

**PENERAPAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) UNTUK
MEMINIMUMKAN BIAYA PERSEDIAAN BATTERY
UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS)
DI PT LIMAWIRA WISESA**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-Syarat Penyelesaian Program Studi DIV
Teknik Industri Otomotif pada Politeknik STMI Jakarta**

Oleh :

NAMA : NATASYA CHATERINA H

NIM : 1211024



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.
JAKARTA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR :

**“PENERAPAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) UNTUK
MEMINIMUMKAN BIAYA PERSEDIAAN *BATTERY*
UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) DI PT LIMAWIRA
WISESA”**

DISUSUN OLEH :

NAMA : NATASYA CHATERINA HUTAHAEAN
NIM : 1211024
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada
hari Jumat tanggal 14 September 2018.

Jakarta, September 2018

Penguji 1,



Indah Kurnia Mahasih Lianny, S.T.,M.T.

NIP: 19770803.200112.2.001

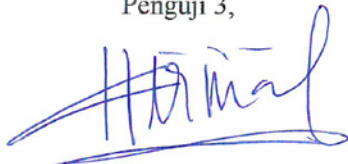
Penguji 2,



Siti Aisvah, S.T., M.T.

NIP: 19771217.200212.2.003

Penguji 3,



Irma Agustinarsih Imdam, S.ST.,M.T.

NIP: 19720801.200312.2.002

Penguji 4,



Dr. Huwae Elias Paulus, M.SC., M.M.

NIP: 19551009.198203.1.002

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI


LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR :
**PENERAPAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) UNTUK
MEMINIMUMKAN BIAYA PERSEDIAAN *BATTERY*
UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS) DI PT LIMAWIRA WISESA**

DISUSUN OLEH :
NAMA : Natasya Chaterina H
NIM : 1211024
PROGRAM STUDI : D-IV TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan
dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir
Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, 20 Agustus 2018
Menyetujui
Dosen Pembimbing


Dr. Huwae Elias Paulus, MSc, MM
NIP: 195510091982031002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya Mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif, POLITEKNIK STMI
JAKARTA, KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI.

Nama : NATASYA CHATERINA H
NIM : 1211024
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang saya buat dengan
judul :

**“PENERAPAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)* UNTUK
MEMINIMUMKAN BIAYA PERSEDIAAN *BATTERY
UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS)* DI PT LIMAWIRA
WISESA”**

- **Dibuat** dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survey lapangan, dosen pembimbing, melalui tanya jawab maupun asistensi serta buku-buku jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada karya Tugas Akhir ini.
- **Bukan** merupakan duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas / Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian – bagian tertentu digunakan sebagai bahan referensi pendukung, untuk melengkapi informasi dan sumber informasi dengan dicantumkan melalui referensi yang semestinya.
- **Bukan** merupakan karya tulis terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada karya Tugas Akhir saya.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan seperti diatas, maka karya Tugas Akhir saya ini dibatalkan.

Jakarta, 20 Agustus 2018

Pembuat Pernyataan


Natasya Chaterina H



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : NATASYA CHATERINA HUTAHAEAN
 NIM : 1211024
 Judul TA : PENERAPAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)
 UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA PERSEDIAAN BATTERY UPS
 DI PT. LIMAWIRA WISESA
 Pembimbing : Dr. HUWAE ELIAS PAULUS, MSc, MM
 Asisten Pembimbing :

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
23/2 ¹⁸		Pengajuan proposal	<i>Hrc</i>
9/3 ¹⁸		ACC proposal, Lanjut BAB I	<i>Hrc</i>
11/4 ¹⁸		BAB I	<i>Hrc</i>
20/4 ¹⁸		ACC BAB I, Lanjut BAB II	<i>Hrc</i>
7/5 ¹⁸		Revisi BAB II, Pengajuan BAB III	<i>Hrc</i>
12/5 ¹⁸		ACC BAB II, Revisi BAB III	<i>Hrc</i>
4/6 ¹⁸		Revisi BAB III	<i>Hrc</i>
18/6 ¹⁸		ACC BAB III, Pengajuan BAB IV	<i>Hrc</i>
9/7 ¹⁸		Revisi BAB IV	<i>Hrc</i>
9/7 ¹⁸		ACC BAB IV, Lanjut BAB V & VI	<i>Hrc</i>
6/8 ¹⁸		Revisi BAB V dan VI	<i>Hrc</i>
16/8 ¹⁸		ACC BAB V dan VI	<i>Hrc</i>

Mengetahui,
Ka Prodi

TIO

Muhamad Agus, ST, MT
 Muhamad Agus, ST, MT
 NIP: 197008292002121001

Pembimbing

Dr. Huwae Elias Paulus, MSc, MM
 Dr. HUWAE ELIAS PAULUS, MSc, MM
 NIP: 195510091982031002

ABSTRAK

“Penerapan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Untuk Meminimumkan Biaya Persediaan *Battery Uninterruptible Power Supply* (UPS) di PT Limawira Wisesa” penelitian ini bertujuan untuk menganalisis total biaya persediaan *battery* yang dikeluarkan PT Limawira Wisesa untuk periode tahun 2018, persediaan *battery* optimal yang dibutuhkan oleh PT Limawira Wisesa untuk periode tahun 2018, menganalisis kapan akan dilakukan pemesanan kembali (*reorder point*) *battery* untuk periode tahun 2018, menganalisis jumlah persediaan pengaman (*safety stock*) *battery* yang harus disediakan oleh PT Limawira Wisesa untuk periode tahun 2018, menganalisis pengendalian persediaan *battery* dengan menggunakan metode EOQ (Studi Kasus pada PT Limawira Wisesa). Persediaan *battery* optimal yang harus dilakukan perusahaan pada peramalan tahun 2018 sebesar 465 unit, frekuensi pembelian *battery* PT Limawira Wisesa bila menggunakan metode EOQ pada peramalan tahun 2018 adalah 11 kali pembelian pemesanan *battery* dalam satu periode (1 tahun), kuantitas *safety stock* yang harus tersedia untuk memperlancar proses persediaan *battery* pada tahun 2018 sebanyak 11 unit, menurut *Economic Order Quantity* perusahaan harus melakukan pemesanan *battery* kembali saat persediaan *battery* 12V-7,2AH Fiamm pada tahun 2018 sebanyak 170 unit, total biaya persediaan yang dikeluarkan PT Limawira Wisesa menurut metode EOQ Rp 11.765.000, sedangkan kebijakan perusahaan Rp 16.880.000.

Kata Kunci : Persediaan, *Battery* 12V-7,2AH Fiamm, *Economic Order Quantity*.

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur penulis panjatkan atas kehadiran TUHAN Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir dengan meneliti permasalahan yang berjudul **“PENERAPAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)* UNTUK MEMINIMUMKAN BIAYA PERSEDIAAN *BATTERY UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS)* DI PT LIMAWIRA WISESA”**

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua Orang Tua saya tercinta yang selalu mendoakan, mencurahkan seluruh kasih sayang dan selalu memberikan dukungan baik moril maupun materi selama penulis mengikuti perkuliahan dan mengerjakan Tugas Akhir ini. Untuk Bantuan, arahan dan informasi dari seluruh pihak yang terkait, dalam kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT, selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT, selaku Pembantu Direktur I Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhamad Agus, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif.
- Bapak Dr. Huwae Elias Paulus, MSc, MM selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir ini yang telah bersedia meluangkan waktu membantu memberikan ilmu pengetahuan dan saran dalam bimbingan serta pengarahan kepada penulis selama penulisan Tugas Akhir ini.
- Ibu Wilda Sukmawati, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing Akademik.
- Semua dosen di Politeknik STMI Jakarta yang telah memberikan ilmu, nasihat dan bimbingan pada penulis selama masa perkuliahan.

- Seluruh karyawan PT Limawira Wisesa yang telah membantu penulis dalam melengkapi data-data dan informasi yang sangat berguna untuk penyusunan laporan tugas akhir ini.
- Teman-teman angkatan 2011 serta para sahabat yang tidak pernah lelah memotivasi penulis.
- Donasius Sagita Nanlohy yang telah membantu, meluangkan waktu serta memotivasi dalam membantu penulis untuk membuat laporan tugas akhir ini.
- Riko Budi Santoso yang telah membantu, meluangkan waktu serta memotivasi dalam membantu penulis untuk membuat laporan tugas akhir ini.

Demikianlah, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca untuk dijadikan bahan kajian, penulis menyadari Laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 20 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing Tugas Akhir.....	ii
Lembar Pernyataan Keaslian Tugas Akhir	iii
Lembar Bimbingan Tugas Akhir	iv
Abstrak	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Permasalahan	3
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Persediaan	7
2.1.1. Jenis-Jenis Persediaan.....	9
2.1.2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Persediaan.....	10
2.1.3. Biaya-Biaya Dalam Persediaan	12
2.1.4. Sistem pengendalian persediaan	18
2.2. <i>Economic Order Quantity</i> (EOQ).....	25
2.3. Persediaan Pengaman (<i>Safety Stock</i>)	28
2.4. Titik Pemesanan Kembali (<i>Reorder Point</i>)	29
2.5. Pengawasan Persediaan	33
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1. Jenis Data.....	32
3.2. Sumber Data	32

3.3.	Metode Pengumpulan Data.....	34
3.4.	Teknik Analisis	34
3.5.	Kerangka Pemecahan Masalah	36
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	37
4.1.	Sejarah Perusahaan	37
4.1.1.	Profil Perusahaan	38
4.1.2.	Visi dan Misi Perusahaan.....	38
4.1.3.	Struktur Organisasi	39
4.1.4.	Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Karyawan.....	43
4.2.	Data Kebutuhan <i>Battery</i> dan Biaya	47
4.2.1.	Data Kebutuhan <i>Battery</i>	47
4.2.2.	Perhitungan <i>Total Inventory Cost (TIC)</i>	47
4.3.	Pengolahan Data	49
4.3.1.	Pola Ramalan	49
4.3.2.	Perhitungan Peramalan	57
4.3.3.	Peramalan Persediaan pada Tahun 2018.....	59
BAB V	ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	64
5.1.	Analisis Pemilihan Metode Persediaan <i>Battery</i>	64
5.2.	Analisis Perbandingan Kebijakan Perusahaan dengan Metode EOQ.....	64
5.3.	Hasil Pembahasan.....	65
BAB VI	PENUTUP	67
6.1.	Kesimpulan	67
6.2.	Saran	68

Daftar Gambar

Gambar 2.1	Grafik Hubungan Antar Biaya Penyimpanan dan Biaya Pemesanan.....	26
Gambar 2.2	Penggunaan Persediaan dalam Waktu Tertentu	27
Gambar 2.2	Titik Pemesanan Ulang (ROP).....	32
Gambar 3.1	Kerangka Pemecahan Masalah.....	37
Gambar 4.1	Logo PT Limawira Wisesa.....	38
Gambar 4.2	Struktur Organisasi.....	39
Gambar 4.3	Uninterruptable Power System	45
Gambar 4.4	Rectifier dan Charger	46
Gambar 4.5	Isolated Transformator	46
Gambar 4.6	Data Cabling dan Wiring.....	46
Gambar 5.1	Grafik hubungan EOQ, SS, ROP dan <i>Maximum Inventory</i>	66

Daftar Tabel

Tabel 4.1.	Rincian Tenaga Kerja di PT Limawira Wisesa	44
Tabel 4.2	Data kebutuhan Battery 12V-7,2AH Fiamm.....	47
Tabel 4.3	Rincian Biaya Pemesanan PT Limawira Wisesa.....	48
Tabel 4.4	Biaya Penyimpanan PT Limawira Wisesa	48
Tabel 4.5	Peramalan <i>Single Moving Average</i> 3 bulanan	50
Tabel 4.6	Peramalan <i>Single Moving Average</i> 4 bulanan	51
Tabel 4.7	Peramalan <i>exponential smoothing</i> α 0,1	53
Tabel 4.8	Peramalan <i>exponential smoothing</i> α 0,5.....	54
Tabel 4.9	Peramalan <i>exponential smoothing</i> α 0,9.....	56
Tabel 4.10	Perhitungan peramalan kebutuhan <i>battery</i> tahun 2018	58
Tabel 4.11	Peramalan Tahun 2018	59
Tabel 4.12	Pengukuran Lot MRP Menggunakan EOQ.....	61
Tabel 4.13	Perhitungan standar deviasi.....	62
Tabel 5.1	Hasil Perbandingan Pembelian <i>Battery</i> Tahun 2018.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam perkembangan era globalisasi beberapa perusahaan muncul dalam bidang jasa dan manufaktur. Perusahaan jasa atau distributor adalah perusahaan yang berfokus dan bertanggung jawab pada proses pendistribusian suatu produk dari perusahaan manufaktur untuk dapat *supply* ke konsumen. Dalam kegiatan perusahaan distributor mempunyai hubungan yang sangat erat dengan kegiatan pemeliharaan dan persediaan. Kegiatan persediaan yang dilakukan sangat berpengaruh terhadap proses distribusi suatu produk. Untuk dapat melaksanakan kegiatan persediaan harus dapat menentukan sistem persediaan yang efisien dan tepat guna mendukung proses distribusi suatu produk. Agar tidak terjadi masalah dalam proses distribusi, maka harus diadakan penentuan sistem persediaan produk secara baik dan efisien. Persediaan adalah aset perusahaan yang menganggur (*idle*), atau bisa dikatakan aset yang masih disimpan yang menunggu untuk digunakan atau dijual.

Pencapaian tujuan tersebut menimbulkan konsekuensi bagi perusahaan, yaitu harus menanggung biaya maupun resiko yang berkaitan dengan persediaan. Mengatur persediaan tentu tidak mudah, setiap barang yang disimpan pasti memerlukan biaya. Apabila persediaan yang tersedia jumlahnya berlebihan, maka persediaan akan menimbulkan pengeluaran yang tinggi, namun apabila persediaan yang tersedia kurang maka akan menghambat kegiatan produksi, risikonya bisa kehilangan penjualan dan konsumen. Terlebih lagi dengan adanya ketidakpastian mengenai waktu pemesanan pasokan dari *supplier* dan ketidakpastian permintaan.

Bahkan barang seperti barang pecah belah dan barang yang cepat rusak/busuk memerlukan perlakuan khusus. Untuk itulah diperlukan manajemen persediaan agar perusahaan bisa menentukan jumlah persediaan yang optimal dengan mengeluarkan biaya yang sangat rendah namun masih bisa memenuhi kebutuhan.

