi (*work in process*), produk jadi (*finish goods*) dan barang pengemas (*packaging materials*).

Menurut Rangkuti (2004), persediaan adalah suatu aktiva perusahaan yang meliputi semua barang yang dimaksudkan untuk dijual pada periode usaha tertentu, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan atau proses produksi, ataupun persediaan bahan baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi.

### 2.6.1 Jenis-jenis Persediaan.

Berdasarkan bentuk fisiknya. Persediaan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yakni:

- a. Persediaan bahan mentah (*raw material*) yaitu persediaan barang berwujud, seperti besi, kayu, serta komponen-komponen lain yang digunakan dalam proses produksi;

- b. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts/ componen*), yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain secara langsung dan melalui proses perakitan agar menjadi suatu produk;
- c. Persediaan bahan pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi bukan merupakan bagian atau komponen barang jadi;
- d. Persediaan dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi
- e. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap dijual atau dikirim kepada pelanggan.

Persediaan dapat pula diklasifikasikan berdasarkan fungsinya, yaitu:

- a. *Batch stock/ lot size inventory*, yaitu persediaan yang diadakan karena kita membeli atau membuat bahan-bahan atau barang-barang dalam jumlah yang lebih besar daripada jumlah yang dibutuhkan.
- b. *Fluctuation stock*, yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan.
- c. *Anticipation stock*, yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan menghadapi penggunaan, penjualan, atau permintaan yang meningkat.

### **2.6.2 Fungsi-fungsi Persediaan**

Fungsi-fungsi persediaan sangatlah penting dalam upaya meningkatkan operasi perusahaan, baik yang berupa operasi internal maupun operasi eksternal sehingga

perusahaan seolah-olah dalam posisi bebas. Fungsi persediaan pada dasarnya terdiri dari tiga fungsi yaitu:

a. Fungsi *Decoupling*

Adalah persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi kebutuhan permintaan pelanggan tanpa tergantung pada *supplier*.

b. Fungsi *economic lot sizing*

Persediaan *lot size* ini perlu mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah dan sebagainya

c. Fungsi antisipasi

Fungsi ini berguna untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan dan diramalkan berdasarkan pengalaman atau data-data masa lalu, yaitu permintaan musiman. Dalam hal ini perusahaan dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal inventories*)

### **2.6.3 Pengendalian Persediaan (*Inventory Control*)**

Pengendalian persediaan merupakan semua kegiatan yang berhubungan dengan perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan kebutuhan bahan baku sehingga kebutuhan operasional dapat tercukupi dengan baik serta biaya persediaan bahan baku dapat diminimalkan. Pengendalian persediaan adalah serangkaian kegiatan yang saling bertautan dalam suatu sistem produksi berdasarkan perencanaan yang meliputi waktu, kuantitas, kualitas dan biaya yang harus dikeluarkan perusahaan (Assauri, 2004).

Menurut Matz (1994), manajemen persediaan yang efektif harus memenuhi beberapa hal berikut:

1. Dapat mencukupi kebutuhan bahan baku secara efisien agar sistem operasi berjalan lancar.
2. Dapat menyediakan stock bahan baku yang cukup guna mengantisipasi terjadinya kekurangan pasokan dan perubahan harga.
3. Dapat menyediakan bahan baku pada waktu yang tepat dengan biaya minimum serta kondisi penyimpanan bahan baku secara baik dan aman dari kemungkinan resiko kerusakan.

4. Dapat mengusahakan jumlah persediaan yang optimum untuk menghindari *over stock* yang tidak terpakai dan meminimalkan kerusakan barang dengan melakukan pemeriksaan secara sistematis.
5. Dapat memastikan kemandirian persediaan sehingga pengiriman produk ke pelanggan dapat dilakukan tepat waktu.
6. Dapat menjaga konsistensi jumlah modal yang dialokasikan dalam persediaan sesuai dengan perencanaan kebutuhan operasi.

### **2.7 Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)**

Menurut Rangkuti (2004), persediaan pengaman adalah persediaan tambahan yang dimaksudkan guna melindungi resiko kekurangan bahan (*shortage*) yang mungkin terjadi dalam persediaan. Kekurangan persediaan bahan baku dapat disebabkan oleh kenaikan tingkat pemakaian bahan baku dan ketidakpastian ataupun keterlambatan waktu kedatangan bahan baku.

Besarnya *safety stock* dapat diperkirakan dengan menggunakan metode berikut:

#### **1. Metode Perbedaan Pemakaian**

Penentuan besarnya *safety stock* diperhitungkan berdasarkan selisih antara pemakaian maksimum dan pemakaian rata-rata pada periode tertentu yang selanjutnya dikalikan terhadap *lead time* bahan baku tersebut.

#### **2. Metode Statistika**

Penentuan jumlah *safety stock* dilakukan dengan menggunakan program komputer kuadrat terkecil (*least square*).

### **2.8 Titik Pemesanan Ulang (*Re-Order Point*)**

*Re-order point* diartikan sebagai waktu yang digunakan untuk melakukan pemesanan kembali bahan baku untuk mencukupi kebutuhan proses produksi. Sedangkan menurut Rangkuti (2004), *Re-order point* (ROP) adalah strategi dalam operasi persediaan yang digunakan sebagai titik pemesanan yang harus dilakukan suatu perusahaan terkait adanya faktor *lead time* serta *safety stock*. Beberapa faktor yang mempengaruhi *re-order point* (ROP) adalah: waktu tenggang (*lead time*), pemakaian rata-rata dan persediaan pengaman (*safety stock*).

## 2.9 Waktu Tenggang (*Lead Time*)

*Lead time* menurut (Fien Zulkarijah 2005) adalah merupakan waktu yang di berikan antara pemesanan dengan barang sampai di perusahaan, sehingga *lead time* berhubungan dengan *reorder point* dan saat penerimaan barang

*Lead time* pemesanan bahan baku ini sangat penting karena digunakan untuk:

- a. Menentukan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan bahan baku.
- b. Menentukan tingkat persediaan yang optimal
- c. Meramalkan masalah ketidakpastian permintaan di masa mendatang.

## 2.10 Tingkat Pemenuhan *Order*

Tingkat pemenuhan *order* merupakan tingkat kemampuan perusahaan dalam memenuhi semua pesanan dari *customer* yang diukur berdasarkan besarnya OTIF (*On Time In Full*), dimana pengiriman produk ke *customer* seharusnya dilakukan secara tepat waktu dan sesuai dengan jumlah pesanan. Menurut (Sutedja 2007:5) pelayanan atau servis dapat diartikan sebagai sebuah kegiatan atau keuntungan yang dapat ditawarkan oleh satu pihak kepada pihak lain. Tingkat pemenuhan *order* ini merupakan bagian dari *service level* (tingkat pelayanan) suatu perusahaan yang menjadi salah satu indikator kemampuan perusahaan dalam melayani semua kebutuhan produk dari *customer* sehingga akan mempengaruhi tingkat kepuasan pelanggan (*customer satisfaction*) terhadap perusahaan.

Tingkat pemenuhan *order* ini sangat dipengaruhi oleh ketersediaan bahan baku yang diperlukan untuk pembuatan produk. Untuk memastikan ketersediaan bahan baku maka perlu dipilih *service level* yang tinggi sehingga membutuhkan adanya *safety stock* yang besar dan tentunya akan membutuhkan biaya persediaan yang besar pula. Sebuah konsekuensi logis yang harus terjadi bahwa suatu kepastian tidak terjadinya kehabisan persediaan akan memerlukan biaya persediaan yang lebih besar.

Penentuan berapa besarnya tingkat pelayanan yang harus dipilih merupakan factor subyektif bagi setiap perusahaan. Jika perusahaan mempunyai persepsi bahwa kekurangan persediaan menjadi hal yang sangat serius karena dapat menimbulkan biaya kekurangan (*shortage*) yang cukup besar, maka tingkat pelayanan ditentukan pada *level* 99%. Tingkat pelayanan dapat dipilih 95% bilamana

kekurangan persediaan dianggap penting atau pada *level* 0% jika kekurangan persediaan tidak menimbulkan permasalahan bagi perusahaan.

### **2.11 Biaya-biaya Persediaan (*Inventory Costs*)**

Untuk menjalankan pengendalian persediaan maka suatu perusahaan harus mempertimbangkan beberapa biaya yang berkaitan dengan persediaan. Menurut Rangkuti (2004), beberapa biaya persediaan adalah:

#### **1. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost / Carrying Cost*)**

Biaya penyimpanan bahan baku diperhitungkan terhadap jumlah bahan baku yang disimpan di gudang sehingga berhubungan langsung dengan kuantitas persediaan. Biaya penyimpanan makin tinggi bila kuantitas pemesanan makin banyak atau jumlah rata-rata persediaan makin besar. Biaya penyimpanan diantaranya meliputi:

- a) Biaya fasilitas ruang penyimpanan (lampu penerangan dan pendingin ruangan)
- b) Biaya modal investasi (*opportunity cost of capital*)
- c) Biaya keusangan (kadaluarsa)
- d) Biaya asuransi dan pajak persediaan
- e) Biaya pencurian, perusakan atau perampokan
- f) Biaya penanganan persediaan.

2. Biaya Pemesanan atau pembelian (*Ordering Costs / Procurement Costs*) Biaya pemesanan bahan baku merupakan biaya yang dikeluarkan untuk melakukan pemesanan bahan baku untuk setiap kali pemesanan. Biaya pemesanan akan naik seiring adanya kenaikan frekuensi pemesanan yang meliputi :

- a) Biaya pemrosesan dan biaya ekspedisi
- b) Upah pekerja
- c) Biaya telepon dan surat-menyurat
- d) Biaya pengemasan dan penimbangan
- e) Biaya pemeriksaan (inspeksi)
- f) Biaya pengiriman barang
- g) Biaya utang lancar dan lain-lain.

### 3. Biaya Penyiapan (*Set Up Costs*)

Biaya penyiapan diperhitungkan bila bahan atau komponen merupakan hasil produksi sendiri. Biaya-biaya yang termasuk biaya penyiapan antara lain:

- a) Biaya mesin atau peralatan menganggur.
- b) Biaya tenaga kerja langsung.
- c) Biaya penjadwalan.
- d) Biaya ekspedisi dan lain-lain.

### 4. Biaya Kekurangan Bahan Baku (*Shortage Costs*)

Biaya kekurangan bahan baku merupakan biaya tambahan yang diakibatkan persediaan tidak mencukupi kebutuhan terhadap permintaan bahan baku. Biaya kekurangan bahan baku antara lain:

- a) Biaya kehilangan penjualan (*lost sales*) dan kehilangan pelanggan.
- b) Biaya pemesanan darurat.
- c) Biaya ekspedisi.
- d) Selisih harga.
- e) Terganggunya proses produksi dan sebagainya.

## **2.12 Model-model Persediaan**

Berdasarkan dua karakteristik utama parameter-parameter masalah persediaan, yaitu tingkat permintaan dan periode kedatangan pesanan, Model persediaan dibagi menjadi dua macam, yaitu model persediaan deterministik dan model persediaan probabilistik. (Hamdy A. Taha; 1996)

### **2.12.1 Model Persediaan Deterministik**

EOQ Deterministik disebabkan adanya permintaan yang tetap dari para konsumen. Sehingga perusahaan dapat dengan mudah meramalkan permintaan-permintaan selanjutnya. Untuk dijadikan tolak ukur untuk menentukan perencanaan produksi, pembelian bahan baku, penyimpanan bahan baku, hingga biaya-biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. EOQ dengan model deterministik ini biasanya terjadi pada perusahaan-perusahaan yang produksinya



*make to stock*, seperti makanan ringan, minuman kaleng, dan lain-lain. Jadi ada atau tidak adanya pesanan dari pelanggan perusahaan akan tetap melakukan kegiatan produksi seperti biasa. Itu semua dikarenakan adanya pertimbangan barang produksi yang dibuat oleh perusahaan tahan lama atau kuat disimpan dalam kurun waktu yang lama.