PT Limawira Wisesa merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang distributor penjualan dan pemeliharaan unit *Uninterruptible Power Supply* (UPS). Selain pendistribusian UPS PT Limawira Wisesa juga mendistribusikan *sparepart* untuk unit UPS seperti *PSDR board, fan, Control board* dan *battery*. Dari analisis, permintaan untuk pengadaan *battery* UPS sangat meningkat jumlahnya, karena *battery* adalah komponen utama pada UPS yang dibutuhkan oleh pelanggan dimana UPS digunakan untuk *back up* listrik ketika listrik padam dari pihak PLN sebelum penyalaan genset agar proses kinerja tetap berjalan optimal dan dalam pemenuhan kebutuhan setiap pelanggan perusahaan mengacu pada *purchase order* untuk setiap bulan permintaan dari pelanggan. Hal ini mengakibatkan biaya pemesanan untuk *battery* selalu meningkat. Ketika *supplier* mengalami keterlambatan dan perusahaan tidak memiliki persediaan di gudang penyimpanan akan membuat perusahaan bisa menjadi rugi, sedangkan ketika waktu pemesanan *battery* untuk pemenuhan kebutuhan pelanggan tetap harus berjalan dan biaya sudah dikeluarkan untuk pemesanan *battery* kepada *supplier* tetapi *battery* tidak sampai tepat waktu maka perusahaan bisa mengalami kerugian dan disini diperlukan persediaan pengamanan untuk hal tersebut. Berkaitan dengan hal-hal yang telah dijelaskan di atas, terlihat betapa pentingnya perencanaan dan pengendalian bahan baku menggunakan teknik EOQ.

1.2. Permasalahan

Dalam penelitian ini masalah yang akan diteliti adalah diantaranya sebagai berikut:

1. Berapa kali frekuensi pemesanan *battery* yang dilakukan, bila PT Limawira Wisesa menetapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ)?
2. Berapa besar total biaya persediaan *battery*, bila perusahaan menetapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ)?
3. Berapa batas atau titik *Reorder Point battery* dan *Safety Stock*, bila perusahaan menetapkan metode *Economic Order Quantity* (EOQ)?
4. Bagaimana perbandingan total biaya persediaan *battery* antara menggunakan kebijakan perusahaan dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ)?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan diadakan penelitian adalah untuk mengetahui:

1. Frekuensi pemesanan *battery* dan jumlah kebutuhan *battery* yang optimal pada PT Limawira Wisesa.
2. Total biaya persediaan *battery* PT Limawira Wisesa.
3. Titik *Reorder Point battery* dan *Safety stock* di PT Limawira Wisesa dengan perhitungan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).
4. Perbandingan total biaya persediaan antara menggunakan kebijakan perusahaan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian dapat dilakukan dengan baik diadakan batasan masalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui frekuensi pembelian *battery* dan jumlah kebutuhan *battery* yang optimal, maka perlu diketahui data tentang :
 - a. Data persediaan *battery* UPS periode tahun 2017
 - b. Biaya pemesanan dan penyimpanan
2. Untuk mengetahui total biaya persediaan *battery* maka perlu diketahui jumlah *battery* yang dipesan setiap kali pemesanan.
3. Untuk mengetahui *safety stock* dan *Reorder Point battery* maka perlu diketahui data tentang :
 - a. Jumlah pemakaian *battery* yang sebenarnya.
 - b. Rata-rata jumlah pemakaian *battery*.
 - c. Jumlah persediaan *battery* agar produksi tetap dapat berjalan (*safety stock*).
 - d. Waktu tunggu (*lead time*) sampai *battery* yang dipesan datang.
4. Model yang digunakan adalah EOQ dengan asumsi :
 - a. Permintaan akan produk *battery* adalah konstan.
 - b. Harga per unit produk *battery* adalah konstan.
 - c. Biaya penyimpanan per unit produk adalah konstan.
 - d. Biaya pemesanan perpesanan adalah konstan.

e. Waktu antara pesanan dan barang-barang diterima (*lead time*) adalah konstan.

5. Produk yang diteliti adalah *battery*.

1.5. Manfaat Tugas Akhir

Dengan adanya penelitian ini, penulis berharap dapat membantu PT Limawira Wisesa untuk menyelesaikan persoalan yang mereka miliki berkaitan dengan persediaan. Selain itu manfaat lain dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti :

a. Membantu meningkatkan wawasan serta pengetahuan mahasiswa terhadap kondisi nyata perusahaan dan dapat menambah kemampuan, akan teori yang diperoleh dari perkuliahan melalui penerapan yang telah dilakukan nantinya.

b. Dapat membantu mahasiswa untuk mengembangkan keilmuan dalam suatu perusahaan.

2. Bagi Perusahaan :

a. Adanya masukan bermanfaat serta penyempurnaan untuk mengambil beberapa keputusan yang sesuai dengan metode persediaan yang diterapkan perusahaan.

b. Meningkatkan metode persediaan yang sudah diterapkan di perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang menyeluruh dan informasi yang jelas agar mudah dipahami. Sistematika penulisan pada Laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan penjelasan mengenai teori-teori pendukung yang relevan dengan permasalahan yang dibahas dan digunakan sebagai landasan dalam menyusun laporan tugas akhir. Teori yang dimaksud antara lain teori persediaan, teori tentang biaya pemesanan dan penyimpanan dan teori persediaan menggunakan metode EOQ.

BAB III : METODOLOGI

Dalam bab berisikan penjelasan mengenai jenis dan sumber data, metoda pengumpulan data, instrument pengumpulan data dan teknik analisis

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Dalam bab ini menguraikan data yang berkaitan langsung dengan masalah yang dibahas yaitu Penerapan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Reorder Point* (ROP) pada persediaan *battery Uninterruptible Power Supply* (UPS). Selanjutnya dilakukan pengolahan terhadap masalah yang diteliti dengan menggunakan kebijakan perusahaan dan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) serta mencari batas atau titik *Reorder Point* (ROP) dan jumlah *safety stock* yang tepat untuk persediaan *battery*.

BAB V : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berisikan analisis serta pembahasan terhadap hasil yang diperoleh dari data pengolahan data melalui metode yang diterapkan

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan, serta saran-saran yang diperlukan perusahaan dan peneliti selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Persediaan

Setiap perusahaan yang menyelenggarakan kegiatan produksi akan memerlukan persediaan bahan baku. Dengan tersedianya persediaan bahan baku maka diharapkan sebuah perusahaan industri dapat melakukan proses produksi sesuai kebutuhan atau permintaan konsumen. Selain itu dengan adanya persediaan bahan bakuyang cukup tersedia digudang juga diharapkan dapat memperlancar kegiatan produksi perusahaan dan dapat menghindari terjadinya kekurangan bahan baku, begitu untuk perusahaan penjualan, diharapkan selalu tersedianya produk yang dibutuhkan pelanggan. Keterlambatan jadwal pemenuhan produk yang dipesan konsumen dapat merugikan perusahaan dalam hal ini *image* yang kurangbaik.

Agar lebih mengerti maksud dari persediaan, maka penulis akan mengemukakan beberapa pendapat mengenai pengertian dari persediaan.

1. Menurut Herjanto (1997) Persediaan adalah:

“Bahan atau barang yang disimpan yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu (misalnya untuk suku cadang dari perusahaan suatu peralatan dan mesin)”.

2. Menurut Assauri (1993)Persediaan adalah:

“Suatu aktiva yang meliputi barang-barang milik perusahaan, atau persediaan barang-barang yang masih dalam pengerjaan proses produksi, ataupun persediaan barang baku yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi untuk memenuhi permintaan saat ini dan mendatang. Bila perusahaan terlalu banyak menanamkan modal dalam persediaan akan memperbesar biaya penyimpanan. Dan apabila perusahaan tidak mempunyai persediaan yang mencukupi, maka perusahaan akan menanggung biaya akibat kekurangan bahan”.

3. Menurut Ginting (2007) Persediaan adalah:

“Sumber daya menganggur (*idle resourch*) yang belum digunakan karena menunggu proses lebih lanjut”.

Analisis persediaan merupakan salah satu aplikasi riset operasional yang mempelajari cara-cara pemecahan masalah dengan menggunakan model matematik untuk mencari solusi yang optimal.

Manajemen persediaan banyak dipelajari orang karena memberikan solusi optimal yang dapat memberikan efisiensi bagi perusahaan. Persediaan merupakan investasi modal yang sangat besar, jika perusahaan dapat menerapkan efisiensi persediaan, dapat mengurangi biaya persediaan yang merupakan penghematan besar bagi perusahaan.

Permasalahan yang dihadapi dalam pengendalian persediaan adalah menentukan persediaan yang optimal. Dalam hal ini timbul dua tujuan yang bertolakbelakang yaitu menekan biaya dan meningkatkan pelayanan. Untuk meningkatkan pelayanan konsumen perusahaan harus menjamin tersedianyabarang yang dibutuhkan konsumen.

Dalam hal ini membutuhkan persediaan yang besar, biaya besar, tetapi resiko kegagalan produksi kecil, dan sebaliknya jika persediaan kecil, biaya kecil, tetapi resiko kegagalan produksi besar, dan pelayanan konsumen akan berkurang.

Adapun alasan diperlukannya persediaan oleh suatu perusahaan menurut Assauri (1993) adalah:

- a. Dibutuhkannya waktu untuk menyelesaikan operasi produksi dan untuk memindahkan produk dari suatu tingkat proses ketingkat proses lainnya, yang disebut persediaan dalam proses dan pemindahan.
- b. Alasan organisasi, untuk memungkinkan satu unit atau bagian membuat jadwal operasinya secara bebas, tidak terganggu dari yang lainnya.

Persediaan yang diadakan mulai dari bahan mentah sampai barang jadi, berfungsi untuk:

- a. Untuk mengatasi jika pasokan persediaan berfluktuasi, atau keterlambatan pengiriman persediaan, maka diperlukan persediaan tambahan untuk menjaga kelancaran proses produksi.

- b. Untuk membantu perusahaan dari fluktuasi permintaan dan menyediakan barang-barang yang akan memberikan pilihan bagi pelanggan.
- c. Untuk mengambil keuntungan diskon kuantitas, sebab pembelian dalam jumlah lebih besar dapat mengurangi biaya produksi atau pengiriman barang.
- d. Faktor musim, seperti lebaran, natal, dan tahun baru sangat berpengaruh terhadap gejolak permintaan. Dengan demikian persediaan pengaman (*safetystock*) dapat menghindari kekurangan persediaan (*stock out*).
- e. Untuk menjaga pengaruh inflasi dan naiknya harga.
- f. Memberikan pelayanan yang baik kepada pelanggan, dimana kebutuhan terpenuhi, dan memberikan jaminan atas tersedianya barang tersebut.

2.1.1. Jenis-Jenis Persediaan

Untuk mengakomodasi fungsi persediaan, perusahaan memiliki beberapa jenis persediaan menurut Assauri (1993) yaitu:

1. Persediaan Berdasarkan Proses Produksi
 - a. Persediaan bahan baku (*raw material stock*) adalah persediaan dari barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi yang diperoleh dari sumber-sumber alam atau dibeli dari supplier atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan yang menggunakannya. Persediaan ini dapat digunakan untuk memisahkan (*decouple*) para pemasok dari proses produksi.
 - b. Persediaan komponen rakitan (*purchased part/components stock*) adalah persediaan yang terdiri dari komponen yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat digabungkan dengan komponen yang lain tanpa melalui proses produksi sebelumnya.
 - c. Persediaan bahan-bahan pembantu (*supplies stock*) adalah persediaan yang diperlukan dalam proses produksi untuk membantu berhasilnya proses produksi, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen barang jadi.
 - d. Persediaan barang setengah jadi (*working in process stock*) adalah persediaan atau komponen yang sudah mengalami beberapa perubahan bentuk, dan akan diproses kembali untuk menjadi barang jadi. Tetapi mungkin barang setengah jadi merupakan barang jadi bagi perusahaan lain,

karena proses produksinya hanya sampai di itu saja. Dan juga menjadi bahan baku bagi perusahaan lain yang memprosesnya menjadi barang jadi.

- e. Persediaan barang jadi (*finished goods stock*) adalah persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual.

2. Persediaan Berdasarkan Fungsi

Berdasarkan fungsinya persediaan menurut Assauri (1993) dapat dibedakan atas:

- a. *Batch Stock* atau *Lot Size Inventory*

Batch stock adalah persediaan yang diadakan karena perusahaan membeli atau membuat barang-barang dalam jumlah yang lebih besar dari pada jumlah yang dibutuhkan pada saat itu. Dalam hal ini pembelian atau pembuatan yang dilakukan untuk jumlah besar dari pada yang dibutuhkan. Keuntungan yang diperoleh dari persediaan ini adalah mendapatkan potongan harga, efisiensi produksi, dan penghematan biaya angkutan.

- b. *Fluctuation Stock*

Adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan. Dalam hal ini perusahaan mengadakan persediaan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen, apabila tingkat permintaan tidak beraturan dan fluktuasi permintaan tidak dapat diramalkan terlebih dahulu.

- c. *Anticipation Stock*

Adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan untuk menghadapi permintaan yang meningkat. Dan juga untuk menjaga kemungkinan sukarnya memperoleh bahan baku sehingga tidak mengganggu jalannya proses produksi.

2.1.2. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Persediaan

Dalam menyediakan bahan baku untuk pelaksanaan proses produksi, maka akan terdapat beberapa faktor yang mempunyai pengaruh terhadap persediaan

bahan baku tersebut.

Beberapa faktor yang mempengaruhi persediaan:

1. Pemakaian Bahan Baku

Sebelum perusahaan melakukan pembelian bahan baku, perusahaan mengadakan penyusunan perkiraan pemakaian bahan baku. Dengan demikian perusahaan mempunyai perkiraan kebutuhan bahan baku untuk pelaksanaan proses produksi yang akan datang.

2. Harga Bahan Baku

Harga bahan baku merupakan faktor penentu dalam persediaan bahan baku. Harga bahan baku sangat mempengaruhi biaya persediaan.

3. Biaya-biaya Persediaan

Biaya-biaya persediaan yang harus ditanggung perusahaan adalah biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan biaya-biaya lainnya.

4. Waktu Tunggu

Waktu tunggu adalah tenggang waktu yang diperlukan antara saat pemesanan bahan baku dengan datangnya bahan baku yang dipesan. Apabila dalam pemesanan tidak mempertimbangkan waktu tunggu maka kemungkinan akan terjadi kekurangan bahan baku.

5. Persediaan pengaman

Untuk mengatasi kekurangan bahan baku, perusahaan membuat persediaan pengaman (*safety stock*). Persediaan pengaman digunakan apabila terjadi keterlambatan dalam pengiriman bahan baku.

6. Kebijakan Pembelian

Besarnya modal yang diinvestasikan dalam persediaan akan dipengaruhi kebijakan yang digunakan oleh perusahaan.

7. Pembelian atau Pemesanan Kembali

Dalam pelaksanaan pembelian kembali bahan baku, harus mempertimbangkan waktu yang diperlukan. Dengan demikian bahan baku akan datang tepat waktu, sehingga kekurangan dan kelebihan bahan baku tidak terjadi. Apabila terjadi kekurangan bahan baku, maka proses produksi akan terganggu, dan jika kelebihan bahan baku akan memperbesar biaya

penyimpanan.

8. Model Pembelian Bahan Baku

Model pembelian bahan baku yang digunakan akan mempengaruhi besar kecilnya persediaan perusahaan. Pembelian bahan baku harus disesuaikan dengan situasi dan kondisi persediaan bahan baku perusahaan.

2.1.3. Tujuan Pengendalian Persediaan

Menurut Assauri (1998), tujuan pengawasan persediaan dapat diartikan sebagai usaha untuk:

1. Menjaga jangan sampai perusahaan kehabisan persediaan sehingga menyebabkan proses produksi terhenti.
2. Menjaga agar penentuan persediaan oleh perusahaan tidak terlalu besar sehingga biaya yang berkaitan dengan persediaan dapat ditekan.
3. Menjaga pembelian bahan baku secara kecil-kecilan dapat dihindari.

Menurut Matz (1994) tujuan dasar dari pengendalian bahan adalah kemampuan untuk mengirimkan surat pesanan pada saat yang tepat pada pemasok terbaik untuk memperoleh kuantitas yang tepat pada harga dan kualitas yang tepat.

Jadi, dalam rangka mencapai tujuan tersebut di atas, pengendalian persediaan dan pengadaan perencanaan bahan baku yang dibutuhkan baik dalam kuantitas yang sesuai dengan kebutuhan untuk produksi serta kapan pesanan dilakukan.

2.1.4. Prinsip-Prinsip Pengendalian Persediaan

Menurut Matz (1994), sistem dan teknik pengendalian persediaan harus didasarkan pada prinsip-prinsip berikut:

1. Persediaan diciptakan dari pembelian bahan, suku cadang, tambahan biaya pekerja dan *overhead* untuk mengelola bahan menjadi barang jadi.
2. Persediaan berkurang melalui penjualan dan perusakan.
3. Perkiraan yang tepat atas skedul penjualan dan produksi merupakan hal yang esensial bagi pembelian, penanganan, dan investasi bahan yang efisien.
4. Kebijakan manajemen, yang berupaya menciptakan keseimbangan antara keragaman dan kuantitas persediaan bagi operasi yang efisien dengan biaya

pemilikan persediaan tersebut merupakan faktor yang paling utama dalam menentukan investasipersediaan.

5. Pemesanan bahan merupakan tanggapan terhadap perkiraan dan penyusunan rencana pengendalianproduksi.
6. Pencatatan persediaan saja tidak akan mencapai pengendalian atas persediaan.
7. Pengendalian bersifat komparatif dan relatif, tidakmutlak.

Oleh karena itu, Matz (1994) berpendapat bahwa pengendalian persediaan yang efektif harus:

1. Menyediakan bahan dan suku cadang yang dibutuhkan bagi operasi yang efisien dan lancar.
2. Menyediakan cukup banyak *stock* dalam periode kekurangan pasokan (musiman, siklus atau pemogokan) dan dapat mengantisipasi perubahan harga.
3. Menyiapkan bahan dengan waktu dan biaya penanganan yang minimum serta melindunginya dari kebakaran, pencurian, dan kerusakan selama bahan tersebutditangani.
4. Mengusahakan agar jumlah persediaan yang tidak terpakai, berlebih, atau yang rusak sekecil mungkin dengan melaporkan perubahan produk secara sistematis, dimana perubahan tersebut mungkin akan mempengaruhi bahan sukucadang.
5. Menjamin kemandirian persediaan bagi pengiriman yang tepat waktu kepadapelanggan.

Menjaga agar jumlah modal yang diinvestasikan dalam persediaan berada pada tingkat yang konsisten dengan kebutuhan operasi dan rencanamanajemen.

2.1.5. Biaya-Biaya Dalam Persediaan

Dalampenyediaan bahan baku, terdapat beberapa faktor yangmempengaruhi biaya persediaan, mulai dari biaya pemesanan sampaipenyimpanan dan biaya tersebut harus ditanggung perusahaan.

Mungkin anda tidak menyangka bahwa hanya untuk memperlakukan persediaan bisa menimbulkan biaya-biaya yang banyak jumlahnya dan banyak jenisnya.

Umumnya, biaya persediaan menurut Assauri (1993) dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu:

1. Biaya pemesanan (*order cost*)

Biaya pemesanan adalah biaya yang berkaitan dengan kegiatan pemesanan barang (persediaan). Biaya ini meliputi seluruh biaya yang dikeluarkan mulai dari pertama kali order (penempatan pemesanan) hingga barang yang dipesan tersebut tersedia digudang. Beberapa contoh biaya pemesanan diantaranya adalah :

a. Biaya Komunikasi

Biaya yang muncul karena dibutuhkannya komunikasi selama pemesanan barang berlangsung. Seperti:

- 1) Biaya telepon
- 2) Biaya fax
- 3) Biaya materai dan surat menyurat (ada biaya kirim surat)
- 4) Biaya *fee*/komisi (bila komunikasi dilakukan oleh pihak ketiga)

b. Biaya Pengiriman

Biaya pengiriman adalah biaya pengangkutan barang dari tempat supplier hingga barang tersebut sampai ke gudang pembeli.

Yang termasuk biaya pengiriman antara lain:

- 1) Biaya transportasi atau ekspedisi
- 2) Biaya bongkar muat
- 3) Asuransi pengiriman

Tetapi terkadang diberbagai kasus ada *supplier* menanggung biaya pengiriman.

c. Biaya Pengepakan (*Packing*)

Pengepakan barang bertujuan supaya barang diterima dengan utuh dan meminimalisir terjadinya cacat pada barang. Biaya *packing* tentu tidak sedikit.

Contohnya, apabila barang bervolume besar, pecah belah dan jumlahnya banyak, maka biaya packing ini bahkan bisa mencapai 5 % harga

barang. Misalnya gerabah atau mebel yang gampang tergores, proses *packing* bisa berlapis-lapis, mulai dari menggunakan tali pengikat, *packing* karton, *plasticwrap*, kemudian menggunakan kardus hingga *packing* kayu keliling.

d. Biaya Pemrosesan Pemesanan

Ada kalanya perusahaan yang memesan barang khususnya barang yang membutuhkan detail dan kualitas tinggi seperti produk *furniture* jati atau rotan. Pembeli biasanya mengutus orang untuk mengunjungi *workshop* tempat *supplier* melakukan produksinya. Orang yang diutus akan memeriksa kualitas produk yang dihasilkan sebelum dikirimkan ke perusahaan. Biasanya hal ini dilakukan dalam jual beli *ekspor import* atau jual beli dimana ada jarak yang jauh antara *supplier* dan perusahaan pembeli barang. Pembeli tidak mau kualitas barangnya berbeda atau berkurang ketika barang sudah *packing* dan dikirim dengan biaya pengiriman yang mahal.

e. Biaya Pemeriksaan Penerimaan (Biaya Inspeksi)

Sebelum penerima barang menandatangani surat penerimaan barang, penerima harus memeriksa dahulu barang apakah sesuai dengan standar dan kualitas yang sudah ditentukan. Misalnya pembelian telur yang jumlahnya sangat banyak. Pembelian seperti ini memerlukan orang yang banyak untuk memeriksa telur telur tersebut agar tidak ada telur tidak layak yang diterima.

2. Biaya penyimpanan (*carrying cost*)

Biaya penyimpanan adalah biaya yang muncul dan dikeluarkan untuk menyimpan barang atau material (bahan baku) yang telah dipesan sebelumnya. Biaya penyimpanan ini bisa berubah sesuai dengan nilai persediaan yang disimpan. Contoh biaya penyimpanan antara lain:

a. Biaya Fasilitas Penyimpanan

Biaya fasilitas penyimpanan adalah semua biaya yang timbul akibat fasilitas yang diperlukan untuk menyimpan persediaan barang.

b. Biaya Asuransi

Biaya asuransi adalah biaya untuk meminimalisir risiko terhadap hal hal yang tidak diinginkan seperti adanya kebakaran, banjir, runtuh karena gempa atau kondisi *force majeure* lain yang bisa terjadi pada persediaan yang disimpan.

c. Biaya Keamanan

Terkadang, asuransi tidak menjamin terhadap kerugian akibat gagalnya keamanan dalam menjaga persediaan perusahaan seperti pencurian, perampokan maupun perusakan. Seperti biaya cctv, gaji satpam, pembangunan pagar atau biaya yang lain yang masih bertujuan untuk mengamankan persediaan.

d. Biaya Keusangan

Ketika penjualan perusahaan mengalami penurunan dan menyebabkan perputaran persediaan sangat lambat maka persediaan barang yang disimpan terlalu lama menjadi usang atau berkurang nilainya.

e. Biaya Penyusutan Persediaan

Bukan hanya aktiva tetap, penyusutan juga bisa terjadi pada persediaan perusahaan. Contohnya buah, semakin lama buah disimpan semakin menyusut beratnya (per kg/per gram).

f. Biaya Penurunan Harga

Biaya penurunan harga biasanya terjadi karena harga barang yang tidak stabil (*fluktuatif*).

g. Biaya Perhitungan Fisik dan Konsiliasi Laporan

Hanya untuk menghitung *stock* persediaan secara fisik ternyata membutuhkan biaya yang tidak sedikit. Jika persediaan hanya sebanyak 1 gudang ukuran kecil mungkin tidak akan membutuhkan biaya penghitungan (upah) yang besar.

h. Biaya Penanganan Persediaan

Setiap jenis persediaan tentu memerlukan penanganan yang berbeda. Biaya akan semakin mahal apabila penanganan persediaan tersebut semakin sulit seperti barang pecah belah (*fragile*) atau barang yang cepat busuk seperti buah dan makanan basah.

i. Biaya Pelaksana Gudang

Biaya ini cukup jelas, bahwa gudang harus ada yang jaga. Harus ada personal yang mengawasi dan mengatur alur dari barang yang keluar masuk gudang. Ada mandornya dan ada anak buahnya.

j. Biaya Kerusakan Barang

Kerusakan barang bisa terjadi kapan saja ketika barang disimpan digudang. Kerusakan bisa terjadi karena kesalahan pengangkutan, penumpukan, atau sebab yang lain.

k. Biaya Modal (*Cost of Capital*)

Biaya modal adalah biaya yang dihitung sebesar kesempatan atau peluang yang hilang apabila dana yang digunakan untuk persediaan digunakan untuk kegiatan (investasi) lain yang lebih menguntungkan.

3. Biaya persiapan (*set up cost*)

Biaya persiapan (*set up cost*) muncul apabila perusahaan memproduksi sendiri barang atau material persediaan yang dibutuhkan.

4. Biaya kehabisan (*Shortage Cost*)

Biaya kekurangan atau kehabisan persediaan adalah biaya yang muncul karena bahan persediaan tidak tersedia saat dibutuhkan. Misalnya perusahaan menerima pesanan namun ketika pesanan hendak diproduksi, ternyata tidak ada bahan baku yang tersedia sehingga perusahaan tidak bisa memenuhi permintaan pesanan tersebut.

Beberapa biaya yang timbul akibat kekurangan persediaan diantaranya:

a. Kehilangan Penjualan

Penjualan yang sudah "*deal*" bisa batal karena perusahaan tidak mampu memenuhinya. Ada peluang yang hilang dan ini adalah salah satu bentuk kerugian akibat kesalahan manajemen persediaan.

b. Kehilangan Pelanggan

Bukan hanya kehilangan penjualan, pelanggan pun bisa kabur dan pindah ke perusahaan lain akibat kekecewaan dan tidak bisa ditangani.

c. Biaya Pemesanan Khusus

Untuk menjaga kepuasan pelanggan, perusahaan akan tetap memaksa memproduksi pesanan walaupun persediaan bahan baku kurang atau habis.

d. Biaya Pengiriman Khusus

Perusahaan yang bahan bakunya kurang dan harus menunggu bahan baku yang baru, kemungkinan mengalami keterlambatan dalam produksi. Agar barang tidak datang terlambat ketempat konsumen, ada kalanya perusahaan harus memakai ekspedisi pengiriman khusus yang cepat. Bisa berupa pesawat, trucking, kapal atau moda apapun yang cepat dan biayanya lebih besar daripada pengiriman standar.

e. Produksi Terganggu

Kekurangan bahan baku juga bisa mengganggu produksi. Ketika bahan baku kurang, produksi ditunda sampai bahan baku yang baru datang kembali. Namun waktu untuk menunggu bahan baku yang baru ini memakan banyak waktu dan membuat *deadline* waktu produksi semakin sedikit.

f. Gangguan Jadwal Produksi

Ada biaya peluang yang hilang apabila produksi tidak bisa berjalan pada jadwal yang sudah direncanakan karena kekurangan bahan. Jadwal yang berubah ini mengakibatkan produksi item atau barang lainnya ikut terganggu. Hal ini bisa berpengaruh terhadap *output* yang dihasilkan, kualitas barang dan juga biaya membengkak.

Menurut Yamit (1998) biaya dalam keputusan persediaan terdapat lima kategori, sebagai berikut :

1. Biaya pemesanan (*ordering cost*)

Adalah biaya yang dikaitkan dengan usaha untuk mendapatkan bahan baku atau barang dari luar.

2. Biaya penyimpanan (*carrying cost* atau *holding cost*)

Adalah biaya yang memiliki komponen utama yaitu biaya modal, biaya simpan, dan biaya resiko.

3. Biaya kekurangan persediaan (*stock-out cost*)
Adalah biaya yang terjadi apabila persediaan tidak tersedia di gudang ketika dibutuhkan untuk produksi atau ketika langganan memintanya.
4. Biaya yang dikaitkan dengan kapasitas
Adalah biaya yang terjadi karena perubahan dalam kapasitas produksi.
5. Biaya bahan atau barang itu sendiri
6. Adalah harga yang harus dibayar atas item yang dibeli. Biaya ini akan dipengaruhi oleh besarnya diskon yang diberikan oleh *supplier*.