Adapun ketentuan dalam EOQ dengan model deterministik ialah:

1. Kecepatan permintaan tetap/berubah namun secara terus-menerus.
2. Waktu antara pemesanan sampai dengan pesanan datang (*lead time*) harus tetap.
3. Tidak pernah ada kejadian persediaan habis atau *stock out*.
4. Material dipesan dalam paket atau lot dan pesanan diterima bentuk paket.
5. Harga per unit tetap dan tidak ada pengurangan.
6. Besar *carrying cost* tergantung secara garis lurus dengan rata-rata jumlah persediaan.
7. Besar *ordering cost* tetap untuk setiap lot yang dipesan dan tidak tergantung pada jumlah item.
8. Item adalah produk satu macam dan tidak ada hubungan dengan produk lain.

Kriteria model persediaan deterministik yaitu parameter yang berpengaruh terhadap sistem persediaan dapat diketahui dengan pasti seperti permintaan (*demand*) dan waktu tunggu (*lead time*) yang bersifat konstan dan variabel biaya dapat diketahui. Pengendalian persediaan deterministik dapat dilakukan dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dalam menentukan jumlah pemesanan yang optimal sehingga dapat meminimasi biaya persediaan. Model lain yang dapat digunakan untuk pengendalian persediaan deterministik yaitu : *Production Order Quantity* (POQ), *Quantity Discount*, *Economic Lot Size* (ELS) dan *Back Order Inventory*.

Pada model EOQ ini jumlah pesanan optimal ditentukan dengan rumus:

1. Penentuan Q Optimal  

$$Q = \frac{\sqrt{2DS}}{h} \dots\dots\dots(2-8)$$

- D = Kebutuhan dalam suatu periode perencanaan
- Q = Jumlah barang yang dipesan setiap kali pesanan dibuat
- S = Biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pesanan dibuat
- h = Biaya simpan per unit

2. Inventory Maximal

$$I = EOQ + \text{Safety Stock} \dots\dots\dots (2-9)$$

3. Safety Stock

$$SS = z\sqrt{LT} (\sigma d) \dots\dots\dots (2-10)$$

4. Waktu Re-order Point

$$ROP = \bar{d}LT + SS \dots\dots\dots (2-11)$$

5. Frekuensi Pesan

$$F = \frac{D}{Q} \dots\dots\dots (2 - 12)$$

6. Total Holding Cost

$$C_c = \left( S_s + \frac{(Q-S)^2}{2 \times Q} \right) \times C_c \dots\dots\dots (2-13)$$

7. Total Biaya Pesan Tahunan

$$C_o = (\text{Jumlah Frekuensi Pesan} \times \text{Biaya Pemesanan}) \dots\dots\dots (2-14)$$

8. Total Inventory Cost

$$TC = C_c + C_o \dots\dots\dots (2-15)$$

**2.12.2 Model Persediaan Probabilistik atau Stokhastik**

Model pengendalian persediaan probabilistik merupakan metode yang menganggap semua variabel mempunyai nilai yang tidak pasti dan satu atau lebih variabel tersebut merupakan variabel acak. Persediaan yang dihadapi perusahaan juga lebih kompleks karena harus mempertimbangkan fluktuasi dari permintaan serta biaya lainnya. Untuk mengantisipasi variasi *demand* dan *lead time* dapat digunakan model probabilistik yang bercirikan adanya *safety stock*. Model EOQ (*economic order quantity*) probabilistik memperhitungkan kemungkinan terjadinya *stockout* karena adanya penggunaan bahan baku yang tidak diharapkan atau waktu penerimaan yang lebih lama dari *lead time* yang ditentukan. Biaya

yang dipertimbangkan dalam pengendalian persediaan dengan metode EOQ probabilistik meliputi: biaya pesan (*ordering cost*), biaya simpan (*holding cost*) dan biaya penundaan (*back order cost*). Perhitungan pengendalian persediaan dengan metode EOQ probabilistik dilakukan dengan rumus berikut:

1. Jumlah Pemesanan optimal (Q)

$$Q = \sqrt{\frac{2D(S+BK \sum (ki-SP)P(Ki))}{h}} \dots\dots\dots(2-16)$$

Diasumsikan bah  $\sum (ki-SP)P(Ki) = 0$  Sehingga menjadi :

$$Q = \frac{\sqrt{2DS}}{h} \dots\dots\dots(2-17)$$

- D = Kebutuhan dalam suatu periode perencanaan
- Q = Jumlah barang yang dipesan setiap kali pesanan dibuat
- S = Biaya yang harus dikeluarkan setiap kali pesanan dibuat
- h = Biaya simpan per unit

2. Total Back Order Cost

$$I = \frac{\sqrt{2XC_oXD}}{Cc} \times \frac{\sqrt{Cs}}{Cc+Cs} \dots\dots\dots(2-18)$$

3. Jumlah Safety Stock (SS)  $K=99\% > Z$  Table : 2.33%

$$SS = z\sqrt{LT} (\sigma d) \dots\dots\dots (2-19)$$

4. Waktu Reorder Point (R)

$$ROP = dLT + SS \dots\dots\dots (2-20)$$

5. Frekuensi Pemeseasan

$$F = \frac{D}{Q} \dots\dots\dots (2-21)$$

6. Total Annual Hoding Cost (Biaya Simpan Tahunan)

$$Cc = ( Ss + \frac{(Q-S)^2}{2 \times Q} ) \times Cc \dots\dots\dots (2-22)$$

7. Total Annual Ordering Cost (Biaya pesan tahunan)

$$C_o = \left(\frac{D}{Q}\right) \times C_o \dots\dots\dots (2-23)$$

8. Total Annua Back Order Cost

$$Cs = \left( \frac{Cs \times s^2}{2 \times Q} \right) \dots\dots\dots (2-24)$$

9. Total Inventory Cost

$$TC = Cc + Co + Co \dots\dots\dots (2-25)$$

Keterangan :

- Q = Jumlah pemesanan optimal
- S = Jumlah *back order*
- I = Tingkat persediaan maksimum
- SS = Jumlah *safety stock*
- R = *Re-order point*
- F = Frekuensi pemesanan
- D = Kebutuhan bahan baku per periode
- D̄ = Kebutuhan rata-rata bahan baku per periode
- L = *lead time*
- σ = Standar deviasi bahan baku per bulan
- k = Tingkat kepercayaan dari nilai Z score
- Co = Biaya pemesanan bahan baku
- P = Harga bahan baku per 10 pcs (Rp)
- Cc = biaya penyimpanan bahan baku (Rp), yaitu 1% X P
- Cs = biaya kelebihan item (Rp), yaitu 160% x P

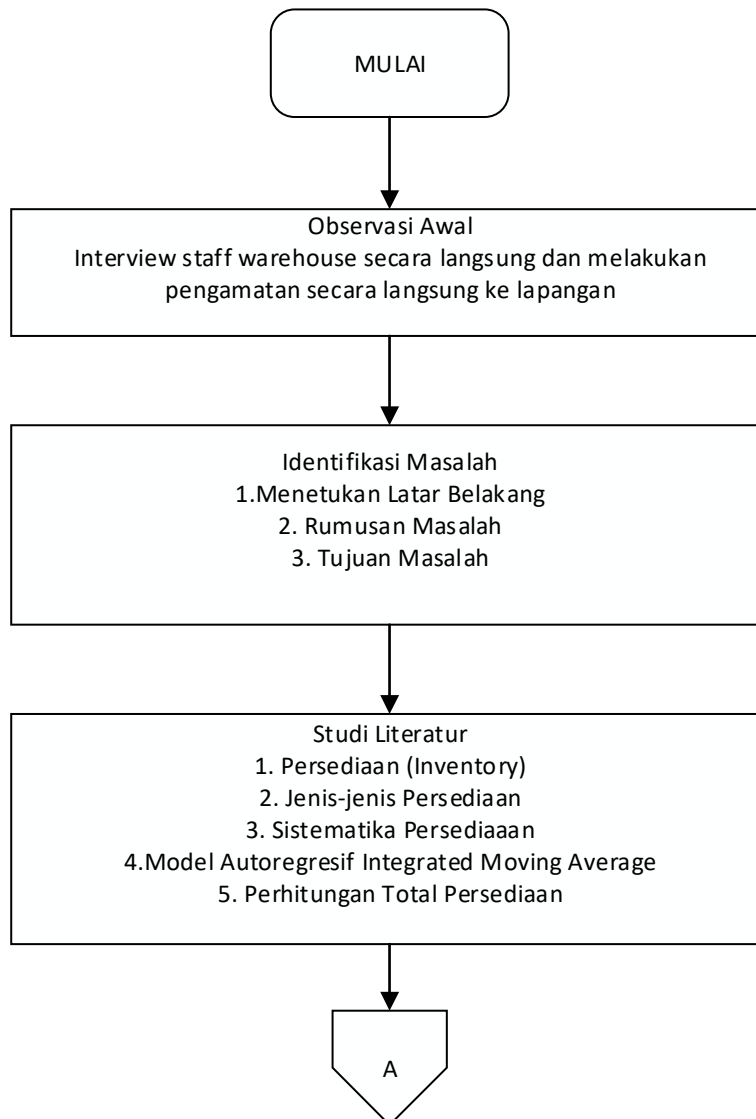
Biaya yang timbul akibat dari kekurangan sulit untuk di ukur, yang disebabkan karena biaya ini sering merupakan *Opportunity Cost* yang sulit diperkirakan secara objektif Total biaya pada beberapa periode tertentu merupakan jumlah dari biaya pembelian, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan selama periode tertentu. Total Biaya = Biaya Pembelian + Biaya Pemesanan + Biaya Simpan.

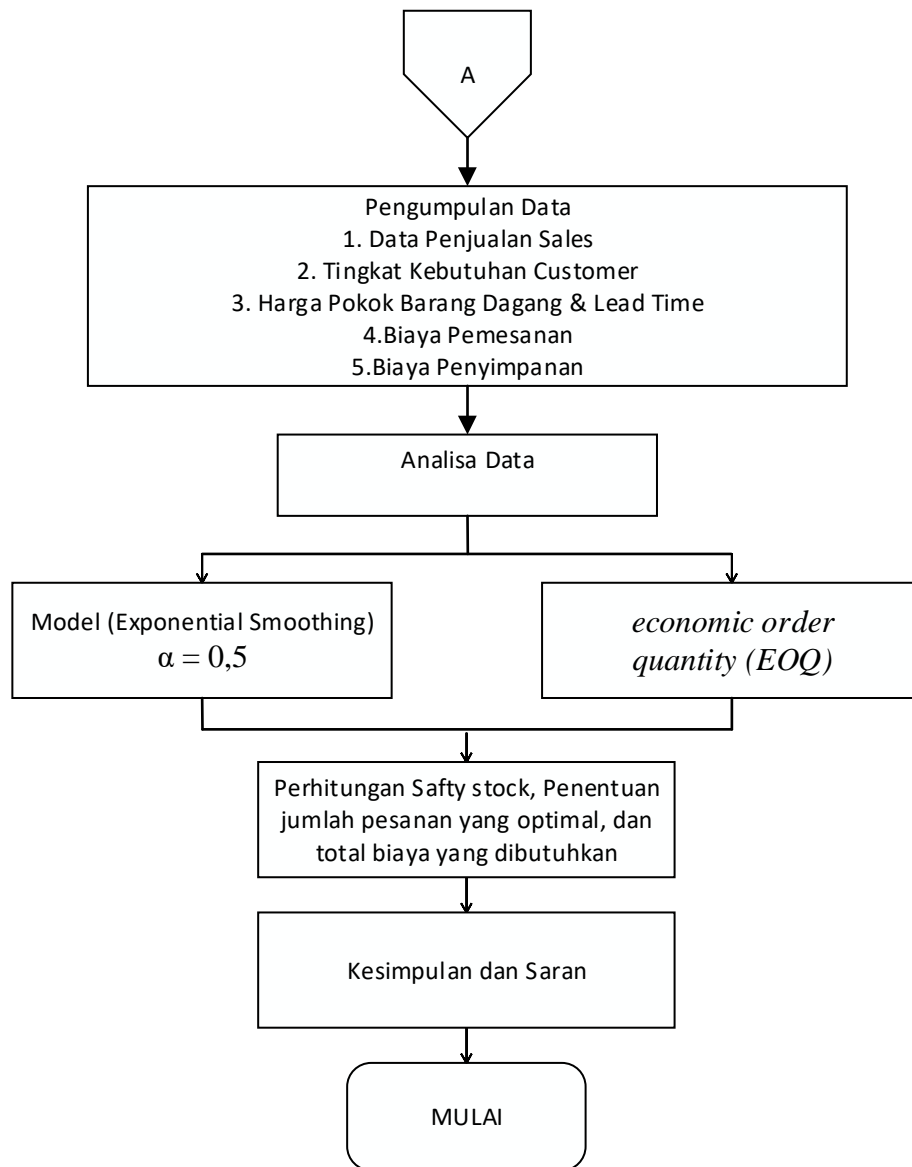
# BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Langkah-langkah Penelitian

Langkah-langkah yang merupakan bagan yang menggambarkan suatu proses identifikasi, merumuskan masalah, dan memecahkan suatu permasalahan sehingga diperoleh kesimpulan dari permasalahan yang ada dalam penelitian ini digunakan langkah-langkah yang sistematis dalam tahapan flow chart sebagai berikut





Gambar 3.1. Bagan Metodologi Penelitian

### 3.2 Observasi Awal

Tahap awal yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini adalah dengan observasi langsung ke lapangan untuk menemukan permasalahan yang terjadi di dalam perusahaan, dalam tahap ini dilakukan pengenalan lingkungan area perusahaan dan melakukan wawancara secara langsung dengan para staff yang bersangkutan dengan permasalahan yang ada untuk mendapatkan informasi-informasi yang mendukung penelitian, Obejk penelitian dilakukan di area PT

XYZ Manufacturing Indonesia yang bergerak di bidang manufacturing dan jual beli tooling support yang di peruntukan sebagai spare part komponen otomotif.

### **3.3 Identifikasi Masalah**

Tahap yang selanjutnya setelah dilakukan observasi ialah melakukan perumusan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, selanjutnya membuat rumusan masalah dan menentukan batasan-batasan masalah agar tidak menyimpang dari ruang lingkup penelitian yang telah di tetapkan setelah itu menentukan tujuan penelitian dan studi pustaka.

### **3.4 Studi Literatur**

Studi pustaka ini dilakukan untuk menunjang dalam melakukan penelitian dengan melengkapi teori-teori yang digunakan sebagai landasan dalam melakukan penelitian dan berperan dalam mengumpulkan informasi secara lengkap untuk memecahkan suatu masalah, Landasan teori di dapat melalui buku-buku atau refrensi lainnya. Pada tahapan ini literature yang digunakan adalah analisa metode persediaan yang baik dalam mengendalikan inventory.

### **3.5 Tahapan Pengumpulan Data**

Tahapan pengumpulan data di perlukan intuk melakukan analisa data dan pemecahan masalah yang sudah di temukan ada bebrapa tipe data yang akan mendukung dalam melakukan penelitian ini yaitu

a. Data Primer

Data yang dikumpulkan langsung dari perusahaan yang diperoleh melalui dengan cara waawancara langsung dengan karyawan yang bersangkutan dan mengenal kondisi perusahaan

b. Data Primer

Data yang telah disusun dalam bentuk dokumen-dokumen tertulis yang diperoleh melalui langsung dari perusahaan seperti

a. Data penjualan,

b. Data tingkat pemenuhan kebutuhan customer.

c. Data frekuensi pembelian brang dagang

d. Biaya pembelian dan lead time produk

### **3.6 Tahap Analisa Data**

Hasil dari pengumpulan dan pengolahan data dari penelitian ini akan dilakukan perbandingan antara system yang sesuai data actual yang ada pada saat ini dengan metode usulan dan selanjutnya dilakukan evaluasi secara menyeluruh.

### **3.7 Kesimpulan dan Saran**

Pada bagian ini berisi hasil dari kesimpulan akhir penelitian mengenai besar total biaya persediaan dan penghematan biaya persediaan serta untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Selain itu diberikan saran dan masukan yang berhubungan dengan penelitian selanjutnya.

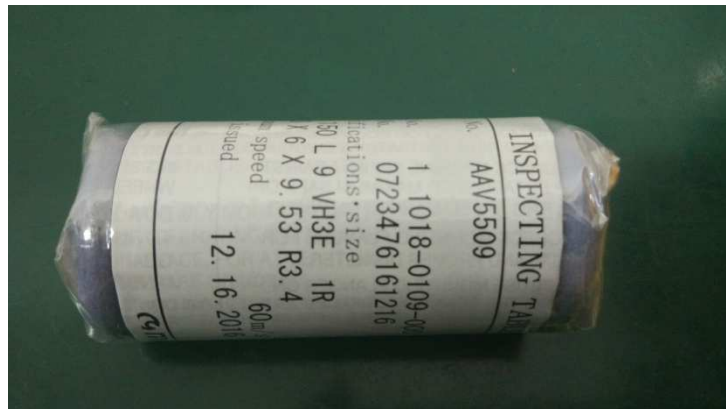


## BAB IV DATA DAN ANALISIS

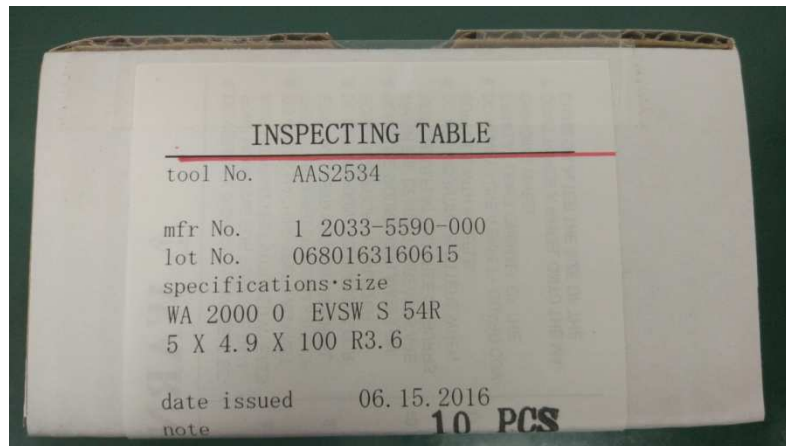
### 4.1 Observasi Awal

Tahap awal dalam penelitian ini adalah melakukan pengumpulan data penjualan dalam 2 tahun terakhir dimulai dari tahun 2015-2016, selanjutnya data tersebut menjadi data inventory yang setiap bulannya dianalisa perkembangannya. Dari hasil penelitian item tersebut mengalami kenaikan nilai inventory yang cukup tinggi dan hal tersebut mengakibatkan biaya-biaya yang seharusnya tidak perlu ditanggung perusahaan.

Berikut adalah beberapa item yang setiap bulan mengalami kenaikan jumlah nilai inventory.