Dalam membuat keputusan terhadap besarnya inventori, beberapa biaya berikut perlu dipertimbangkan:

1. *Purchasing Cost Of Item*
merupakan biaya yang timbul dari pembelian persediaan
2. *Ordering Cost (Preparation Set-Up Cost)*
Biaya pesan merupakan biaya yang terjadi karena adanya kegiatan pemesanan kepada vendor hingga barang sampai di gudang atau pengorganisasian untuk memulai produksi di dalam pabrik. Biaya klerikal dan manajerial untuk menyiapkan pembelian atau pemesanan. Misalnya biaya telpon, pencatatan.
3. *Inventory - Holding Cost*
Biaya simpan mencakup semua biaya yang terjadi karena penyimpanan persediaan. Terdiri dari biaya fasilitas penggudangan, penanganan, asuransi, kerusakan, kedaluwarsaan, depresiasi, pajak dan *opportunity cost of capital*.
4. *Shortage Cost (Good-Will Cost)*
Biaya yang timbul karena adanya permintaan yang tak terlayani sehubungan dengan kehabisan persediaan atau biaya yang timbul akibat kehabisan bahan dan pemesanan masih menunggu waktu.
5. *Setup (Production Change) Cost*
Biaya yang timbul sehubungan dengan pembuatan produk yang berbeda yang memerlukan perubahan bahan, penyusunan spesifikasi mesin, dll.

2.1.6. Sistem Pengendalian Persediaan

Penentuan jumlah persediaan perlu ditentukan sebelum melakukan penilaian persediaan. Jumlah persediaan dapat ditentukan dengan dua sistem yang paling umum dikenal pada akhir periode yaitu:

1. *Periodic system*, yaitu setiap akhir periode dilakukan perhitungan secara fisik agar jumlah persediaan akhir dapat diketahui jumlahnya secara pasti.
2. *Perpetual system*, atau *book inventory* yaitu setiap kali pengeluaran diberikan catatan administrasi barang persediaan.

Dalam melaksanakan penilaian persediaan ada beberapa cara yang dapat dipergunakan yaitu:

1. *First in, first out* (FIFO) atau Masuk Pertama Keluar Pertama
Cara ini didasarkan atas asumsi bahwa arus harga bahan adalah sama dengan arus penggunaan bahan. Dengan demikian bila sejumlah unit bahan dengan harga beli tertentu sudah habis dipergunakan, maka penggunaan bahan berikutnya harganya akan didasarkan pada harga beli berikutnya. Atas dasar metode ini maka harga atau nilai dari persediaan akhir adalah sesuai dengan harga dan jumlah pada unit pembelian terakhir.
2. *Last in, first out* (LIFO) atau Masuk Terakhir Keluar Pertama
Dengan metode ini perusahaan beranggapan bahwa harga beli terakhir dipergunakan untuk harga bahan baku yang pertama keluar sehingga masih ada (*stock*) dinilai berdasarkan harga pembelian terdahulu.
3. Rata-rata tertimbang (*weighted average*)
Cara ini didasarkan atas harga rata-rata per unit bahan adalah sama dengan jumlah harga per unit yang dikalikan dengan masing-masing kuantitasnya kemudian dibagi dengan seluruh jumlah unit bahan dalam perusahaan tersebut.
4. *Just In Time* (JIT)
Brisley (2000) mengemukakan bahwa JIT adalah filosofi yang berfokus pada kegiatan pekerjaan yang dibutuhkan atau yang diminta pada saat itu juga. Menurut Hansen ; Mowen (2001) menjelaskan bahwa JIT merupakan suatu pendekatan manufaktur yang mempertahankan bahwa produk-produk harus ditarik dari seluruh sistem dengan adanya permintaan, dan

bukannya mendorong seluruh sistem dengan *schedule* yang tetap untuk mengantisipasi permintaan (*a pull system*). JIT berpengaruh dalam hal mengurangi persediaan sampai pada tingkat yang sangat rendah. Usaha untuk mencapai tingkat persediaan sampai tingkat yang tidak signifikan sangat vital bagi kesuksesan JIT. Namun demikian, gagasan untuk mencapai persediaan yang tidak signifikan niscaya akan menentang alasan-alasan tradisional untuk menyimpan persediaan yang telah disebutkan sebelumnya. JIT menolak untuk menggunakan persediaan sebagai solusi masalah-masalah tersebut di atas. JIT memecahkan masalah kinerja tepat waktu dengan cara mengurangi waktu tunggu dan bukannya dengan meningkatkan persediaan. Waktu tunggu dalam hal ini tidak hanya sampai pesanan diterima di perusahaan, namun sampai bahan baku diolah menjadi barang jadi (*output*). Waktu tunggu yang lebih singkat akan meningkatkan kemampuan perusahaan untuk memenuhi permintaan pengiriman padatangan yang diminta oleh pelanggan dan sekaligus dapat dengan cepat menghadapi permintaan pasar, dengan demikian, daya saing perusahaan meningkat. JIT menurut Akurat Jurnal Ilmiah Akuntansi Nomor 05 Tahun ke-2 Mei-Agustus 2011 waktu tunggu dengan menghindari kegagalan mesin, kerusakan bahan baku atau suku cadang, tidak tersedianya bahan baku atau suku cadang dan dengan menggunakan proses manufaktur sel. Sel-sel manufaktur mengurangi jarak perjalanan antara mesin dan persediaan. Kebanyakan penghentian produksi terjadi karena salah satu dari tiga alasan berikut ini, yaitu: kegagalan mesin, kerusakan bahan baku atau suku cadang dan tidak tersedianya bahan baku atau suku cadang. Penyimpanan persediaan merupakan salah satu solusi untuk ketiga masalah tersebut. Mereka yang mendukung pendekatan JIT mengklaim bahwa persediaan tidak memecahkan masalah melainkan hanya menyembunyikan atau menutup-nutupi masalah-masalah tersebut. JIT dapat memecahkan masalah dengan menekankan pemeliharaan *preventif*, total kontrol kualitas dan dengan menjaga relasi yang baik dengan *supplier*.

Menurut Brisley (2000), terdapat empat aspek penting dalam JIT:

1. Penghapusan semua kegiatan yang tidak menambah nilai produk atau

jasa.

2. Diperlukan suatu komitmen untuk tingkat kualitas yang lebih tinggi.
3. Diperlukan suatu komitmen untuk perbaikan terus menerus dalam efisiensi kegiatan.
4. Penekanan pada penyederhanaan dan meningkatkan pengidentifikasian terhadap aktivitas yang tidak menambah nilai.

Dari penjelasan di atas, dapat dikatakan bahwa JIT adalah persediaan dengan nilai nol atau mendekati nol, artinya perusahaan sebisamungkin tidak menanggung biaya penyimpanan. Bahan baku akan tepat datang pada saat dibutuhkan. Model yang demikian tentu saja pemasoknya adalah pemasok yang setia dan profesional. Dengan model ini terjadi efisiensi biaya persediaan bahan baku. Menurut Hidayanto (2007), tujuan utama dari JIT adalah menghilangkan pemborosan dan konsisten dalam meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu penggunaan istilah JIT seringkali diartikan dengan "*zero inventories*". JIT pada dasarnya berusaha menghilangkan semua biaya (pemborosan) yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk yang dihasilkan.

Untuk mencapai tujuan JIT tersebut, diperlukan asumsi:

1. Ukuran lot kecil
2. Konsistensi kualitas tinggi
3. Pekerja dapat diandalkan
4. Persediaan menjadi minimum atau sebisamungkin menjadi nol
5. Mesin dapat diandalkan
6. Rencana produksi stabil
7. Kepastian jadwal operasi
8. Keseragaman komitmen dan pandangan antara manajemen perusahaan dan karyawan, dimana memiliki komitmen yang tinggi terhadap penerapan JIT yang dilakukan di perusahaan.

Keunggulan dan kelemahan metode JIT menurut Hansen, Mowen (2001) dan Kusuma (2009), terdapat beberapa keunggulan dan kelemahan dari metode JIT. Beberapa keunggulan dari metode JIT, antara lain:

1. Akurat Jurnal Ilmiah Akuntansi Nomor 05 Tahun ke-2 Mei-Agustus 2011 yaitu menghilangkan pemborosan dengan cara memproduksi suatu produk hanya dalam kuantitas yang diminta pelanggan.
2. Persediaan kecil, mungkin nol.
3. Tata letak pabrik dikelompokkan satu macam produk atau sistem sel.
4. Pengelompokkan karyawan dalam satu jenis produk.
5. Pemberdayaan karyawan, dilatih dan dididik terus menerus menyesuaikan dengan perubahan alat kerja dan metode kerja.
6. Pengendalian mutu total, semua orang bertanggung jawab terhadap mutu produk.

Beberapa kelemahan dari metode ini, yaitu:

1. Sulit suatu perusahaan yang memproduksi secara massal hanya melayani pesanan pelanggan saja, misalnya pabrik gula, kopi, sabun dan sebagainya, dan hanya memproduksi satu jenis produk.
2. Dalam perusahaan manufaktur sulit sekali tidak memiliki persediaan, khususnya yang bahan bakunya impor.
3. Menempatkan karyawan pada keahlian khusus pada satu jenis produk tidak mudah dan mungkin biayanya mahal.
4. Memerlukan waktu yang cukup panjang untuk membangun relasi yang kuat dengan para *supplier*.
5. Pengurangan persediaan yang dipaksa dan terlalu drastis dapat menyebabkan para pekerja stress. Jika para pekerja melihat JIT sebagai suatu cara untuk memeras mereka, maka usaha-usaha untuk mengimplementasikan JIT tidak akan sepenuhnya berhasil dan kinerja karyawan malah akan menurun.

5. *Material Requirement Planning (MRP)*

Metode MRP merupakan metode perencanaan dan pengendalian pesanan dan persediaan untuk *item-item dependent demand (item-item dependent demand)* yaitu bahan baku, *part, subassemblies* dan *assemblies*) yang semuanya disebut *Manufacturing Inventory* (Vincent, 2001). Jadwal kebutuhan ini meliputi kapan dan berapa jumlah komponen atau bahan yang diperlukan atau

dipesan.

Tujuan dari MRP diantaranya adalah:

- a. Meminimalkan persediaan
- b. Mengurangi resiko keterlambatan produksi atau pengiriman
- c. Komitmen yang realistis meningkatkan efisiensi.

Masukan Sistem MRP ada 3 Inputan yang dibutuhkan dalam konsep MRP yaitu:

- a. Jadwal Induk Produksi (*Master production schedule*)

Master production schedule merupakan rencana produksi yang menetapkan jumlah serta waktu suatu produk akhir harus tersedia sesuai dengan jadwal yang harus diproduksi. Jadwal induk produksi ini biasanya diperoleh dari hasil peramalan kebutuhan melalui tahapan perhitungan perencanaan produksi yang baik, serta jadwal pemesanan produk dari pihak konsumen.

- b. Struktur Produk (*product structure record & bill of material*)

Struktur produk merupakan daftar dari semua bahan, *part*, dan *subassemblies*, serta kuantitas dari masing-masing yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk. Ada 2 macam level struktur produk, yaitu:

- 1) *Single level BOM*

Menggambarkan hubungan sebuah induk dengan satu level komponen pembentuknya.

- 2) *Multi Level BOM*

Menggambarkan struktur produk yang lengkap dari level paling atas sampai level bawah (komponen pembentuk).

6. Status Persediaan (*Inventory Master File* atau *Inventory Status Record*)

Catatan persediaan menggambarkan keadaan dari setiap komponen atau bahan yang ada dalam persediaan, yang berkaitan dengan:

- a. Jumlah persediaan yang dimiliki pada setiap periode (*On Hand Inventory*).

- b. Jumlah barang yang sedang dipesan dan kapan pesanan tersebut akan datang (*On Order Inventory*).
- c. Waktu ancap-ancang (*Lead Time*) dari setiap item (Fogarty, Blackstone, dan Hoffman, 1989).

Lot sizing (kuantitas pesanan) adalah proses penentuan besarnya ukuran jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah item, berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan. Di dalam ukuran ini ada beberapa pendekatan diantaranya yaitu:

1. *Lot for Lot* (LFL)

Teknik LFL ini merupakan teknik *lot sizing* yang paling sederhana dan paling mudah dipahami. Pemesanan dilakukan dengan pertimbangan minimasi ongkos simpan. Pada teknik ini, pemenuhan kebutuhan bersih dilaksanakan di setiap periode yang membutuhkannya, sedangkan besar ukuran kuantitas pemesanannya (*lot size*) adalah sama dengan jumlah kebutuhan bersih yang harus dipenuhi pada periode yang bersangkutan. Teknik ini biasanya digunakan untuk item-item yang mahal atau yang tingkat diskontinuitas permintaannya tinggi.

2. *Least Unit Cost* (LUC)

Metode ini menggunakan pendekatan dari segi biaya terkecil yang akan ditanggung oleh setiap unit item. Dalam perhitungannya menggunakan pendekatan *trial and error*, karena kita melakukan perhitungan dengan menggabungkan kebutuhan bersih dari beberapa periode menjadisaat kali pemesanan hingga mendapatkan biaya terkecil dari penggabungan beberapa periode tersebut. Namun metode ini akan memperbesar biaya persediaan karena melakukan penggabungan beberapa periode yang tentunya akan mengakibatkan penyimpanan bahan atau *item* untuk periode yang akan datang.

3. *Least Total Cost* (LTC)

Metode ini menggunakan pendekatan yang hampir sama dengan metode LUC hanya saja dalam metode ini penggabungan dilakukan hingga diperoleh total biaya simpan beberapa periode yang paling mendekati biaya pemesanan item atau bahan tersebut. Namun metode ini memberikan hasil yang sama dengan

LFL jika biaya simpan bahan tersebut besar. Metode ini juga mengakibatkan membesarnya biaya persediaan, akibat penggabungan kebutuhan beberapa periode ke depan.