Gambar 4.1 AAV5509



Gambar 4.2 AAS2534



Gambar 4.3 9202A

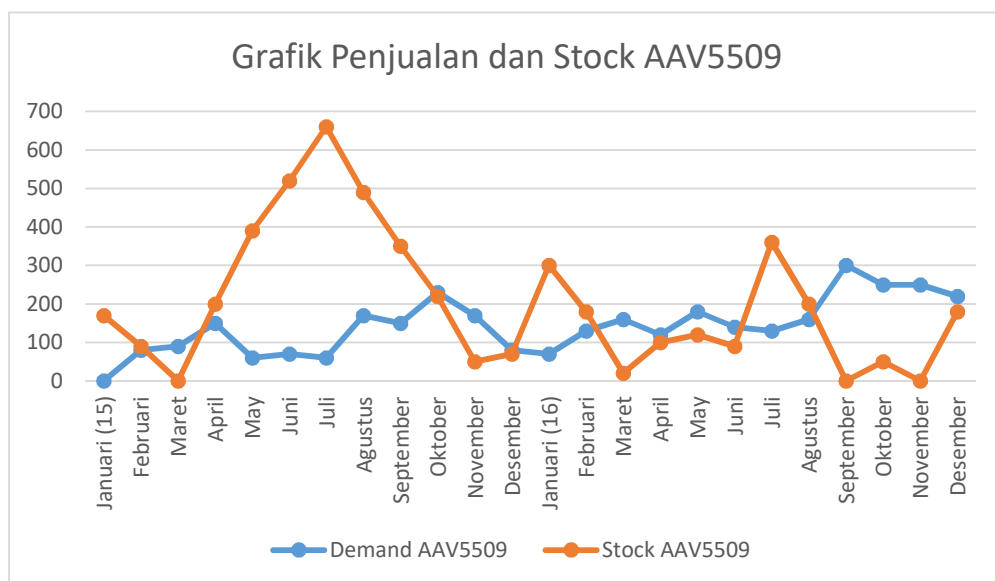
## 4.2 Pengumpulan Data

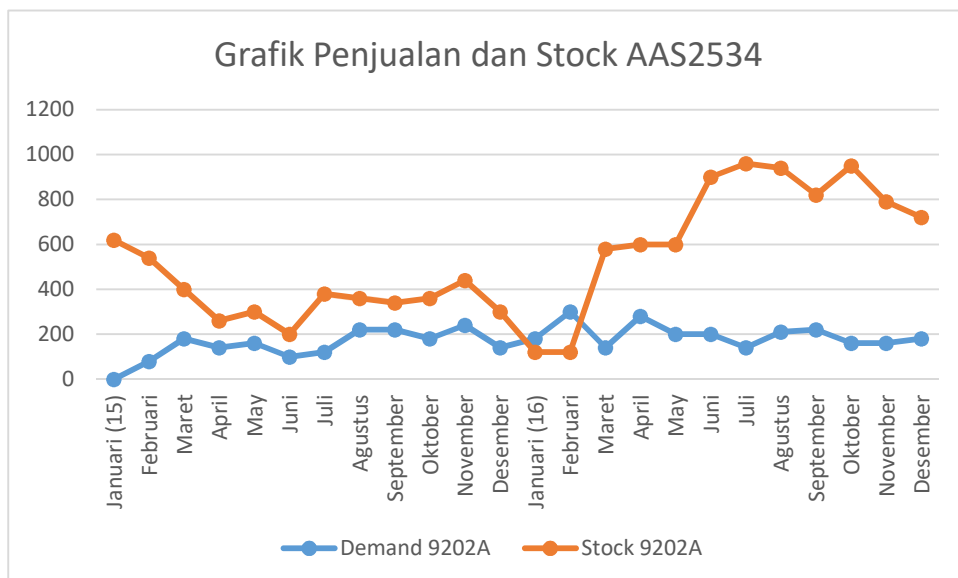
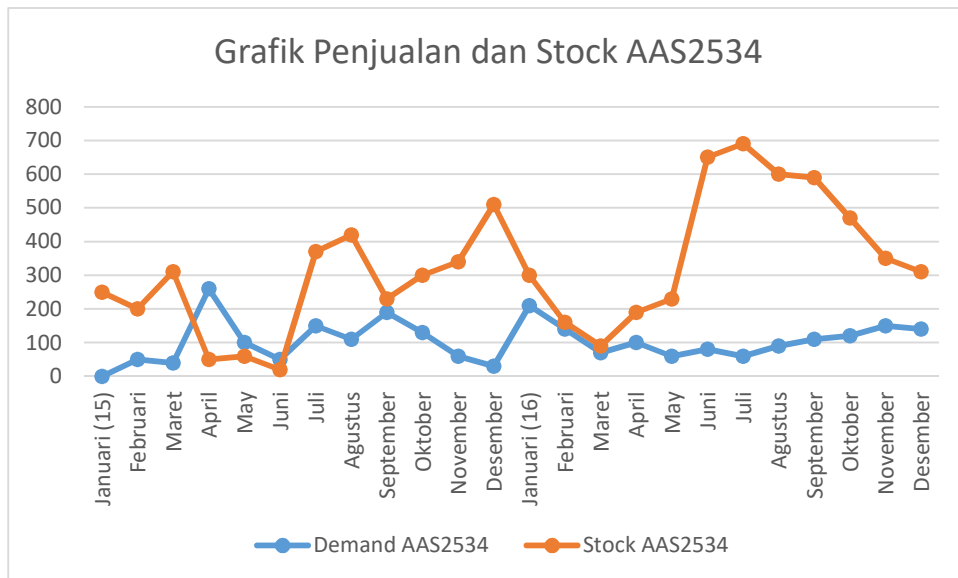
### 4.2.1 Data Penjualan Barang jadi Mizuho (Grinding Stone) Periode 2015-2016

Data yang sekarang digunakan adalah data yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan proses peramalan permintaan untuk periode January 2017 - Desember 2017, data-data tersebut diambil dari hasil penjualan item Mizuho (Grinding Stone). Dalam data penjualan ini di bagi menjadi 3 kelompok yaitu AAV5509, AAS2534 Dan 9202A Berikut tabel penjualan periode 2015-2016.

Tabel 4.1 Penjualan dan Stock Item Mizuho 2015-2016

NO	Demand	Stock	Demand	Stock	Demand	Stock
	AAV5509	AAV5509	AAS2534	AAS2534	9202A	9202A
<b>Januari (15)</b>	0	170	0	250	0	620
<b>Februari</b>	80	90	50	200	80	540
<b>Maret</b>	90	0	40	310	180	400
<b>April</b>	150	200	260	50	140	260
<b>May</b>	60	390	100	60	160	300
<b>Juni</b>	70	520	50	20	100	200
<b>Juli</b>	60	660	150	370	120	380
<b>Agustus</b>	170	490	110	420	220	360
<b>September</b>	150	350	190	230	220	340
<b>Oktober</b>	230	220	130	300	180	360
<b>November</b>	170	50	60	340	240	440
<b>Desember</b>	80	70	30	510	140	300
<b>Januari (16)</b>	70	300	210	300	180	120
<b>Februari</b>	130	180	140	160	300	120
<b>Maret</b>	160	20	70	90	140	580
<b>April</b>	120	100	100	190	280	600
<b>May</b>	180	120	60	230	200	600
<b>Juni</b>	140	90	80	650	200	900
<b>Juli</b>	130	360	60	690	140	960
<b>Agustus</b>	160	200	90	600	210	940
<b>September</b>	300	0	110	590	220	820
<b>Oktober</b>	250	50	120	470	160	950
<b>November</b>	250	0	150	350	160	790
<b>Desember</b>	220	180	140	310	180	720
<b>TOTAL</b>	<b>3420</b>	<b>4810</b>	<b>2500</b>	<b>7690</b>	<b>4150</b>	<b>12600</b>





Gambar 4.4. Grafik Penjualan dan Item Stock Mizuho 2015 & 2016

#### 4.2.2 Biaya Pemesanan

Biaya pemesanan merupakan semua biaya yang di keluarkan perusahaan mulai dari pemesanan barang sampai proses kedatangan barang di gudang. Unsur buaiay pemesanan yang ada di proses ini adalah Biaya administrasi pemesanan dan biaya transportasi, biaya ini di keluarkan oleh perusahaan setiap satu kali melakukan pemesanann yang merupakan rata-rata biaya yang biasa dikeluarkan oleh perusahaan.

Berikut adalah rincian biaya yang di keluarkan oleh perusahaan setiap melakukan pemesanan

Tabel 4.2. Biaya Pemesanan

SEND BY	DOKUMEN	SATUAN	BIAYA	KET
DHL	Pengiriman	1 KG	Rp 2.000.000	3 DAYS
	PPN 10%		Rp 200.000	
	PPH 2.5%		Rp 50.000	
	<b>TOTAL AKHIR</b>		<b>Rp2.250.000</b>	
YUSEN	Dokumen		Rp 200.000	BIAYA HANDLIN
	Transport		Rp 350.000	
	AirWaybil		Rp 100.000	
	Admin Bank		Rp 50.000	
	Cetak PIB		Rp 99.000	
	Storage		Rp 290.000	
	<b>TOTAL PENGIRIMAN</b>		<b>Rp1.089.000</b>	1 WEEKS
	PPN 10%		Rp 108.900	
	PPH 2.5%		Rp 2.723	
	<b>TOTAL AKHIR</b>		<b>Rp1.200.623</b>	
* PEMBERITAAN IMPOR BARANG				

#### 4.2.3 Biaya Pembelian barang dan Lead Time

Harga pembelian beberapa bahan baku *import* dan lamanya waktu pemesanan (*lead time*) yang dibutuhkan untuk pengadaan bahan baku dari supplier Lead time merupakan selisih atau perbedaan waktu antara waktu pemesanan sampai pada waktu barang datang, dapat dilihat pada Tabel Adapun harga bahan baku *import* berfluktuasi tergantung dari *kurs rate* mata uang *USD* terhadap *IDR* (Rupiah) sehingga harga yang digunakan dalam penelitian ini merupakan harga bahan baku pada saat pembelian terakhir pada periode tahun 2016. Adapun biaya Pembelian bahan baku untuk masing-masing item adalah sebagai Berikut

Tabel 4.3. Biaya Pemebelian Item &amp; Lead time

No	Item	Lead Time	Harga/10 Pcs
1	AAV5509	3	Rp 22.558
2	AAS2534	3	Rp 27.268
3	9202A	3	Rp 40.178

#### 4.2.4 Biaya Penyimpanan Item

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menangani biaya penyimpanan item mizuho (Grinding Stone), dalam menangani biaya

penyimpanan ada beberapa point yang bebankan kepada manajemen PT Fuji presisi yaitu menghitung biaya Gudang, Biaya Asuransi dan Biaya Kerusakan Barang.

Berikut persentase besarnya biaya penyimpanan sebagai berikut

Tabel 4.4. Biaya Penyimpanan Barang jadi

No	Keterangan	Biaya
1	Biaya Gudang	0.10%
2	Biaya Asuransi	0.15%
3	Biaya Kerusakan Barang	0.45 %

### 4.3 Frekuensi Pembelian Barang Jadi

Tabel 4.5 Tabel Frekuensi Pembelian Bahan Baku 2016

Periode	AAV5509	AAS2534	9202A
Januari	100	0	100
Februari	0	0	200
Maret	0	0	600
April	200	200	300
May	200	100	200
Juni	500	500	500
Juli	400	100	200
Agustus	0	0	200
September	100	100	100
Oktober	100	0	300
November	200	0	0
Desember	400	100	100

Dalam 1 Tahun PT XYZ melakukan pembelian barang jadi dengan rata-rata pembelian 9 kali pembelian hal tersebut dilakukan dengan tanpa adanya perhitungan terlebih dahulu.

### 4.4 Perhitungan Total Persediaan (*Total Inventory Cost*)

Biaya persediaan total yang harus dikeluarkan oleh PT. XYZ dapat diketahui dengan menjumlahkan biaya persediaan yang telah dilakukan kemudian ditambahkan dengan frekuensi pesan selama periode 1 tahun. Adapun perhitungan untuk biaya total yang dapat dilakukan adalah

Tabel 4.6 Perhitungan Metode Perusahaan

JAN-DES 2016			
Simbol	AAV5509	AAS2534	9202A
D	2100	1330	2370
$\bar{D}$	175	110,83	197,5
L	3	3	3
F	9	7	11
X	22	22	22
P	22.558	27.268	40.178
$C_o$ (s)	1.200.000	1.200.000	1.200.000
$C_c$ (h)	2.256	2.727	4.018

keterangan :

D = kebutuhan bahan baku per tahun (Pcs)

$\bar{D}$  = kebutuhan rata-rata bahan baku per bulan (Pcs)

L = lead time

F = Frekuensi Pesan

x = asumsi hari kerja

P = harga bahan baku per 10 pcs (Rp)

$C_o$  = biaya pemesanan bahan baku (Rp)

$C_c$  = biaya penyimpanan bahan baku (Rp), yaitu 1% X P

A) Menghitung Biaya Penyimpanan ( *Holding Cost* )

(5 – 1)

$$C_c = \left(\frac{1}{2} \times Q\right) \times C_c$$

$$C_c = \left(\frac{1}{2} \times 1.494\right) \times 2.256$$

$$C_c = 1.685.232$$

B) Menghitung Total Biaya Pemesanan

(5 – 2)

$$C_o = (\text{Jumlah Frekuensi Pesan} \times \text{Biaya Pemesanan})$$

$$C_o = 9 \times 1.200.000$$

$$C_o = 10.800.000$$

C) Menghitung Total Biaya Biaya Persediaan AAV5509

(5 – 3)

$$TC = C_c + C_o$$

$$TC = 1.685.232 + 10.800.000$$

$$TC = 12.485.232$$

Dengan menggunakan tahapan perhitungan yang sama, sehingga dapat diketahui nilai *total inventory cost* dengan metode perusahaan untuk masing-masing bahan baku *import* AAV5509, AAS2534 dan 9202A untuk lebih detailnya bisa dilihat pada lampiran 8. Dari perhitungan persediaan terhadap beberapa bahan baku *import* maka dapat diketahui jumlah biaya total dengan metode perusahaan adalah sebesar Rp 43.504.965.-. bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Perusahaan

No	Item	Metode Perusahaan
1	AAV5509	Rp 14.171.978
2	AAS2534	Rp 11.350.353
3	9202A	Rp 17.982.634

#### 4.5 Analisa Data Hasil Peramalan Kebutuhan Bahan Baku

Berdasarkan data permintaan barang jadi periode 2015-2016, terlihat bahwa terjadi fluktuasi permintaan bahan baku setiap bulan. Sehingga dalam penelitian ini menggunakan dua metode peramalan, yaitu metode *Weighted Moving Average* dan metode *Exponential smoothing*.

Metode Weight Moving Average adalah metode pengembangan dari metode factor pertama yaitu moving average dengan menambahkan faktor bobot.

Metode exponential smoothing merupakan metode peramalan yang cukup baik untuk peramalan jangka panjang dan jangka menengah, terutama pada tingkat operasional suatu perusahaan.

Sedangkan untuk memilih metode peramalan terbaik dari kedua metode peramalan tersebut dapat diukur kesalahan antara permintaan aktual 2015-2016 dengan hasil peramalannya dengan menggunakan *Mean Absolute Deviation* (MAD) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Metode perhitungan tersebut dibandingkan pada masing-masing metode peramalan dan dicari nilai eror yang paling mendekati 0



Tabel 4.8. Hasil Perbandingan MAD dan MAPE

ITEM	WEIGHTED MOVING AVERAGE					
	2 BULAN		3 BULAN		4 BULAN	
	MAD	MAPE	MAD	MAPE	MAD	MAPE
<b>AAV5509</b>	52,4241364	0,417670987	58,57142857	0,448043	54,25	0,39145
<b>AAS2534</b>	56,8182727	0,664435627	57,4602381	0,648091	47,6	0,609462
<b>9202A</b>	53,6363636	0,295885916	47,14280952	0,271888	50,6	0,274811
<b>TOTAL</b>	<b>162,8788</b>	<b>1,3779925</b>	<b>163,17448</b>	<b>1,36802</b>	<b>152,45</b>	<b>1,27572</b>

ITEM	EXPONENTIAL SMOOTHING					
	$\alpha = 0,1$		$\alpha = 0,5$		$\alpha = 0,9$	
	MAD	MAPE	MAD	MAPE	MAD	MAPE
<b>AAV5509</b>	73,0584074	0,484049121	47,42866537	0,380136	47,5163872	0,374196
<b>AAS2534</b>	56,1421468	0,507228442	49,80359834	0,556441	58,3767663	0,581376
<b>9202A</b>	77,8670831	0,433204617	51,97580628	0,310202	57,9634382	0,348814
<b>TOTAL</b>	<b>207,0676</b>	<b>1,4244822</b>	<b>149,20807</b>	<b>1,24678</b>	<b>163,8566</b>	<b>1,30439</b>

Dari tabel 4.5 di atas bisa dilihat bahwa hasil peramalan yang dipilih adalah *exponential smoothing* karena memberikan hasil *error* yang lebih kecil jika dibandingkan dengan metode weight moving average, dan jika kita melihat nilai MAPE dengan deviasi yang terkecil dengan menggunakan  $\alpha = 0,5$  karena memberikan nilai MAPE yang paling kecil (Hasil nilainya mendekati 0)

Maka dapat disimpulkan data permintaan bahan baku untuk 3 bulan ke depan atau 1 periode ke depan dapat dilihat di table 4.6 di bawah ini:

Tabel 4.9. Hasil Peramalan item Mizuho (January 2017-Maret 2017)

No	TAHUN	ITEM		
		AAV5509	AAS2534	9202A
1	2017	230	130	170
2		230	130	180
3		170	140	180
<b>TOTAL</b>		<b>630</b>	<b>400</b>	<b>530</b>
<b>RATA-RATA</b>		<b>210</b>	<b>133.33333</b>	<b>176.667</b>
<b>STD</b>		<b>28.284271</b>	<b>4.7140452</b>	<b>4.71405</b>

#### 4.6 Analisa Persediaan Barang Jadi dengan Menggunakan Metode EOQ Probabilistik

Untuk menghindari banyaknya stock yang menjadi inventory setiap bulannya di tahun 2016 maka perlu dikembangkan suatu metode usulan pengendalian persediaan, Metode EOQ probailistik adalah suatu metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengendalian persediaan di PT XYZ dan diharapkan dapat mengoptimalkan biaya pemesanan (Ordering Cost) dan biaya penyimpanan (holding cost) dalam pegendalian pengadaan barang import.

Model EOQ probabilistik merupakan model persediaan EOQ (*Economic Order Quantity*) dengan penambahan adanya persediaan pengaman (*safety stock*) pada level tertentu terhadap bahan baku yang dibutuhkan untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan bahan baku (*stock out*).

##### 4.6.1 Perhitungan Data Peramalan Penjualan Barang Jadi Mizuho (Grinding Stone) Tahun 2016

Hasil dari penjualan untuk periode January-Desember 2016 dengan menggunakan metode dari perusahaan di tunjukan pada table di bawah ini:

Tabel 4.10. Peramalan Penjualan Grinding Stone 2016

No	TAHUN	ITEM		
		AAV5509	AAS2534	9202A
1	2016	130	70	180
2		100	140	180
3		110	140	240
4		130	100	190
5		130	100	230
6		150	80	220
7		150	80	210
8		140	70	170
9		150	80	190
10		220	100	210
11		240	110	180
12		240	130	170
<b>TOTAL</b>		<b>1890</b>	<b>1200</b>	<b>2370</b>
<b>RATA-RATA</b>		<b>157.5</b>	<b>100</b>	<b>197.5</b>
<b>STD</b>		<b>46.3906</b>	<b>24.4949</b>	<b>22.77608</b>

Dari table di atas ada Beberapa data parameter yang digunakan untuk melakukan perhitungan persediaan bahan baku *import* dengan metode EOQ ditunjukkan pada Tabel di bawah ini

Tabel 4.11 EOQ 2016

JAN-DES 2016

Simbol	AAV5509	AAS2534	9202A
D	1893	1192	2372
Đ	158	99	198
L	3	3	3
$\sigma_d$	47,315	24,273	22,408
X	22	22	22
P	22.558	27.268	40.178
$C_o$ (s)	1.200.000	1.200.000	1.200.000
$C_c$ (h)	2.256	2.727	4.018

keterangan :

D = kebutuhan bahan baku per tahun (Pcs)

Đ = kebutuhan rata-rata bahan baku per bulan (Pcs)

L = lead time

$\sigma$  = standar deviasi bahan baku per bulan

x = asumsi hari kerja

P = harga bahan baku per 10 pcs (Rp)

$C_o$  = biaya pemesanan bahan baku (Rp)

$C_c$  = biaya penyimpanan bahan baku (Rp), yaitu 1% X P

Untuk melakukan pengendalian persediaan barang jual AAV5509 dengan metode EOQ probabilistik, maka harus dilakukan beberapa tahapan perhitungan dengan menggunakan formula sebagai berikut

A) Penentuan Q optimal (5 – 4)

$$Q = \frac{\sqrt{2DS}}{h}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \times 1893 \times 1.200.000}}{2256}$$

$$= 1.419$$

B) Total Maximum Inventory (5 – 5)

I = EOQ + Safety Stock

I = 1.494 + 190

I = 938



#### 4.6.2 Perhitungan Hasil Data Peramalan Kebutuhan Barang Jadi Mizuho (Grinding Stone) Tahun 2017

Hasil dari peramalan untuk periode January-Desember 2017 dengan menggunakan metode exponential smoothing dengan  $\alpha = 0,5$  ditampilkan di dalam table di bawah ini

Tabel 4.12. Hasil Peramalan Barang Mizuho Januari 2017 – Maret 2017

No	TAHUN	ITEM		
		AAV5509	AAS2534	9202A
1	2017	230	130	170
2		230	130	180
3		170	140	180
TOTAL		630	400	530
RATA-RATA		210	133,3333333	176,6667
STD		28,28427125	4,714045208	4,714045

Dari table di atas ada Beberapa data parameter yang digunakan untuk melakukan perhitungan persediaan bahan baku *import* dengan metode EOQ ditunjukkan pada Tabel di bawah ini

Tabel 4.13. EOQ 2017

JAN-DES 2017			
Simbol	AAV5509	AAS2534	9202A
D	630	400	530
$\bar{D}$	210	133,33	176,67
L	3	3	3
$\sigma_d$	28,284	4,714	4,714
X	22	22	22
P	22.558	27.268	40.178
$C_o$ (s)	1.200.000	1.200.000	1.200.000
$C_c$ (h)	2.256	2.727	4.018

keterangan :

D = kebutuhan bahan baku per tahun (Pcs)

$\bar{D}$  = kebutuhan rata-rata bahan baku per bulan (Pcs)

L = lead time

$\sigma$  = standar deviasi bahan baku per bulan

x = asumsi hari kerja

P = harga bahan baku per 10 pcs (Rp)

$C_o$  = biaya pemesanan bahan baku (Rp)

$C_c$  = biaya penyimpanan bahan baku (Rp), yaitu 1% X P

Untuk melakukan pengendalian persediaan barang jual AAV5509 dengan metode EOQ, maka harus dilakukan beberapa tahapan perhitungan dengan menggunakan formula sebagai berikut

A) Penentuan Q optimal (5 – 11)

$$Q = \frac{\sqrt{2DS}}{h}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \times 630 \times 1,200,000}}{2256}$$

$$= 818$$

B) Safety Stock AAV5509 ( 2017) (5 – 12)

Lead Time (LT) 3 Bulan  
 Service Level (z) 100%-1% = 99%

K = 99%

Tabel Z 2,33

STD (σd) (AAV5509) 28,284

$$SS = z\sqrt{LT} (\sigma d)$$

$$SS (AAV5509) = 2.33 \sqrt{3} (28,284)$$

$$= 114.14 \approx 120$$

Safety Stock 114.14

ABS Safety Stock 120

C) Total Maximum Inventory (5 – 13)

$$I = EOQ + \text{Safety Stock}$$

$$I = 818 + 120$$

$$I = 938$$

D) Reorder Point AAV5509 (5 – 14)

Safety Stock 120 Pcs

Rata-rata Permintaan (đ) 210 Pcs

đLT 210 (3) = 630

$$ROP = \text{đ}LT + SS$$

$$ROP \text{ AAV5509} = 210 (3) + 120$$

$$= 750$$

E) Penentuan Frekuensi Pesan

$$\begin{aligned} F &= \frac{D}{Q} && (5 - 15) \\ &= \frac{630}{818} \\ &= 0.77 \approx 1 \text{ Kali} \end{aligned}$$

G) Total Annual Holding Cost (Biaya simpan tahunan)

(5 - 16)

$$\begin{aligned} C_c &= \left( S_s + \frac{(I-QQ)^2}{2 \times Q} \right) \times C_c \\ &= \left( 120 + \frac{(938-818)^2}{2 \times 818} \right) \times 2.256 \\ &= 922.824 \end{aligned}$$

(5 - 17)

H) Total Annual Ordering Cost (Biaya pesan tahunan)

$$\begin{aligned} C_o &= \left( \frac{D}{Q} \right) \times C_o \\ &= \left( \frac{630}{818} \right) \times 1.200.000 \\ &= 935.634 \end{aligned}$$

I) Total Inventory Cost

(5 - 18)

$$\begin{aligned} TC &= C_c + C_o \\ TC &= 922.824 + 935.634 \\ TC &= 1.858.485 \end{aligned}$$