4. *Period Order Quantity (POQ)*

Metode ini menggunakan standard EOQ, untuk menghitung periode pemesanan tetap yang mencakup kebutuhan beberapa periode dalam setiap kali pemesanan. Sehingga metode POQ akan menghindari *remnants* yaitu kuantitas yang masih ada dalam persediaan hingga untuk kebutuhan selanjutnya. Sedangkan penggunaan EOQ untuk permintaan diskrit yang sering menghasilkan *remnants*. Jika keadaan permintaan yang rendah per periode sedangkan biaya pesan relatif tinggi dan BOM terdiri dari beberapa level. Metode POQ memberikan total biaya persediaan yang lebih rendah dari pada metode LFL karena metode POQ menggabungkan kebutuhan selama satu atau lebih periode pemesanan tunggal. Rumus perhitungan metode POQ yaitu pada persamaan (2):

$$POQ = \sqrt{\frac{2 \times S}{D \times H}} \quad (1)$$

Keterangan:

S = Biaya pesan

D = Jumlah permintaan

H = Biaya simpan

2.2. *Economic Order Quantity (EOQ)*

Menurut Heizer dan Render (2010), model kuantitas pesanan ekonomis (EOQ) adalah salah satu teknik kontrol persediaan yang meminimalkan biaya total dari pemesanan dan penyimpanan. Teknik ini relatif mudah digunakan tetapi didasarkan pada beberapa asumsi:

1. Jumlah permintaan diketahui, konstan, dan independen.
2. Waktu tunggu yakni waktu antara pemesanan dan penerimaan pesanan diketahui dan konstan.
3. Penerimaan persediaan bersifat instan dan selesai seluruhnya. Dengan kata

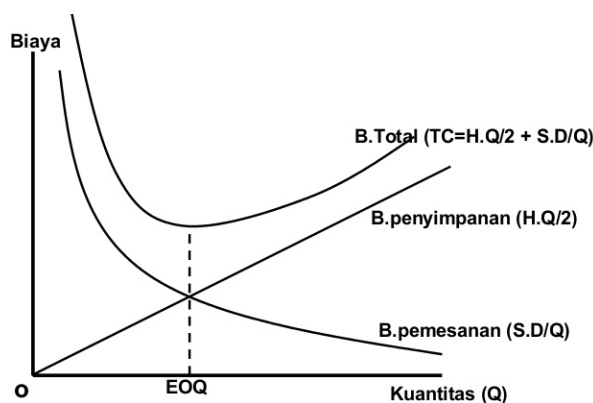
lain, persediaan dari sebuah pesanan datang dalam satu kelompok pada suatu waktu.

4. Tidak tersedia diskon kuantitas.
5. Biaya variabel hanya biaya untuk menyiapkan atau melakukan pemesanan (biaya penyetelan) dan biaya menyimpan persediaan dalam waktu tertentu (biaya penyimpanan).
6. Kehabisan persediaan (kekurangan persediaan) dan dapat sepenuhnya dihindari jika pemesanan dilakukan pada waktu yang tepat.

Dengan asumsi seperti diatas, maka tahapan untuk mencari jumlah pemesanan yang menyebabkan biaya minimal adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan persamaan untuk biaya pemasangan atau pemesanan.
2. Mengembangkan persamaan untuk biaya penahanan atau penyimpanan.
3. Menetapkan biaya pemasangan sama dengan biaya penyimpanan.
4. Menyelesaikan persamaan dengan hasil angka jumlah pemesanan yang optimal.

Semakin banyak barang yang dipesan dalam setiap kali pesan, semakin banyak barang yang disimpan, semakin besar pula biaya simpan yang ditanggung. Sebaliknya biaya pemesanan setiap kali pesan memiliki hubungan yang negatif terhadap jumlah barang yang dipesan, artinya, semakin banyak barang yang dipesan dalam setiap kali pesan, semakin kecil frekuensi pembelian, semakin rendah pula biaya pemesanan yang harus ditanggung perusahaan. Gambar 2.1 adalah gambaran secara grafis yang menunjukkan hubungan antara biaya simpan, biaya pesan dan jumlah barang yang dipesan dalam setiap kali pesan.



Gambar 2.1 Grafik Jumlah Pemesanan Optimal

(Sumber: Heizer dan Render, 2011)

TIC minimal akan terjadi pada tingkat jumlah pembelian yang paling ekonomis atau disebut EOQ. Untuk menghitung Total Biaya Persediaan (TIC) seperti persamaan (2):

$$TIC = \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H \quad (2)$$

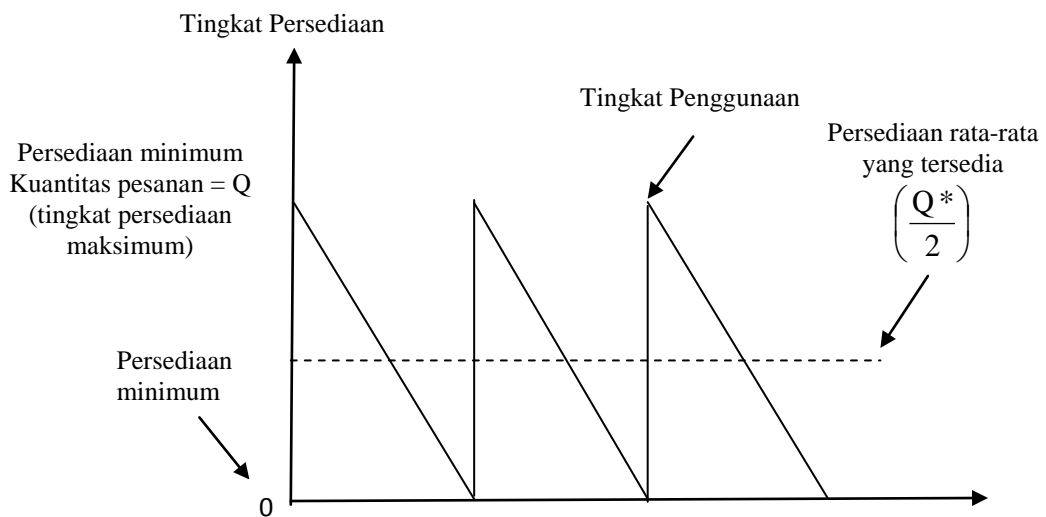
Dimana:

D = Kebutuhan satu tahun

Q = Jumlah pesanan setiap pemesanan

S = Biaya Pesan per pesanan

H = Biaya Simpan per unit



Gambar 2.2 Penggunaan Persediaan dalam Waktu Tertentu
(Sumber :Heizer dan Render, 2010)

Perhitungan EOQ dapat dihitung dengan rumus:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H}} \quad (3)$$

Keretangan:

EOQ = Jumlah optimal barang per pemesanan (Q*)

D = Permintaan tahunan barang persediaan dalam unit

S = Biaya pemasangan atau pemesanan setiap pesanan

H = Biaya penahan atau penyimpanan per unit per tahun

Selain rumus EOQ, terdapat beberapa rumus untuk mendukung perhitungan biaya persediaan, antara lain:

$$1. \text{ Persediaan rata - rata yang tersedia} = \frac{Q^*}{2} \quad (4)$$

$$2. \text{ Jumlah pesanan yang diperkirakan} = \frac{D}{Q^*} \quad (5)$$

$$3. \text{ Biaya pemesanan tahunan} = \frac{D}{Q^*} \cdot S \quad (6)$$

$$4. \text{ Biaya penyimpanan tahunan} = \frac{Q^*}{2} \cdot H \quad (7)$$

Menurut Gitosudarmo (2002) EOQ merupakan volume atau jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk dilaksanakan pada setiap kali pembelian. Untuk memenuhi kebutuhan itu maka dapat diperhitungkan pemenuhan kebutuhan (pembeliannya) yang paling ekonomis yaitu sejumlah barang yang akan dapat diperoleh dengan pembelian dengan menggunakan biaya yang minimal. EOQ adalah jumlah pesanan yang dapat meminimumkan total biaya persediaan, pembelian yang optimal, untuk mencari berapa total bahan yang tetap untuk dibeli dalam setiap kali pembelian untuk menutup kebutuhan selama satu periode (Yamit, 1999).

2.3. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Menurut Assauri (2008), *safety stock* adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadi kekurangan bahan (*stock out*).

Tujuan *safety stock* adalah untuk meminimalkan terjadinya *stock out* dan mengurangi penambahan biaya penyimpanan dan biaya *stock out* total, biaya penyimpanan disini bertambah seiring dengan adanya penambahan yang berasal dari *reorder point* oleh karena adanya *safety stock*.

Keuntungan adanya *safety stock* adalah pada saat jumlah permintaan mengalami lonjakan, maka persediaan pengaman dapat digunakan untuk menutup

permintaan tersebut. Faktor yang menentukan besarnya persediaan pengaman yakni:

1. Penggunaan bahan baku rata-rata

Salah satu dasar untuk memperkirakan penggunaan bahan baku selama periode tertentu, khususnya selama periode pemesanan adalah rata-rata penggunaan bahan baku pada masa sebelumnya. Hal ini perlu diperhatikan karena setelah kita mengadakan pesanan, maka pemenuhan kebutuhan atau permintaan pelanggan sebelum barang yang dipesan datang harus dapat dipenuhi dari persediaan yang ada.

2. Faktor waktu (*lead time*)

Lead time adalah lamanya waktu antara mulai dilakukannya pemesanan bahan sampai dengan kedatangan bahan yang dipesan tersebut dan diterima di gudang persediaan. Dari kedua keadaan tersebut diatas, maka perusahaan perlu menetapkan adanya proses persediaan pengaman untuk menjamin kelancaran proses produksi akibat kemungkinan adanya kekurangan persediaan tersebut.

Untuk menghitung besarnya *safety stock*, dapat digunakan cara yang relatif lebih teliti yakni:

1. Metode perbedaan pemakaian maksimum dan rata-rata.

Metode ini dilakukan dengan menghitung selisih antara pemakaian maksimum dengan pemakaian rata-rata dalam jangka waktu tertentu, kemudian selisih tersebut dikalikan dengan *lead time*.

$$Safety\ stock = (Pemakaian\ maksimum - Pemakaian\ rata-rata) \cdot Lead\ time$$

2. Metode statistika yang berdistribusi normal

$$SS = Z \cdot \sigma \cdot L \quad (8)$$

Dimana:

SS = Persediaan pengaman

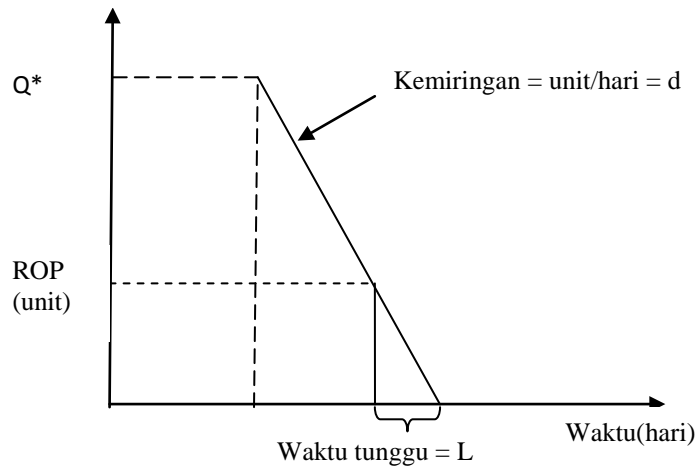
Z = *Safety factor* untuk resiko *out stock* didapat dari kebutuhan tabel distribusi normal

σ = Standar deviasi

L = Waktu Tunggu (*Lead Time*)

2.4. Titik Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Titik pemesanan kembali adalah suatu titik atau batas dari jumlah persediaan yang ada pada suatu saat dimana pemesanan harus diadakan kembali. Titik ini menunjukkan kepada bagian pembelian untuk mengadakan pemesanan kembali bahan baku persediaan untuk menggantikan persediaan yang telah digunakan. Dalam menentukan titik pemesanan kembali kita harus memperhatikan besarnya penggunaan bahan baku selama bahan yang dipesan belum datang. Jumlah yang diharapkan tersebut dihitung selama masa tenggang dan mungkin Tingkat Persediaan an dengan persediaan pengaman.



Gambar 2.3 Titik Pemesanan Ulang (ROP)
(Sumber :Heizer ; Render 2010)

Titik pemesanan kembali dapat ditentukan dengan menggunakan rumus (Heyzer, Render, 2005):

Titik Pemesanan Kembali (*Re-Order Point*)

$$ROP = d \times L + SS \quad (8)$$

Dimana:

d = Kebutuhan bahan baku perbulan

L = Waktu tunggu (*Lead Time*)

SS = Persediaan pengaman

2.5. Pengawasan Persediaan

Setiap perusahaan perlu mengadakan persediaan untuk dapat menjamin kelangsungan proses produksi tetap normal. Untuk mengadakan persediaan dibutuhkan modal yang diinvestasikan dalam persediaan. Oleh sebab itu perusahaan harus dapat mempertahankan suatu jumlah persediaan yang optimum yang dapat menjamin kebutuhan bagi kelancaran kegiatan perusahaan dalam jumlah dan kualitas yang tepat dengan biaya yang kecil.

Persediaan yang terlalu banyak akan memperbesar biaya persediaan, dan sebaliknya persediaan yang terlalu kecil akan mengganggu proses produksi, karena kemungkinan akan terjadi kekurangan bahan baku, dan perusahaan akan menanggung kerugian karena kekurangan persediaan.

Pengawasan persediaan harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Terdapatnya gudang yang cukup luas dan pengaturan yang baik.
2. Sentralisasi dan tanggung jawab pada orang yang dapat dipercaya.
3. Suatu sistem pencatatan dan pemeriksaan atas penerimaan barang.
4. Pengawasan mutlak atas pengeluaran barang.
5. Pencatatan yang cukup teliti.
6. Pemeriksaan fisik barang yang ada dalam persediaan secara langsung.
7. Perencanaan untuk mengganti barang yang telah dikeluarkan, ataupun rusak.

Tujuan Pengawasan Persediaan dilakukan untuk menjamin terdapatnya keseimbangan antara kerugian serta penghematan dengan adanya suatu tingkat persediaan tertentu, dan besarnya biaya dan modal yang dibutuhkan untuk mengadakan persediaan tersebut. Tujuan pengawasan persediaan adalah sebagai berikut:

1. Menjamin perusahaan tidak kehabisan persediaan yang dapat mengakibatkan terhentinya kegiatan produksi.
2. Menjaga supaya persediaan tidak terlalu besar, sehingga biaya-biaya yang timbul dari persediaan tidak terlalu besar.
3. Menjaga agar pembelian skala kecil dapat dihindari yang dapat memperbesar biaya pemesanan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan serangkaian langkah dan pola pikir untuk merumuskan, menganalisa, memecahkan dan menarik kesimpulan atas masalah yang sedang dihadapi. Metodologi penelitian membantu agar penelitian dapat dilakukan secara sistematis, terarah, dan menghasilkan penyelesaian yang lebih baik.

3.1. Jenis Data

Berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan, maka dikelompokkan menjadi dua jenis data, yaitu:

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh atau diambil peneliti yang didapatkan dari tempat penelitian yang berupa data-data perusahaan. Data primer dari penelitian ini adalah persediaan akhir, pemakaian *battery*, *volume* pemesanan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan sisa persediaan akhir.

2. Data Sekunder

Adalah data yang tidak berhubungan langsung dengan objek penelitian tetapi ikut mendukung kelancaran penelitian. Data ini diperoleh melalui perusahaan berupa laporan, brosur serta literatur maupun data yang diperoleh dari sumber kepustakaan, yang termasuk data ini adalah:

- a. Total biaya
- b. Latar belakang dan sejarah perusahaan
- c. serta data yang terkait dalam kasus ini.

3.2. Sumber Data

Berdasarkan sumber datanya dalam penelitian ini menggunakan data internal, dimana data yang dikumpulkan berkaitan dengan jenis *battery* yang disediakan oleh PT Limawira Wisesa serta data yang dikumpulkan sesuai dengan keperluan dalam penelitian yang akan dilakukan. Adapun sumber data primer

adalah dari hasil wawancara dengan staf gudang, sedangkan data sekunder didapat dari departemen HRD, departemen *service* dan gudang.

3.3. Metode Pengumpulan Data

Perolehan data yang relevan dalam penelitian ini dengan cara pengamatan di lapangan yaitu meneliti secara langsung kegiatan penggantian *battery* pada UPS di PT. Limawira Wisesa. Dalam melakukan pengumpulan data, metode yang digunakan, yaitu:

1. Interview / wawancara

Interview / wawancara adalah teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan keterangan-keterangan lisan melalui berdiskusi, tanya jawab dengan bertatap muka kepada orang yang dapat memberikan keterangan dalam hal ini pembimbing di perusahaan tempat pengambilan data yaitu di PT Limawira Wisesa.

2. Observasi / pengamatan

Observasi / pengamatan yang dilakukan adalah dengan mengamati proses pemeriksaan unit UPS dan perakitan *battery* tersebut.

3.4. Teknik Analisis

Dari indentifikasi masalah dan tujuan yang telah dijelaskan pada bab I, studi pustaka yang digunakan pada bab II, kemudian pada bab IV dilakukan pengumpulan data dan pengolahan data yaitu:

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal dalam metodologi penelitian. Pada tahap ini dilakukan wawancara dan pengamatan langsung untuk mengetahui gambaran perusahaan secara umum, sehingga dapat diketahui permasalahan yang sedang dihadapi perusahaan. Wawancara dilakukan dengan bagian produksi dan bagian *maintenance* untuk mendapatkan informasi serta keterangan langsung dari perusahaan.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Dengan identifikasi dan perumusan masalah yang didapatkan melalui studi pendahuluan. Maka dapat disimpulkan permasalahan yang terjadi yang telah diuraikan pada bab I.

3. Studi Pustaka

Setelah melakukan identifikasi dan perumusan masalah, maka tahap selanjutnya adalah dengan melakukan studi pustaka untuk menunjang penelitian. Studi pustaka memberikan gambaran serta konsep-konsep yang akan digunakan dalam pengolahan data untuk memecahkan permasalahan yang ada. Hal ini dilakukan dengan cara mencari sumber-sumber literatur yang relevan dengan tujuan penelitian.

4. Tujuan Penelitian

Dapat memberikan masukan bagi perusahaan, khususnya dalam menyediakan jumlah *battery* yang ideal dan efisien untuk keperluan penggantian *battery* unit UPS. Selain itu untuk mengetahui apakah penerapan EOQ sudah berhasil atau tidak, serta dapat membantu pihak perusahaan untuk dapat mengetahui biaya persediaan *battery* yang efektif.

5. Pengumpulan Data

Setelah melakukan identifikasi masalah maka dilakukan pengumpulan data. Kemudian data tersebut digunakan sebagai informasi yang berguna untuk menjadi dasar dalam melakukan analisis dan memecahkan masalah yang sebelumnya telah dijelaskan pada bab 1.

6. Pengolahan Data

Dalam perhitungan EOQ dibutuhkan beberapa tahap pengolahan data agar dapat ditentukan berapa besarnya persediaan *battery* dan biaya yang dikeluarkan, adapun tahapan pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung frekuensi pembelian *battery* dan jumlah kebutuhan *battery*
- b. Mengidentifikasi total biaya persediaan *battery*
- c. Menentukan titik *Reorder Point battery* dan *Safety stock* dengan perhitungan metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

- d. Mencari perbandingan total biaya persediaan antara menggunakan kebijakan perusahaan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

7. Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan yang dilakukan adalah:

- a. Untuk mengetahui frekuensi pembelian *battery* dan jumlah kebutuhan *battery* yang optimal, maka perlu diketahui data tentang:
 1. Data persediaan baterai UPS periode tahun 2017
 2. Data persediaan *type battery*
 3. Data harga pembelian dan penjualan *battery* 2017
- b. Untuk mengetahui total biaya persediaan *battery* maka perlu diketahui jumlah *battery* yang dipesan setiap kali pemesanan.
- c. Untuk mengetahui *safety stock* dan *Reorder Point battery* maka perlu diketahui data tentang :
 1. Jumlah pemakaian *battery* yang sebenarnya.
 2. Rata-rata jumlah pemakaian *battery*.
 3. Jumlah persediaan *battery* agar produksi tetap dapat berjalan (*safety stock*).
 4. Waktu tunggu (*lead time*) sampai *battery* yang dipesan datang.
- d. Model yang digunakan adalah EOQ dengan asumsi :
 1. Permintaan akan produk *battery* adalah konstan
 2. Harga per unit produk *battery* adalah konstan
 3. Biaya penyimpanan per unit produk adalah konstan
 4. Biaya pemesanan perpesanan adalah konstan
 5. Waktu antara pesanan dan barang-barang diterima (*lead time*) adalah konstan

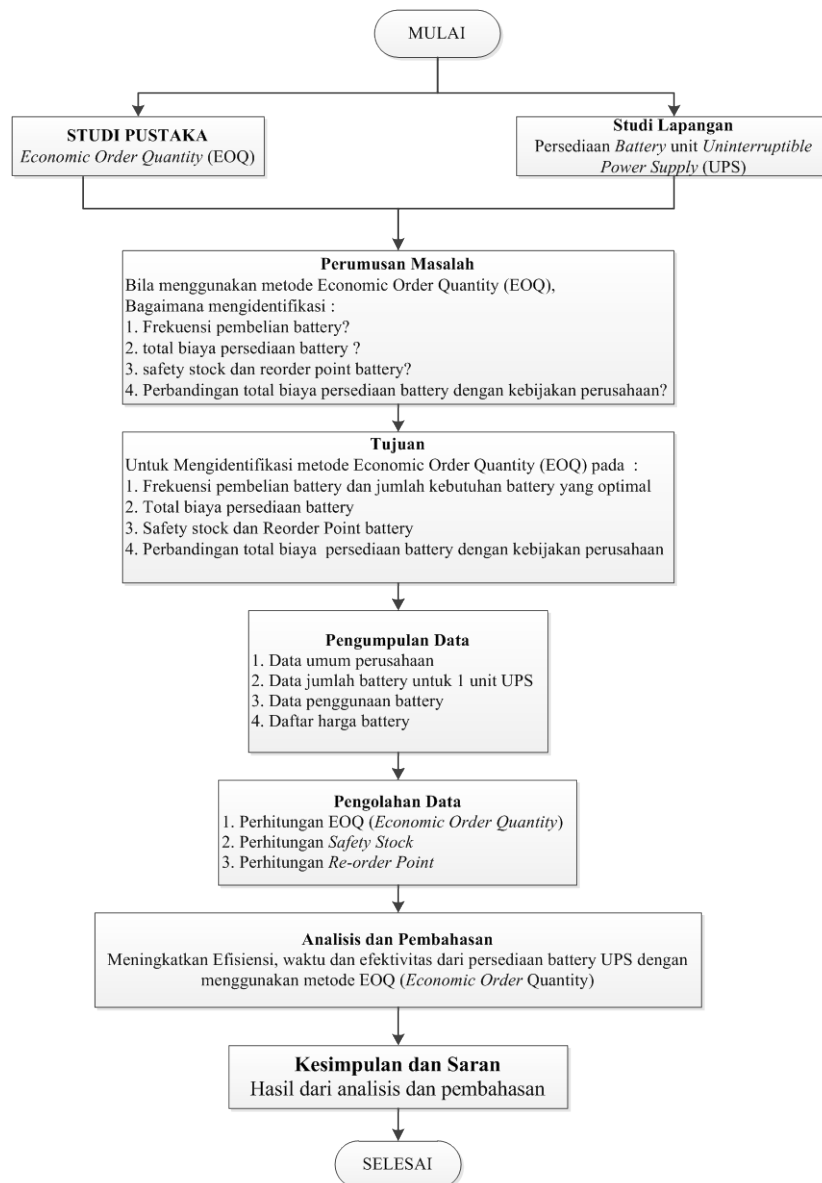
8. Kesimpulan dan Saran

Hasil analisis akhir merupakan kesimpulan yang dapat disajikan, berdasarkan kesimpulan tersebut penulis dapat memberikan berbagai tanggapan mengenai kondisi sistem. Kemudian penyusun mencoba mengajukan saran-saran positif

yang membangun, yang mungkin dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam melakukan perbaikan-perbaikan sistem yang ada supaya lebih produktif.

3.5. Kerangka Pemecahan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini terdapat langkah-langkah secara sistematis dan terarah. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam memecahkan permasalahan yang ada pada penelitian ini adalah:



Gambar 3.1. Kerangka Pemecahan Masalah

(Sumber: Pengolahan Sendiri)

BABIV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1. Pengumpulan Data

Sebelum melakukan pengolahan data untuk dapat menganalisis permasalahan yang dihadapi PT Limawira Wisesa tentang penerapan metode EOQ untuk meminimumkan biaya persediaan *battery*UPS. Maka terlebih dahulu melakukan pengumpulan data sebagai acuan pengolahan data.

4.1.1. Sejarah Perusahaan

PT Limawira Wisesa didirikan pada tahun 1985 dengan bidang utama Mekanikal dan Elektrikal. Pada tahun 1990 mulai menapakinya bisnis sistem kelistrikan dan menjadi agen tunggal untuk produk UPS (*Uninterruptible Power Supply*) merk EXIDE *Electronic* USA.

Dalam memasarkan dan memperkenalkan produk UPS di Indonesia, PT Limawira wisesa melihat kebutuhan pasar akan sistem informasi dan komunikasi data yang terintegrasi. Dengan dasar keinginan untuk mampu memberikan solusi menyeluruh kepada seluruh pelanggannya, PT Limawira wisesa terus mengembangkan sumber daya dan kemampuannya, dan mulai berjalan dibidang infrastruktur data dan *voice*, dengan menyediakan produk jaringan dengan merk *Allied Telesyn* dan Panduit. Selanjutnya, proses pemilihan produk yang mendukung infrastruktur data dan suara terus dilakukan sejalan dengan waktu, dan sejak tahun 2007 PT Limawira Wisesa juga menyediakan produk *Allcatel* dan *Adventnet*.

Dengan berbekal pengalaman selama lebih dari 15 tahun dibidang Mekanikal dan Elektrikal, didukung dengan tenaga ahli yang kompeten, dan semangat untuk dapat terus memberikan produk dan solusi tepat untuk pelanggannya menjadi dasar bagi PT Limawira Wisesa untuk terus mengembangkan produk dengan menjalin kerjasamanya sebagai *OEM partner* dengan pabrikan catudaya listrik dengan beberapa negara industri maju untuk menyediakan produk proteksi kelistrikan dengan merk “Remingtons”. Dan sejak tahun 2005, PT Limawira wisesa membangun divisi *research* dan

development lengkap dengan *workshop* dan peralatan yang memadai guna menghasilkan berbagai produk kelistrikan dengan kebutuhan khusus.

Dengan kemajuan dan perkembangan teknologi, PT Limawira wisesa terus berkarya dan menunjukkan kompetensinya sebagai perusahaan yang fokus bergerak dibidang catu daya listrik dan Teknologi Informasi dan Komunikasi.

4.1.2. Profil Perusahaan

Nama : PT LIMAWIRA WISESA
Alamat : Ruko Graha Mas Pemuda Blok AA No.15
Jalan Pemuda, Jakarta Timur, Indonesia 13220
Telepon : (021) 478 82000 (Hunting)
Fax : (021) 478 81771
Website : www.limawira.co.id
Luas Kantor : 75.000 m²
Logo :



Gambar 4.1 Logo PT Limawira Wisesa
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

4.1.3. Visi dan Misi Perusahaan

PT Limawira Wisesa mempunyai visi misi adalah sebagai berikut:

1. Visi Perusahaan:

Menjadi perusahaan *distributor* UPS terbaik didalam pelayanan kepada *customer* atau *client* dan menjadi Perusahaan yang terkemuka dibidangnya.

2. Misi Perusahaan:

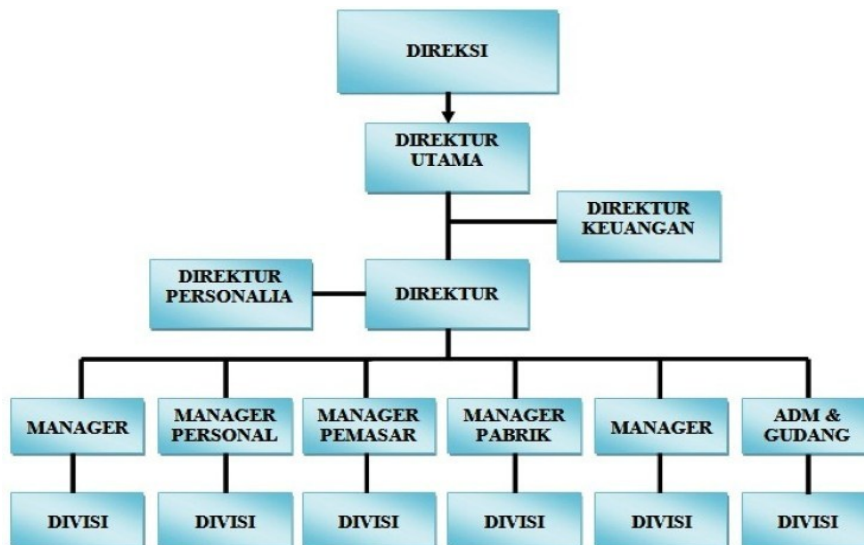
Manajemen, karyawan, dan seluruh pihak yang terkait memiliki komitmen untuk:

- a. Memberikan solusi terbaik dibidang teknologi sistem informasi & komunikasi data, dan catu daya.
- b. Mengupayakan keuntungan yang wajar bagi perusahaan dan pemilik.
- c. Meningkatkan kesejahteraan karyawan.

4.1.4. Struktur Organisasi

Organisasi merupakan suatu wadah tempat berkumpulnya orang-orang (manusia) yang memiliki minat, bakat, tujuan atau cita-cita yang sama. Unsur-unsur utama yang terkait, dan akan mempengaruhi ataupun dipengaruhi oleh keberadaan organisasi tersebut. Sedangkan struktur organisasi adalah struktur pembagian kerjanya struktur tata hubungan kerja antara sekelompok orang pemegang posisi yang saling bekerjasama dan melaksanakan *job description* masing-masing sesuai dengan wewenang dan tanggung jawabnya. Untuk suatu perusahaan struktur organisasi mutlak diperlukan karena merupakan suatu alat untuk mengendalikan jalan kegiatan yang berlangsung di perusahaan.