Dengan tahapan perhitungan menggunakan formula yang sama, maka dapat diketahui juga besarnya total *inventory cost* dan kebutuhan bahan baku periode Januari – Desember 2017 untuk AAS2534, AAV5509 dan 9202A dengan detail perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 6

#### 4.7 Analisis Perbandingan

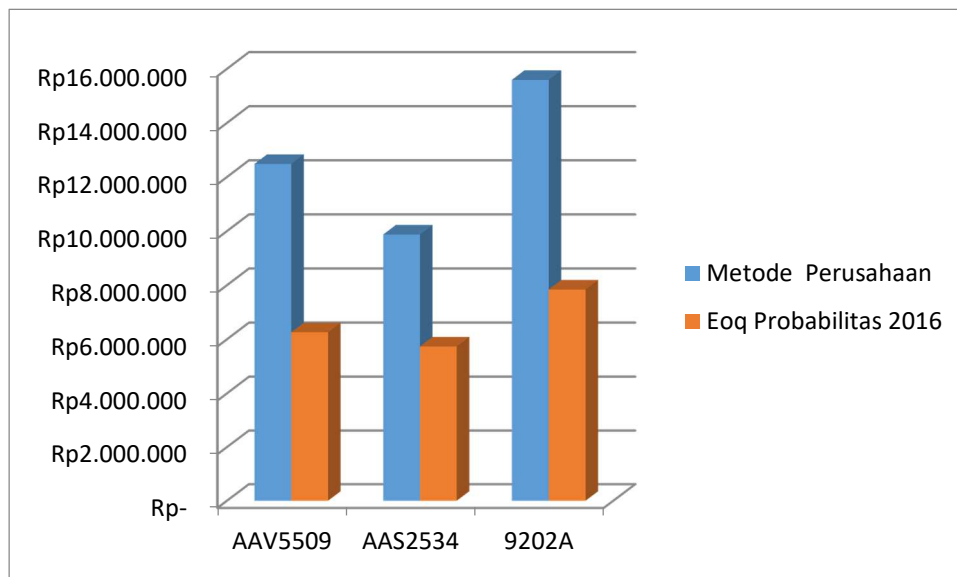
Berdasarkan hasil perhitungan pengendalian persediaan tahun 2016 terhadap ketiga barang jual di atas yaitu AAV5509, AAS2534 dan 9202A maka dapat di peroleh perbandingan total *inventory cost* antara metode EOQ sebelum peramalan yaitu tahun 2016 dengan perhitungan persediaan EOQ sesudah dilakukan peramalan yang dapat di tunjukan di dalam tabel dibawah ini

Tabel 4.14. Perbandingan Total Biaya Persediaan

HASIL PERHITUNGAN EOQ PROBABILISTIK

No	Item	Metode Perusahaan	Eoq Probabilitas 2016	Reduce Cost
1	AAV5509	Rp 12.485.232	Rp 6.260.735,00	Rp 6.224.497,00
2	AAS2534	Rp 9.875.307	Rp 5.735.919,00	Rp 4.139.388,00
3	9202A	Rp 15.592.719	Rp 7.841.765,00	Rp 7.750.954,00
<b>Total</b>		<b>Rp37.953.258,00</b>	<b>Rp 19.838.419,00</b>	<b>Rp18.114.839,00</b>

Tabel diatas menunjukkan adanya penurunan biaya (Reduce Cost), yang di hasilkan melalui metode peramalan exponential smoothing dengan  $\alpha = 0,5$  yang selanjunya di lakukan perhitungan biaya persediaan antara tahun 2016 metode perusahaan dengan hasil peramalan tahun 2016 dengan metode EOQ sebesar Rp 18.114.839 artinya ada penurunan persentase sebesar 91 %.



Gambar 4.5 Grafik Perbandingan Total Inventory Cost

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa pengendalian inventory barang jadi dengan menggunakan metode peramalan sebelumnya dapat menghasilkan total inventory cost yang lebih rendah dibandingkan dengan tidak menggunakan peramalan yang telah di lakukan oleh perusahaan sebelumnya di tahun 2016

Pengendalian persediaan yang digunakan perusahaan saat ini mengakibatkan banyaknya cost yang seharusnya tidak perlu di tanggung oleh perusahaan jika di bandingkan perusahaan melakukan peramalan terlebih dahulu, Hal ini di sebabkan



karena perusahaan melakukan pemesanan barang tidak berdasarkan historikal sebelumnya, akan tetapi hanya berdasarkan sistem keamanan stock untuk pelanggan dan hal tersebut mengakibatkan pemberian beban ke dalam perhitungan inventory oleh staff gudang setiap bulannya.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Simpulan

Penelitian mengenai pengendalian persediaan bahan baku yang dilakukan ini menghasilkan beberapa simpulan sebagai berikut:

- 1) Peramalan dengan metode exponential smoothing dengan  $\alpha = 0,5$  cocok diterapkan untuk melakukan peramalan di PT. XYZ dengan tingkat penjualan yang fluktuatif tiap bulannya sehingga kebutuhan pelanggan dapat selalu terpenuhi
- 2) Item yang paling berpengaruh terhadap hasil Inventory setiap bulannya adalah AAV5509, AAS2534 dan 9202A
- 3) Pengendalian persediaan beberapa bahan baku *import* tahun 2016 dengan metode EOQ di tahun 2016 di PT. XYZ dapat menghasilkan penghematan biaya (*Reduce Cost*) hingga mencapai 91% dibandingkan sistem persediaan saat ini yaitu sebesar Rp 18.114.839,-.

#### 5.2. Saran

Saran-saran yang dapat diberikan terkait hasil penelitian di PT. XYZ mengenai pengendalian persediaan yaitu:

- 1) Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengendalian persediaan bahan baku lainnya berdasarkan tingkat permintaan (*demand*) yang lebih spesifik yang mencakup tipe produk
- 2) Penelitian mengenai pengendalian persediaan bahan baku ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan model persediaan probabilistik lainnya sehingga dapat diperoleh model persediaan yang paling tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assauri, Sofjan. *Manajemen Produksi dan Operasi*, Edisi Revisi. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI, 2004.
- Matz, Adolph. *Akuntansi Biaya Perencanaan dan Pengendalian*, Jilid I. Jakarta: Erlangga, 1994.
- Nasution, Arman Hakim dan Prasetyawan, Y.P. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Edisi Revisi. Yogyakarta: Graha Ilmu, 1999.
- Pakaja, F., Naba, A., Purwanto, *Peramalan Penjualan Mobil Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan dan Certainty Factor*, Jurnal EECCIS, Vol.6, No.1, Juni 2012.
- Rangkuti, Freddy. *Manajemen Persediaan: Aplikasi di Bidang Bisnis*. Jakarta: Grafindo Persada, 2004.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta.
- Bogdan dan Taylor, 1975 dalam J. Moleong, Lexy. 1989 *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remadja Karya.
- Sumayang, L. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Salemba Empat, 2003.
- Tersine, R. J. *Principles of Inventory and Material Management*. New Jersey: Prentice Hall, 1994.
- Zulfikarijah, Fien. (2005). *Manajemen Operasional*, UMM Press, Malang
- Sutedjo Dharma Oetomo, Budi 2007. *Pengantar Teknologi Informasi Interest: Konsep dan Aplikasi Yogyakarta*: Andi Offset

# LAMPIRAN

Lampiran 1 (Tabel Hasil Peramalan Metode Weight Moving Average)

TA TABEL PENJUAL

NO	DEMAND	WMA			MAD			MAPE		
	AAV5509	2	3	4	2	3	4	2	3	4
1	0									
2	80									
3	90	26.667			63.333			70%		
4	150	83.333	41.667		66.667	108.333		44%	72%	
5	60	110	95	57	50	35	3	83%	58%	5%
6	70	120	105	95	50	35	25	71%	50%	36%
7	60	63.333	106.667	100	3.333	46.667	40	6%	78%	67%
8	170	66.667	63.333	98	103.333	106.667	72	61%	63%	42%
9	150	96.667	83.333	74	53.333	66.667	76	36%	44%	51%
10	230	163.333	111.667	95	66.667	118.333	135	29%	51%	59%
11	170	176.667	173.333	128	6.667	3.333	42	4%	2%	25%
12	80	210	180	176	130	100	96	163%	125%	120%
13	70	140	185	171	70	115	101	100%	164%	144%
14	120	76.667	123.333	116	43.333	3.333	4	36%	3%	3%
15	160	86.667	83.333	118	73.333	76.667	42	46%	48%	26%
16	120	133.333	101.667	93	13.333	18.333	27	11%	15%	23%
17	180	146.667	133.333	108	33.333	46.667	72	19%	26%	40%
18	140	140	150	138	0	10	2	0%	7%	1%
19	130	166.667	143.333	150	36.667	13.333	20	28%	10%	15%
20	160	136.667	158.333	143	23.333	1.667	17	15%	1%	11%
21	300	140	140	156	160	160	144	53%	53%	48%
22	250	206.667	168.333	157	43.333	81.667	93	17%	33%	37%
23	250	283.333	221.667	185	33.333	28.333	65	13%	11%	26%
24	220	250	275	229	30	55	9	14%	25%	4%
25		180	200	150						
TOTAL					1153.331	1230	1085	919%	941%	783%
Rata-rata					52.4241364	58.57143	54.25	0.417671	0.44804346	0.39145

Lampiran 1 (Lanjutan)

TA TABEL PENJUAL

NO	DEMAND	WMA			MAD			MAPE		
	AAS2534	2	3	4	2	3	4	2	3	4
1	0									
2	50									
3	40	16.667			23.333			58%		
4	260	46.667	23.333		213.333	236.667		82%	91%	
5	100	113.333	81.667	49	13.333	18.333	51	13%	18%	51%
6	50	206.667	123.333	94	156.667	73.333	44	313%	147%	88%
7	150	83.333	171.667	119	66.667	21.667	31	44%	14%	21%
8	110	83.333	91.667	159	26.667	18.333	49	24%	17%	45%
9	190	136.667	93.333	96	53.333	96.667	94	28%	51%	49%
10	130	136.667	143.333	106	6.667	13.333	24	5%	10%	18%
11	60	170	140	144	110	80	84	183%	133%	140%
12	30	106.667	148.333	133	76.667	118.333	103	256%	394%	343%
13	210	50	90	130	160	120	80	76%	57%	38%
14	140	90	75	97	50	65	43	36%	46%	31%
15	70	186.667	108.333	89	116.667	38.333	19	167%	55%	27%
16	100	116.667	163.333	110	16.667	63.333	10	17%	63%	10%
17	60	80	110	150	20	50	90	33%	83%	150%
18	80	86.667	78.333	103	6.667	1.667	23	8%	2%	29%
19	60	66.667	83.333	78	6.667	23.333	18	11%	39%	30%
20	90	73.333	66.667	80	16.667	23.333	10	19%	26%	11%
21	110	70	75	69	40	35	41	36%	32%	37%
22	120	96.667	78.333	79	23.333	41.667	41	19%	35%	34%
23	150	113.333	101.667	85	36.667	48.333	65	24%	32%	43%
24	140	130	120	108	10	20	32	7%	14%	23%
25		50	130	120						
TOTAL					1250.002	1206.665	952	1462%	1361%	1219%
Rata-rata					56.81827	57.46024	47.6	0.664436	0.648091	0.609462

Lampiran 1 (Lanjutan)

TA TABEL PENJUAL

NO	DEMAND	WMA			MAD			MAPE		
	9202A	2	3	4	2	3	4	2	3	4
1	0									
2	80									
3	180	26.667			153.333			85%		
4	140	113.333	56.667		26.667	83.333		19%	60%	
5	160	166.667	123.333	74	6.667	36.667	86	4%	23%	54%
6	100	146.667	163.333	130	46.667	63.333	30	47%	63%	30%
7	120	140	140	156	20	20	36	17%	17%	30%
8	220	106.667	133.333	136	113.333	86.667	84	52%	39%	38%
9	220	153.333	126.667	140	66.667	93.333	80	30%	42%	36%
10	180	220	170	142	40	10	38	22%	6%	21%
11	240	206.667	213.333	176	33.333	26.667	64	14%	11%	27%
12	140	200	210	214	60	70	74	43%	50%	53%
13	180	206.667	193.333	204	26.667	13.333	24	15%	7%	13%
14	300	153.333	196.667	190	146.667	103.333	110	49%	34%	37%
15	140	220	180	204	80	40	64	57%	29%	46%
16	280	246.667	213.333	184	33.333	66.667	96	12%	24%	34%
17	200	186.667	243.333	218	13.333	43.333	18	7%	22%	9%
18	200	253.333	196.667	238	53.333	3.333	38	27%	2%	19%
19	140	200	240	200	60	100	60	43%	71%	43%
20	210	180	190	226	30	20	16	14%	10%	8%
21	220	163.333	181.667	189	56.667	38.333	31	26%	17%	14%
22	160	213.333	176.667	186	53.333	16.667	26	33%	10%	16%
23	160	200	205	179	40	45	19	25%	28%	12%
24	180	160	190	198	20	10	18	11%	6%	10%
25		140	160	200						
TOTAL					1180	989.999	1012	651%	571%	550%
Rata-rata					53.63636	47.14281	50.6	0.295886	0.271888	0.274811

Lampiran 2 (Tabel Hasil Peramalan Exponential Smoothing)

ATA TABEL PENJUA		0.1			0.5			0.9		
NO	DEMAND	EXPONENTIAL SMOOTHING			MAD			MAPE		
	AAV5509	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$
1	0									
2	80	0	0	0	80	80	80	100%	100%	100%
3	90	8	40	72	82	50	18	91%	56%	20%
4	150	16.2	65	88.2	133.8	85	61.8	89%	57%	41%
5	60	29.58	107.5	143.82	30.42	47.5	83.82	51%	79%	140%
6	70	32.622	83.75	68.382	37.378	13.75	1.618	53%	20%	2%
7	60	36.3598	76.875	69.8382	23.6402	16.875	9.8382	39%	28%	16%
8	170	38.72382	68.4375	60.98382	131.27618	101.5625	109.01618	77%	60%	64%
9	150	51.851438	119.21875	159.0984	98.148562	30.78125	9.098382	65%	21%	6%
10	230	61.6662942	134.609375	150.9098	168.333706	95.39063	79.0901618	73%	41%	34%
11	170	78.49966478	182.3046875	222.091	91.5003352	12.30469	52.09098382	54%	7%	31%
12	80	87.6496983	176.1523438	175.2091	7.6496983	96.15234	95.20909838	10%	120%	119%
13	70	86.88472847	128.0761719	89.52091	16.8847285	58.07617	19.52090984	24%	83%	28%
14	120	85.19625562	99.03808594	71.95209	34.8037444	20.96191	48.04790902	29%	17%	40%
15	160	88.67663006	109.519043	115.1952	71.3233699	50.48096	44.8047909	45%	32%	28%
16	120	95.80896706	134.7595215	155.5195	24.1910329	14.75952	35.51952091	20%	12%	30%
17	180	98.22807035	127.3797607	123.552	81.7719296	52.62024	56.44804791	45%	29%	31%
18	140	106.4052633	153.6898804	174.3552	33.5947367	13.68988	34.35519521	24%	10%	25%
19	130	109.764737	146.8449402	143.4355	20.235263	16.84494	13.43551952	16%	13%	10%
20	160	111.7882633	138.4224701	131.3436	48.2117367	21.57753	28.65644805	30%	13%	18%
21	300	116.609437	149.211235	157.1344	183.390563	150.7888	142.8656448	61%	50%	48%
22	250	134.9484933	224.6056175	285.7134	115.051507	25.39438	35.71343552	46%	10%	14%
23	250	146.4536439	237.3028088	253.5713	103.546356	12.69719	3.571343552	41%	5%	1%
24	220	156.8082795	243.6514044	250.3571	63.1917205	23.6514	30.35713436	29%	11%	14%
25	230	163.1274516	231.8257022	223.0357						
26	100	169.8147064	230.9128511	229.3036						
27		162.8332358	165.4564255	112.9304						
TOTAL	3740				1680.34337	1090.859	1092.876906	1113%	874%	861%
Rata-rata	155.833333				73.0584074	47.42867	47.5163872	0.484049	0.38013611	0.374196



Lampiran 2 (Lanjutan)

TA TABEL PENJUAL 0.1 0.5 0.9

NO	DEMAND AAS2534	EXPONENTIAL SMOOTHING			MAD			MAPE		
		$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$
1	0									
2	50	0	0	0	50	50	50	100%	100%	100%
3	40	5	25	45	35	15	5	88%	38%	13%
4	260	8.5	32.5	40.5	251.5	227.5	219.5	97%	88%	84%
5	100	33.65	146.25	238.05	66.35	46.25	138.05	66%	46%	138%
6	50	40.285	123.125	113.805	9.715	73.125	63.805	19%	146%	128%
7	150	41.2565	86.5625	56.3805	108.7435	63.4375	93.6195	72%	42%	62%
8	110	52.13085	118.2813	140.63805	57.86915	8.28125	30.63805	53%	8%	28%
9	190	57.91777	114.1406	113.063805	132.0822	75.85938	76.9362	70%	40%	40%
10	130	71.12599	152.0703	182.306381	58.87401	22.07031	52.30638	45%	17%	40%
11	60	77.01339	141.0352	135.230638	17.01339	81.03516	75.23064	28%	135%	125%
12	30	75.31205	100.5176	67.5230638	45.31205	70.51758	37.52306	151%	235%	125%
13	210	70.78085	65.25879	33.7523064	139.2192	144.7412	176.2477	66%	69%	84%
14	140	84.70276	137.6294	192.375231	55.29724	2.370605	52.37523	39%	2%	37%
15	70	90.23248	138.8147	145.237523	20.23248	68.8147	75.23752	29%	98%	107%
16	100	88.20924	104.4073	77.5237523	11.79076	4.407349	22.47625	12%	4%	22%
17	60	89.38831	102.2037	97.7523752	29.38831	42.20367	37.75238	49%	70%	63%
18	80	86.44948	81.10184	63.7752375	6.449482	1.101837	16.22476	8%	1%	20%
19	60	85.80453	80.55092	78.3775238	25.80453	20.55092	18.37752	43%	34%	31%
20	90	83.22408	70.27546	61.8377524	6.77592	19.72454	28.16225	8%	22%	31%
21	110	83.90167	80.13773	87.1837752	26.09833	29.86227	22.81622	24%	27%	21%
22	120	86.5115	95.06886	107.718378	33.4885	24.93114	12.28162	28%	21%	10%
23	150	89.86035	107.5344	118.771838	60.13965	42.46557	31.22816	40%	28%	21%
24	140	95.87432	128.7672	146.877184	44.12568	11.23278	6.877184	32%	8%	5%
25	130	100.2869	134.3836	140.687718						
26	140	103.2582	132.1918	131.068772						
27		106.9324	136.0959	139.106877						
TOTAL	2770				1291.269	1145.483	1342.666	1167%	1280%	1337%
Rata-rata	115.41667				56.14215	49.8036	58.37677	0.507228	0.556441	0.581376

Lampiran 2 (lanjutan)

TA TABEL PENJUAL 0.1 0.5 0.9

NO	DEMAND	EXPONENTIAL SMOOTHING			MAD			MAPE		
	9202A	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$	$\alpha = 0,1$	$\alpha = 0,5$	$\alpha = 0,9$
1	0									
2	80	0	0	0	80	80	80	100%	100%	100%
3	180	8	40	72	172	140	108	96%	78%	60%
4	140	25.2	110	169.2	114.8	30	29.2	82%	21%	21%
5	160	36.68	125	142.92	123.32	35	17.08	77%	22%	11%
6	100	49.012	142.5	158.292	50.988	42.5	58.292	51%	43%	58%
7	120	54.1108	121.25	105.8292	65.8892	1.25	14.1708	55%	1%	12%
8	220	60.69972	120.625	118.5829	159.3003	99.375	101.4171	72%	45%	46%
9	220	76.62975	170.3125	209.8583	143.3703	49.6875	10.14171	65%	23%	5%
10	180	90.96677	195.1563	218.9858	89.03323	15.15625	38.98583	49%	8%	22%
11	240	99.8701	187.5781	183.8986	140.1299	52.42188	56.10142	58%	22%	23%
12	140	113.8831	213.7891	234.3899	26.11691	73.78906	94.38986	19%	53%	67%
13	180	116.4948	176.8945	149.439	63.50522	3.105469	30.56101	35%	2%	17%
14	300	122.8453	178.4473	176.9439	177.1547	121.5527	123.0561	59%	41%	41%
15	140	140.5608	239.2236	287.6944	0.56077	99.22363	147.6944	0%	71%	105%
16	280	140.5047	189.6118	154.7694	139.4953	90.38818	125.2306	50%	32%	45%
17	200	154.4542	234.8059	267.4769	45.54578	34.80591	67.47694	23%	17%	34%
18	200	159.0088	217.403	206.7477	40.9912	17.40295	6.747694	20%	9%	3%
19	140	163.1079	208.7015	200.6748	23.10792	68.70148	60.67477	17%	49%	43%
20	210	160.7971	174.3507	146.0675	49.20287	35.64926	63.93252	23%	17%	30%
21	220	165.7174	192.1754	203.6067	54.28258	27.82463	16.39325	25%	13%	7%
22	160	171.1457	206.0877	218.3607	11.14567	46.08768	58.36067	7%	29%	36%
23	160	170.0311	183.0438	165.8361	10.03111	23.04384	5.836067	6%	14%	4%
24	180	169.028	171.5219	160.5836	10.972	8.478079	19.41639	6%	5%	11%
25	160	170.1252	175.761	178.0584						
26	180	169.1127	167.8805	161.8058						
27		170.2014	173.9402	178.1806						
TOTAL	4490				1790.943	1195.444	1333.159	996%	713%	802%
Rata-rata	187.08333				77.86708	51.97581	57.96344	0.433205	0.310202	0.348814

Lampiran 3 (Tabel Hasil Peramalan Exponential Smoothing  $\alpha = 0,5$ )

NO	DEMAND	$\alpha = 0,5$	NILAI ABS
	AAV5509		
1 (15)	0		
2	80	0	
3	90	40	
4	150	65	
5	60	107.5	
6	70	83.75	
7	60	76.875	
8	170	68.4375	
9	150	119.21875	
10	230	134.609375	
11	170	182.3046875	
12	80	176.1523438	
13 (16)	70	128.0761719	
14	120	99.03808594	
15	160	109.519043	
16	120	134.7595215	
17	180	127.3797607	
18	140	153.6898804	
19	130	146.8449402	
20	160	138.4224701	
21	300	149.211235	
22	250	224.6056175	
23	250	237.3028088	
24	220	243.6514044	
25 (17)	230	231.8257022	230
26	100	230.9128511	230
27		165.4564255	170
TOTAL		628.1949788	630
RATA-RATA		209.3983263	210
STD		31.07385079	28.28427125