Struktur organisasi PT Limawira Wisesa disusun berdasarkan *Organization Chart* dari masing-masing jabatan pada dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Struktur Organisasi
(Sumber : PT Limawira Wisesa)

Jobs Description dari Struktur Organisasi PT Limawira Wisesa adalah sebagai berikut:

1. Direksi
2. Direksi merupakan Orang yang bertanggung jawab serta memiliki wewenang atas pengurusan Perseroan dalam menunjang kepentingannya sesuai maksud dan tujuannya.

3. Baik kepentingan tersebut di dalam pengadilan ataupun diluar sesuai ketentuan anggaran dasar yang telah disediakan. Pada bagian ini umumnya terdiri dari satu orang direktur utama, tiga wakil direktur utama serta enam direktur.
4. Tugas Direksi
Tugas direksi secara umum adalah menentukan suatu usaha yang bakal dijalankan oleh sebuah perusahaan. Pada bagian ini juga yang menentukan sebuah kebijakan serta penjadwalan seluruh kegiatan yang ada di perusahaan. Dengan begitu, direksi adalah pemegang kendali penuh atas perusahaan dan bertanggung jawab secara total terhadap kemajuan perusahaan.
5. Direktur Utama
Direktur Utama yaitu orang yang memiliki wewenang dalam merumuskan & menetapkan suatu kebijakan serta program umum perusahaan sesuai dengan wewenang yang diberikan perusahaan kepadanya.
 - a. Seorang direktur utama bertugas untuk mengkoordinir semua kegiatan dalam bidang kepegawaian, administrasi keuangan dan kesekretariatan.
 - b. Selain itu juga bertugas dalam mengendalikan pengadaan peralatan & perlengkapan, membuat rancangan untuk mengembangkan dari sumber pendapatan, membuat rancangan pembelanjaan kekayaan perusahaan, memimpin dan bertanggung jawab atas semua dewan atau komite eksekutif.
 - c. Tugas direktur utama selanjutnya adalah menawarkan ide-idenya dalam memajukan perusahaan di tingkat tertinggi (Kerja sama dengan MD/CEO), memimpin rapat dan mewakili perusahaan dalam berhubungan dengan pihak luar perusahaan.
6. Direktur
Direktur yaitu orang yang dipilih untuk memimpin sebuah perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas (PT). Seorang direktur dipilih oleh sang pemilik usaha untuk mengelola dan menjalankan perusahaannya.
 - a. Tugas umum seorang direktur adalah membuat prosedur ketetapan untuk tiap manajer dalam mencapai tujuan dan sasaran perusahaan.

- b. Selain itu seorang direktur juga bertugas untuk mengkoordinir setiap kegiatan dari para manajer serta menerima pertanggung jawabannya secara periodik.
- c. Seorang direktur memiliki wewenang untuk mengangkat, mengganti, atau memberhentikan karyawan dan pegawainya. Seorang direktur juga bertugas membuat ketetapan operasional perusahaan dalam jangka pendek.

7. Direktur Keuangan

Direktur keuangan adalah orang yang bertugas di semua kegiatan yang ada kaitannya dengan keuangan dan anggaran perusahaan.

- a. Direktur keuangan bisa membentuk organ lagi dibawahnya yang setingkat dengan jumlah yang ditetapkan dan disetujui dari Dewan Direksi.
- b. Secara umum direktur keuangan bertugas untuk mengawasi seluruh operasional keuangan yang ada di perusahaan, bertanggung jawab terhadap semua kegiatan yang ada kaitannya dengan keuangan.
- c. Selain itu, direktur keuangan juga membuat prosedur pelaksanaan yang berkaitan dengan keuangan secara rinci serta menetapkan standar kerja lapangan demi menjamin agar tidak terjadi kebocoran di bidang keuangan.

8. Direktur Personalia

Direkturpersonalia adalah orang yang bertugas mengembangkan sistem perencanaan personalia serta mengendalikan suatu kebijakan untuk para pegawai.Selain itu direktur personalia juga melayani kebutuhan administrasi pegawainya dan melaksanakan pembinaan untuk pengembangan staff administrasi.

9. Manajer

Manager adalah orang yang bertugas dalam menyesuaikan dan mengintegrasikan macam-macam variabel dan karakteristik dari pegawainya dalam mencapai tujuan organisasi yang sama.

Tugas Manajer:

- a. Memberi pengarahan dalam membuat keputusan, kebijaksanaan, supervisi dan sebagainya.
- b. Merancang organisasi & pekerjaan.
- c. Menyeleksi, menilai, melatih dan mengembangkan pegawai atau calon pegawainya.
- d. Mengatur dan mengendalikan sistem komunikasi.
- e. Membuat sistem reward.

10. Manajer Personalia

Manajemen personalia yaitu orang yang bertugas membuat rencana, pembagian kompensasi, mengembangkan, dan pemeliharaan tenaga kerja agar tujuan perusahaan dapat tercapai.

- a. Secara umum tugas manajer personalia adalah mengatur organisasi, mengendalikan unit personalia, mengurus proses administrasi seluruh kegiatan personalia.
- b. Manajemen personalia juga bertugas mengurus prosedur perekrutan dengan seleksi, ujian, wawancara serta membuat sistem nilai untuk kinerja karyawannya.
- c. Selain itu manajer personalia juga bertugas mengurus perizinan ketenaga kerjaan, mengurus dana pengobatan dan dana pensiun karyawan, mengurus perjalanan dinas beserta fasilitasnya.
- d. Manajemen personalia juga bertugas membuat sistem data karyawan, surat-form administrasi dari kegiatan personalia dan membuat sistem laporan yang berkaitan dengan semua kegiatan personalia.

11. Manajer Pemasaran

Manajer pemasaran yaitu orang yang bertugas memasarkan hasil produksi perusahaan. Secara umum tugasnya adalah membuat rencana dan rancangan strategi pemasaran produksi sesuai dengan trend pasar.

Selain itu juga melakukan riset marketing sesuai perkembangan pasar, membuat operasi dan informasi perusahaan yang efisien dan melaporkan hasil kerjanya pada direktur secara berkala.

12. Manajer Pabrik

Manajer pabrik yaitu orang yang bertugas dan memiliki tanggung jawab penuh terhadap pabrik yang dititipkan kepadanya. Manajer pabrik haruslah sering-sering berkonsultasi kepada direktur agar tugas yang dilaksanakannya bisa berjalan selaras.

Selain itu manajer pabrik juga bertanggung jawab atas hasil produksi yaitu dengan mengantisipasi dan mengatasi segala persoalan yang ada kaitannya dengan produksi perusahaan bersama divisi lain. Yang ada dibawah pertanggung jawaban manajer pabrik yaitu PPC, pengadaan barang serta produksi.

13. ADM dan Gudang

Bagian ADM dan Gudang ini bertugas untuk mengecek segala administrasi & transaksi yang ada kaitannya dengan jalannya perusahaan. Pada bagian ini terdiri dari Accounting, CMT dan Kasir.

Tugas ADM dan Pergudangan:

- a. Tugas Accounting yaitu melakukan pendataan dan pembukuan terhadap seluruh transaksi yang terjadi.
- b. Tugas CMT yaitu mengurus hal-hal yang memiliki kaitan dengan pihak Outsourcing.
- c. Tugas Kasir yaitu membuat laporan tentang pengeluaran & pemasukan terhadap uang harian di perusahaan

4.1.5. Ketenagakerjaan dan Kesejahteraan Karyawan

PT Limawira Wisesa memiliki tenaga kerja yang terdiri dari karyawan tetap dan kontrak dengan jumlah 152 orang. Karyawan tersebut ditempatkan sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Untuk menjalankan rutinitas produksi, PT Limawira Wisesa memiliki pembagian kerja tetap dan tenaga kerja kontrak.

Berdasarkan jam kerjanya tenaga kerja di perusahaan ini dikelompokkan atas dua bagian, yaitu:

1. Kelompok kerja langsung, yaitu kelompok kerja yang harus bekerja secara terus menerus di dalam unit kerja, antara lain petugas keamanan.

2. Kelompok kerja tidak langsung, yaitu kelompok kerja yang hanya bekerja secara periodik di dalam unit kerja, antara lain pegawai kantor dan petugas kebersihan.

Tabel 4.1 Rincian Tenaga Kerja di PT Limawira Wisesa

Klasifikasi Pekerjaan	Jenis Kelamin			Jml. Tenaga Lokal	Pendidikan			
	Pria	Wanita	Jumlah		SMA/SMK	D3	S1	S2
Staff	28	14	42	42	3	17	20	2
Karyawan	27	10	37	37	2	20	14	1
Karyawan Kontrak	45	27	73	73	40	27	7	

(Sumber: PT Limawira Wisesa)

Jam kerja yang berlaku di PTLimawira Wisesa terbagi atas dua, yaitu:

1. *General time (non shift)*

General time adalah waktu kerja yang berlaku untuk karyawan yang bekerja di kantor (misalnya, bagian administrasi). Waktu kerja yang berlaku di bagian ini yaitu:

- a. Pada hari Senin sampai Kamis:

Pukul 08.00 – 12.00 WIB (bekerja)

Pukul 12.00 – 13.00 WIB (istirahat)

Pukul 13.00 – 17.00 WIB (bekerja)

- b. Hari Jumat

Pukul 08.00 – 11.30 WIB (bekerja)

Pukul 11.30 – 13.00 WIB (istirahat)

Pukul 13.00 – 17.00 WIB (bekerja)

2. Sistem Penggajian

Besar upah yang diberikan perusahaan kepada tenaga kerjanya disesuaikan dengan jabatan atau golongan masing-masing tenaga kerja. Serta telah disesuaikan dengan standar gaji di wilayah Jakarta. Sedangkan untuk cara pembayarannya, perusahaan melakukannya tiap bulan sesuai dengan jam kerja ditambah lembur yang mereka lakukan.

Selain gaji pokok, perusahaan ini juga memberikan beberapa tunjangan untuk memotivasi tenaga kerjanya.

Tunjangan-tunjangan yang didapat oleh para karyawan diantaranya adalah:

- a. Transportasi
- b. Makan
- c. Kesehatan
- d. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS)
- e. Tunjangan hari raya
- f. Rekreasi
- g. Kematian
- h. Kelahiran

Untuk memenuhi kebutuhan pribadi saat bekerja, PT Limawira Wisesa memfasilitasi karyawannya dengan beberapa fasilitas:

1. Tempat ibadah
2. Kantin dan koperasi
3. Seragam kerja.

PT Limawira Wisesa adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang perdagangan barang dan jasa. Dalam hal perdagangan barang, PT Limawira Wisesa sebagai distributor tunggal beberapa barang produksi luar negeri. Barang-barang yang didistribusikannya itu dapat dikelompokkan menjadi 3 sektor, yaitu :

1. *Power Quality Product* terdiri dari:

- a. *Uninterruptable Power System (UPS)*

UPS merupakan alat yang digunakan untuk cadangan aliran listrik ketika terjadi pemadaman listrik. UPS ini berfungsi agar peralatan elektronik tidak mati ketika terjadi pemadaman listrik secara tiba-tiba. Model UPS dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 *Uninterruptable Power System*
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

b. *Spare Part UPS*

Spare part adalah komponen dari mesin yang dicadangkan untuk perbaikan atau penggantian bagian UPS yang mengalami kerusakan. Suku cadang merupakan bagian penting dalam unit UPS.

Ada beberapa *spare part* UPS:

1) *Fan*

pada Gambar 4.4 adalah *spare part* yaitu *fan*. Salah satu dari beberapa komponen UPS, biasanya setelah enam atau tujuh tahun penggunaan dilakukan penggantian.



Gambar 4.4 *Fan*
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

2) *PSDR board*

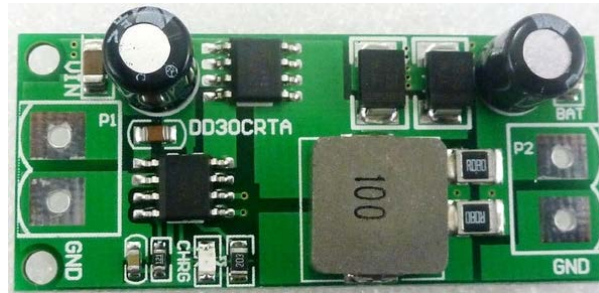
pada Gambar 4.5 adalah *spare part* yaitu *PSDR board*. Salah satu dari beberapa komponen UPS.



Gambar 4.5 *PSDR board*
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

3) *Charger board*

Pada Gambar 4.6 adalah *spare part* yaitu *charger board*. Salah satu dari beberapa komponen UPS.



Gambar 4.6 *Charger board*
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

4) *Battery UPS*

Pada Gambar 4.7 adalah *spare part* yaitu *battery UPS*. Salah satu dari beberapa komponen UPS.



Gambar 4.7 *Battery UPS*
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

5) Transistor dwikutub gerbang-terisolasi (*IGBT = insulated gate bipolar transistor*)

Peranti baru ini merupakan peranti yang menggabungkan struktur dan sifat-sifat dari kedua jenis transistor tersebut di atas, BJT dan MOSFET. IGBT mempunyai perilaku yang cukup ideal sebagai sebuah saklar elektronik. Di satu pihak IGBT tidak terlalu membebani sumber, di pihak lain mampu menghasilkan arus yang besar bagi beban listrik yang dikendalikannya.

Pada Gambar 4.8 adalah spare part yaitu IGBT UPS. Salah satu dari beberapa komponen UPS.



Gambar 4.8 IGBTUPS
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

c. *Rectifier*

Rectifier atau Penyearah Gelombang ini pada umumnya menggunakan Dioda sebagai suatu bagian dari Rangkaian Catu Daya atau *PowerSupply* yang berfungsi sebagai pengubah sinyal AC (*Alternating Current*) menjadi sinyal DC (*Direct Current*). Produk dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Rectifier* dan *Charger*
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

d. Penangkal petir dan instalasi listrik gedung.

Penangkal Petir adalah sebuah jalur rangkaian kabel tembaga yang difungsikan sebagai jalan atau aliran bagi petir menuju ke permukaan bumi atau ground, sehingga petir tidak akan merusak benda-benda yang dilewatinya.

- e. *Isolated Transformer* (IT) sebagai *filter input* UPS.