NO	DEMAND	$\alpha = 0,5$	NILAI ABS
	AAS2534		
1 (15)	0		
2	50	0	
3	40	25	
4	260	32.5	
5	100	146.25	
6	50	123.125	
7	150	86.5625	
8	110	118.28125	
9	190	114.140625	
10	130	152.0703125	
11	60	141.0351563	
12	30	100.5175781	
13 (16)	210	65.25878906	
14	140	137.6293945	
15	70	138.8146973	
16	100	104.4073486	
17	60	102.2036743	
18	80	81.10183716	
19	60	80.55091858	
20	90	70.27545929	
21	110	80.13772964	
22	120	95.06886482	
23	150	107.5344324	
24	140	128.7672162	
25 (17)	130	134.3836081	130
26	140	132.1918041	130
27		136.095902	140
TOTAL		134.3836081	400
RATA-RATA		134.3836081	133.3333
STD		1.597843563	4.714045

Lampiran 3 (Lanjutan)

NO	DEMAND		NILAI ABS
	9202A	$\alpha = 0,5$	
1 (15)	0		
2	80	0	
3	180	40	
4	140	110	
5	160	125	
6	100	142.5	
7	120	121.25	
8	220	120.625	
9	220	170.3125	
10	180	195.15625	
11	240	187.578125	
12	140	213.789063	
13 (16)	180	176.894531	
14	300	178.447266	
15	140	239.223633	
16	280	189.611816	
17	200	234.805908	
18	200	217.402954	
19	140	208.701477	
20	210	174.350739	
21	220	192.175369	
22	160	206.087685	
23	160	183.043842	
24	180	171.521921	
25 (17)	180	175.760961	170
26	180	177.88048	180
27		178.94024	180
TOTAL		175.760961	530
RATA-RATA		175.760961	176.66667
STD		1.32175276	4.7140452

Lampiran 4 (Perhitungan Metode EOQ Tahun 2016 AAS2534)

A) Penentuan Q optimal

$$Q = \frac{\sqrt{2DS}}{h}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \times 1.192 \times 1.200.000}}{2.727}$$

$$= 1.082$$

F) Total Annual Ordering Cost

$$C_o = \left(\frac{D}{Q}\right) \times C_o$$

$$= \left(\frac{1.192}{1.082}\right) \times 1.200.000$$

$$= 1.475.046$$

B) Safety Stock

AAS2534 (2016)

Lead Time (LT)                      3            Bulan

Service Level (z)                    100% - 1% = 99%

K = 99%

Tabel Z                                    2,33

STD (σd) (AAS2534)                24,273

$$SS = z \sqrt{LT} (\sigma d)$$

$$SS \text{ (AAS2534)} = 2.33 \sqrt{3} (24.273)$$

$$= 97.95 \approx 100$$

E) Total Annual Holding Cost

$$C_c = \left( Ss + \frac{(Q-S)^2}{2 \times Q} \right) \times C_c$$

$$= \left( 100 + \frac{(1.082-29)^2}{2 \times 1.082} \right) \times 2.727$$

$$= 1.860.873$$

G) Total Inventory Cost

$$TC = C_c + C_o$$

$$TC = 1.860.873 + 1.475.046 + 2.400.000$$

$$TC = 5.735.919$$

C) Total Maximum Inventory

$$I = EOQ + \text{Safety Stock}$$

$$I = 1.082 + 100$$

$$I = 1.182$$

C) Penentuan Frekuensi Pesan

$$F = \frac{D}{Q}$$

$$= \frac{1.192}{1.082}$$

$$= 1.22 \approx 2 \text{ Kali}$$

D) Total Biaya Frekuensi Pesan

$$C_o = (\text{Jumlah Frekuensi Pesan} \times \text{Biaya Pemesanan})$$

$$C_o = 2 \times 1.200.000$$

$$C_o = 2.400.000$$

Lampiran 5 (Perhitungan Metode EOQ Tahun 2016 9202A)

A) Penentuan Q optimal

$$Q = \frac{\sqrt{2DS}}{h}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \times 2.372 \times 1.200.000}}{4.018}$$

$$= 1.190$$

F) Total Annual Holding Cost

$$C_c = \left( S_s + \frac{(Q-S)^2}{2 \times Q} \right) \times C_c$$

$$= \left( 90 + \frac{(1.190-36)^2}{2 \times 1.190} \right) \times 4.018$$

$$= 3.051.849$$

B) Safety Stock

9202A (2016)

Lead Time (LT) 3 Bulan

Service Level (z) 100% - 1% = 99%

K = 99%

Tabel Z 2,33

STD (σd) (9202A) 22,408

SS = z \times \sigma\_d

$$SS (9202A) = 2.33 \sqrt{3} (22.408)$$

$$= 90.43 \approx 90$$

G) Total Annual Ordering Cost

$$C_o = \left( \frac{D}{Q} \right) \times C_o$$

$$= \left( \frac{2.372}{1.190} \right) \times 1.200.000$$

$$= 2.389.916$$

C) Total Maximum Inventory

$$I = EOQ + \text{Safety Stock}$$

$$I = 1.190 + 90$$

$$I = 1.280$$

H) Total Inventory Cost

$$TC = C_c + C_o + C_o$$

$$TC = 3.051.849 + 2.389.916 + 2.400.000$$

$$TC = 7.841.765$$

D) Penentuan Frekuensi Pesan

$$F = \frac{D}{Q}$$

$$= \frac{2.372}{1.190}$$

$$= 1.99 \approx 2 \text{ Kali}$$

E) Total Biaya Frekuensi Pesan

$$C_o = (\text{Jumlah Frekuensi Pesan} \times \text{Biaya Pemesanan})$$

$$C_o = 2 \times 1.200.000$$

$$C_o = 2.400.000$$

Lampiran 6 (Perhitungan Metode EOQ Tahun 2017 AAS2534)

A) Penentuan Q optimal

$$Q = \frac{\sqrt{2DS}}{h}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \times 440 \times 1,200,000}}{2.727}$$

$$= 622$$

F) Total Annual Holding Cost (Biaya simpan tahunan)

$$C_c = \left( S_s + \frac{(I-Q)^2}{2 \times Q} \right) \times C_c$$

$$= \left( 20 + \frac{(644-622)^2}{2 \times 622} \right) \times 2.727$$

$$= 1.175.337$$

B) Safety Stock

AAS2534 (2017)

Lead Time (LT)                      3                      Bulan

Service Level (z)                      100% - 1% = 99%

K = 99%

Tabel Z                                      2,33

STD (σd) (AS2534)                      4,714

$$SS = z \sqrt{LT} (\sigma d)$$

$$SS (AAS2534) = 2.33 \sqrt{3} (4.714)$$

$$= 19.02 \approx 20$$

G) Total Annual Ordering Cost (Biaya pesan tahunan)

$$C_o = \left( \frac{D}{Q} \right) \times C_o$$

$$= \left( \frac{400}{622} \right) \times 1.200.000$$

$$= 771.704$$

C) Total Maximum Inventory

$$I = EOQ + \text{Safety Stock}$$

$$I = 622 + 20$$

$$I = 644$$

H) Total Inventory Cost

$$TC = C_c + C_o$$

$$TC = 1.175.337 + 771.704$$

$$TC = 1.947.041$$

D) Reorder Point

AAS2534

Safety Stock                                      20 Pcs

Rata-rata Permintaan (d)                      130 Pcs

dLT    130 (3) = 390

$$ROP = dLT + SS$$

$$ROP \text{ AAS2534} = 130 (3) + 20$$

$$= 410$$

E) Penentuan Frekuensi Pesan

$$F = \frac{D}{Q}$$

$$= \frac{400}{622}$$

$$= 0.64 \approx 1 \text{ Kali}$$

Lampiran 7 (Perhitungan Metode EOQ Tahun 2017 9202A)

A) Penentuan Q optimal

$$Q = \frac{\sqrt{2DS}}{h}$$

$$= \frac{\sqrt{2 \times 530 \times 1,200,000}}{4.018}$$

$$= 562$$

F) Total Annual Holding Cost (Biaya simpan tahunan)

$$C_c = \left( S_s + \frac{(I-Q)^2}{2 \times Q} \right) \times C_c$$

$$= \left( 20 + \frac{(582-562)^2}{2 \times 562} \right) \times 4.018$$

$$= 1.249.618$$

B) Safety Stock

9202A (2017)	
Lead Time (LT)	3 Bulan
Service Level (z)	100% - 1% = 99%
	K = 99%
Tabel Z	2,33
STD (σd) (9202A)	4,714

$$SS = z \sqrt{LT} (\sigma d)$$

$$SS (9202A) = 2.33 \sqrt{3} (4.714)$$

$$= 19.02 \approx 20$$

G) Total Annual Ordering Cost (Biaya pesan tahunan)

$$C_o = \left( \frac{D}{Q} \right) \times C_o$$

$$= \left( \frac{530}{562} \right) \times 1.200.000$$

$$= 1.131.672$$

C) Total Maximum Inventory

$$I = EOQ + \text{Safety Stock}$$

$$I = 562 + 20$$

$$I = 582$$

I) Total Inventory Cost

$$TC = C_c + C_o$$

$$TC = 1.249.618 + 1.131.672$$

$$TC = 2.381.290$$

D) Reorder Point

9202A	
Safety Stock	20 Pcs
Rata-rata Permintaan (đ)	180 Pcs
đLT	180 (3) = 540
$ROP = \text{đ}LT + SS$	
ROP AAS2534	= 180 (3) + 20
	= 560

E) Penentuan Frekuensi Pesan

$$F = \frac{D}{Q}$$

$$= \frac{530}{562}$$

$$= 0.94 \approx 1 \text{ Kali}$$



Lampiran 8 Metode Perusahaan AAS2534

A) Menghitung Biaya Penyimpanan ( *Holding Cost* )

$$C_c = \left(\frac{1}{2} \times Q\right) \times C_c$$

$$C_c = \left(\frac{1}{2} \times 1.082\right) \times 2.727$$

$$C_c = 1.475.307$$

B) Menghitung Biaya kelebihan ( *Over Load* )

$$C_o = (\text{Jumlah Frekuensi Pesan} \times \text{Biaya Pemesanan})$$

$$C_o = 7 \times 1.200.000$$

$$C_o = 8.400.000$$

C) Menghitung Total Biaya Biaya Persediaan AAV5509

$$TC = C_c + C_o$$

$$TC = 1.475.307 + 8.400.000$$

$$TC = 9.875.307$$

Lampiran 8 Metode Perusahaan AAS2534

A) Menghitung Biaya Penyimpanan ( *Holding Cost* )

$$C_c = \left(\frac{1}{2} \times Q\right) \times C_c$$

$$C_c = \left(\frac{1}{2} \times 1.190\right) \times 4018$$

$$C_c = 2.392.719$$

B) Menghitung Biaya kelebihan ( *Over Load* )

$$C_o = (\text{Jumlah Frekuensi Pesan} \times \text{Biaya Pemesanan})$$

$$C_o = 11 \times 1.200.000$$

$$C_o = 13.200.000$$

C) Menghitung Total Biaya Biaya Persediaan AAV5509

$$TC = C_c + C_o$$

$$TC = 2.392.719 + 13.200.000$$

$$TC = 15.592.719$$