Isolation transformer(IT) atau trafo isolasi merupakan suatu transformator yang berfungsi untuk membatasi hubungan listrik secara langsung antara arus primer dan sekunder tanpa merubah tegangan dan arus. produk dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.9 *Isolated Transformer*
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

2. *Data Communication Product*

Penggunaan data internet telah membuat meningkatnya kecanggihan dan fungsionalitas lebih mudah dari sebelumnya. Maka diperlukan *Data Communication Product* yang sangat menunjang. Salah satu contoh produk dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 *Data Cabling dan Wiring*
(Sumber: PT Limawira Wisesa)

4.1.6. Menentukan Besarnya Jumlah Pesanan

Besarnya kuantitas barang yang akan dipesan berdasarkan dari jumlah data pengeluaran barang pada tahun-tahun sebelumnya yang diratakan. Setelah hasil rata-rata didapat maka jumlah kuantitas pemesanan diperkirakan berapa kiranya jumlah kebutuhan barang untuk satu tahun kedepannya.

4.1.7. Produk *Battery*

Produk *battery*12V-7,2AH Fiammyang didistribusikan PT Limawira Wisesa, dengan kebutuhan bulan Januari sampai dengan Desember 2017,dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Data kebutuhan *Battery*12V-7,2AH Fiamm

Bulan	<i>Stock On Hand</i> (unit)	Jumlah Kebutuhan (unit)	Sisa <i>battery</i> (unit)	Jumlah PO (unit)
Januari	450	420	30	300
Februari	330	325	5	300
Maret	305	290	15	350
April	365	348	17	350
Mei	367	365	2	400
Juni	402	369	33	400
Juli	433	411	22	400
Agustus	422	404	18	400
September	418	373	45	400
Oktober	445	422	23	400
November	423	408	15	400
Desember	415	398	17	400
Total	4.775	4.533	242	4.500

(Sumber: PT Limawira Wisesa)

4.1.8. Biaya Yang Dikeluarkan *Lead Time* dan Hari Kerja

Dalam pengoperasiannya persediaan *battery* juga memerlukan biaya adapun biaya-biaya yang dikeluarkan:

1. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost*)

Biaya penyimpanan dibiayai $\pm 10\%$ dari harga barang adalah biaya yang memiliki komponen utama yaitu biaya modal, biayasimpan dan biaya resiko.

Biaya Penyimpanan = Harga per Unit x 10%

Rp 250.000 x 10% = Rp 25.000 unit/tahun

Tabel 4.4Biaya Penyimpanan PT Limawira Wisesa

Jenis Biaya	Biaya Pesanan Pertahun (Rp)
% Biaya Simpan	10%
Harga per Unit	250.000
Biaya Penyimpanan per unit	25.000

(Sumber :PT Limawira Wisesa)

2. Biaya Pemesanan (*Ordering Cost*)

Biaya pemesanan setiap kali dilakukan pemesanan lebih jelasnya data tentang biaya pemesanan dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Biaya Pemesanan PT Limawira Wisesa

Jenis Biaya	Biaya Pesanan (Rp)
Biaya Internet dan <i>Inspeksi</i>	25.000
Biaya Telepon	15.000
Biaya Pengiriman	500.000
Total	540.000

(Sumber: PT Limawira Wisesa)

3. *Lead time* dari pesan barang ke *supplier* hingga tiba di *warehouse* selama 10 hari kerja.
4. Hari kerja diasumsikan 300 hari kerja.

4.1.9. Total Biaya Persediaan *Battery12V-7,2AH Fiamm* tahun 2018

Berdasarkan pengamatan langsung dilapangan (*obsevasi*) di PT Limawira Wisesa dapat diketahui besarnya total biaya persediaan *battery 12V-7,2AH Fiamm* tahun 2018. Menurut kebijakan PT Limawira Wisesa total biaya persediaan tersebut dipergunakan hanya sebagai perbandingan antara analisis perusahaan dengan analisis metode yang hasil total biaya persediaan menunjukkan total biaya persediaan terendah.

Total biaya persediaan menurut kebijakan PT Limawira Wisesa adalah

$$\begin{aligned}\text{Total Biaya Persediaan} &= \text{Total Biaya Pemesanan} + \text{Total Biaya Penyimpanan} \\ &= (\text{Rp } 5.040.000 \times 12) + (4.775 \times \text{Rp } 25.000) \\ &= \text{Rp } 60.480.000 + \text{Rp } 119.375.000 \\ &= \text{Rp } 179.855.000 / \text{Tahun.}\end{aligned}$$

4.2. Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data pengendalian persediaan *battery12V-7,2AH Fiamm* pada PT Limawira Wisesa maka pengolahan data dengan metode EOQ dapat diolah sesuai dengan hasil pengumpulan dan pengolahan data.

4.2.1. Pola Ramalan

Dari data tabel 4.2 menjelaskan tentang besarnya jumlah penjualan akan kebutuhan *battery* dari bulan Januari 2017 sampai Desember 2017. Pengolahan data kebutuhan *battery* dilakukan agar didapat peramalan kebutuhan *battery* tahun 2018 yang nantinya akan digunakan untuk pencarian nilai EOQ, supaya hasil peramalan baik maka dilakukan peramalan dengan menggunakan dua metode yaitu metode *single moving average* dengan rata-rata bergerak 3 bulan dan 4 bulan dan *exponential smoothing* dengan tingkat kepercayaan α 0,1, α 0,5 dan α 0,9.

Perhitungan dua metode ini bertujuan untuk mencari dengan metode apa yang nantinya akan digunakan untuk meramalkan persediaan tahun 2018.

1. Peramalan *Single Moving Average* 3 bulan

Untuk meramalkan kebutuhan *battery* dengan metode *single moving average* 3 bulan adalah:

$$\text{Peramalan } \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_T}{T}$$

$$F_{\text{apr}} = \frac{420 + 325 + 290}{3} = 345$$

$$F_{\text{mei}} = \frac{325 + 290 + 348}{3} = 321$$

$$F_{\text{jun}} = \frac{290 + 348 + 365}{3} = 334$$

$$F_{\text{jul}} = \frac{348 + 365 + 369}{3} = 361$$

$$F_{\text{ags}} = \frac{365 + 369 + 411}{3} = 382$$

$$F_{\text{sep}} = \frac{369 + 411 + 404}{3} = 395$$

$$F_{\text{okt}} = \frac{411 + 404 + 373}{3} = 396$$

$$F_{\text{nov}} = \frac{404 + 373 + 422}{3} = 400$$

$$F_{\text{des}} = \frac{373 + 422 + 408}{3} = 401$$

Dari hasil perhitungan peramalan kebutuhan *battery* dengan metode *single moving average* 3 bulan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Peramalan *Single Moving Average* 3 bulanan

Bulan	Kebutuhan <i>battery</i> (unit)	Peramalan	Kesalahan (e)	Kesalahan Absolut e	Kesalahan Kuadrat e ²
Januari	420	-			
Februari	325	-			
Maret	290	-			
April	348	345	3	3	9
Mei	365	321	44	44	1.936
Juni	369	334	35	35	1.225
Juli	411	361	50	50	2.500
Agustus	404	382	22	22	484
September	373	395	-22	22	484
Oktober	422	396	26	26	676
November	408	400	8	8	64
Desember	398	401	-3	3	9
Total	4.533	3.334		213	7.387

(Sumber: Pengolahan Data)

Untuk mengukur kesalahan peramalan digunakan *mean absolute error* dan *mean square error*.

$$MAE = \frac{\sum(X_t - S_t)}{n}$$

$$= \frac{213}{9} = 23,67$$

$$MSE = \frac{\sum(X_t - S_t)^2}{n}$$

$$= \frac{7.387}{9} = 820,78$$

2. Peramalan *Moving Average* 4 bulan.

Untuk meramalkan kebutuhan *battery* dengan metode *single moving average* 4 bulan adalah:

$$\text{Peramalan } \bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_T}{T}$$

$$F \text{ mei} = \frac{420 + 325 + 290 + 348}{4} = 345$$

$$F_{\text{jun}} = \frac{325+290+348+365}{4} = 321$$

$$F_{\text{jul}} = \frac{290+348+365+369}{4} = 334$$

$$F_{\text{agu}} = \frac{348+365+369+411}{4} = 361$$

$$F_{\text{sep}} = \frac{365+369+411+404}{4} = 382$$

$$F_{\text{okt}} = \frac{369+411+404+373}{4} = 395$$

$$F_{\text{nov}} = \frac{411+404+373+422}{4} = 396$$

$$F_{\text{des}} = \frac{404+373+422+408}{4} = 400$$

Dari hasil perhitungan peramalan kebutuhan *battery* dengan metode *single moving average* 4 bulan dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Peramalan *Single Moving Average* 4 bulan

Bulan	Kebutuhan <i>battery</i> (unit)	Peramalan	Kesalahan (e)	Kesalahan Absolut e	Kesalahan Kuadrat e ²
Januari	420	-			
Februari	325	-			
Maret	290	-			
April	348	-			
Mei	365	346	19	19	361
Juni	369	332	37	37	1.369
Juli	411	343	68	68	4.624
Agustus	404	373	31	31	961
September	373	387	-14	14	196
Oktober	422	389	33	33	1.089
November	408	403	6	6	36
Desember	398	402	-4	4	16
Jumlah	4.533	2.975		212	8.652

(Sumber: Pengolahan Data)

Untuk mengukur kesalahan peramalan digunakan *mean absolute error* dan *mean square error*.

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{\sum(X_t - S_t)}{n} \\ &= \frac{212}{8} = 26,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{MSE} &= \frac{\sum(X_t - S_t)^2}{n} \\ &= \frac{8.652}{8} = 1.081,5 \end{aligned}$$

3. Peramalan *exponential smoothing* $\alpha = 0,10$

Untuk menentukan α yang cocok untuk dapat meminimumkan kesalahan dapat dicari dengan *caratrial and error*. Untuk membuat *forecast* bulan Maret memakai $\alpha = 0,10$ dengan rumus :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana :

F_t = Prakiraan Permintaan sekarang

F_{t-1} = Prakiraan Permintaan yang lalu

α = Konstanta Eksponensial

D_{t-1} = Permintaan Nyata

$$F_{\text{mar}} = 420 + 0,10 (325 - 420) = 411$$

$$F_{\text{apr}} = 411 + 0,10 (290 - 411) = 399$$

$$F_{\text{mei}} = 399 + 0,10 (348 - 399) = 393$$

$$F_{\text{jun}} = 393 + 0,10 (365 - 393) = 390$$

$$F_{\text{jul}} = 390 + 0,10 (369 - 390) = 388$$

$$F_{\text{agu}} = 388 + 0,10 (411 - 388) = 390$$

$$F_{\text{sep}} = 390 + 0,10 (404 - 390) = 391$$

$$F_{\text{okt}} = 391 + 0,10 (373 - 391) = 389$$

$$F_{\text{nov}} = 389 + 0,10 (422 - 389) = 392$$

$$F_{\text{des}} = 392 + 0,10 (408 - 392) = 394$$

Dari hasil perhitungan peramalan kebutuhan *battery* dengan metode Peramalan *exponential smoothing* $\alpha = 0,10$ dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Peramalan *exponential smoothing* α 0,10

Bulan	Kebutuhan <i>battery</i> (unit)	Peramalan	Kesalahan (e)	Kesalahan Absolut e	Kesalahan Kuadrat e ²
Januari	420	-			
Februari	325	420	-95	95	9.025
Maret	290	411	-121	121	14.641
April	348	399	-51	51	2.601
Mei	365	393	-28	28	784
Juni	369	390	-21	21	441
Juli	411	388	23	23	529
Agustus	404	390	14	14	196
September	373	391	-18	18	324
Oktober	422	389	33	33	1.089
November	408	392	16	16	256
Desember	398	394	4	4	16
Total	4.533	4.357		424	29.902

(Sumber: Pengolahan Data)

Untuk mengukur kesalahan peramalan digunakan *mean absolute error* dan *mean square error*.

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{\sum(X_t - S_t)}{n} \\ &= \frac{424}{11} = 38,55 \\ \text{MSE} &= \frac{\sum(X_t - S_t)^2}{n} \\ &= \frac{29.902}{11} = 2.718,36 \end{aligned}$$

4. Peramalan *exponential smoothing* $\alpha = 0,50$

Untuk menentukan α yang cocok untuk dapat meminimumkan kesalahan dapat dicari dengan *caratrial and error*. Sehingga *forecast* untuk bulan Februari sebesar 420 unit, sama dengan nilai penjualan pada bulan Januari. Untuk membuat *forecast* bulan Maret memakai $\alpha = 0,50$ dengan rumus :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana :

F_t = Prakiraan Permintaan sekarang

F_{t-1} = Prakiraan Permintaan yang lalu

α = Konstanta Eksponensial

D_{t-1} = Permintaan Nyata

$$F_{mar} = 420 + 0,50 (325-420) = 373$$

$$F_{apr} = 373 + 0,50 (290-373) = 332$$

$$F_{mei} = 332 + 0,50 (348-332) = 340$$

$$F_{jun} = 340 + 0,50 (365-340) = 353$$

$$F_{jul} = 353 + 0,50 (369-353) = 361$$

$$F_{agu} = 361 + 0,50 (411-361) = 386$$

$$F_{sep} = 386 + 0,50 (404-386) = 395$$

$$F_{okt} = 395 + 0,50 (373-395) = 384$$

$$F_{nov} = 384 + 0,50 (422-384) = 403$$

$$F_{des} = 403 + 0,50 (408-403) = 406$$

Dari hasil perhitungan peramalan kebutuhan *battery* dengan metode Peramalan *exponential smoothing* $\alpha = 0,50$ dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Peramalan *exponential smoothing* $\alpha 0,50$

Bulan	Kebutuhan <i>battery</i> (unit)	Peramalan	Kesalahan(e)	Kesalahan Absolut [e]	Kesalahan Kuadrat [e] ²
Januari	420	-			
Februari	325	420	-95	95	9.025
Maret	290	373	-83	83	6.889
April	348	332	16	16	256
Mei	365	340	25	25	625
Juni	369	353	16	16	256
Juli	411	361	50	50	2.500
Agustus	404	386	18	18	324
September	373	395	-22	22	484
Oktober	422	384	38	38	1.444
November	408	403	5	5	25
Desember	398	406	-8	8	64
Total	4.533	4.153		376	21.892

(Sumber: Pengolahan Data)

Untuk mengukur kesalahan peramalan digunakan *mean absolute error* dan *mean square error*.

$$MAE = \frac{\sum(X_t - S_t)}{n}$$

$$= \frac{376}{11} = 34,18$$

$$\text{MSE} = \frac{\sum(X_t - S_t)^2}{n}$$

$$= \frac{21.892}{11} = 1.990,18$$

5. Peramalan *exponential smoothing* $\alpha = 0,90$

Untuk menentukan α yang cocok untuk dapat meminimumkan kesalahan dapat dicari dengan *caratrial and error*. Sehingga *forecast* untuk bulan Februari sebesar 420 unit, sama dengan nilai penjualan pada bulan Januari. Untuk membuat *forecast* bulan Maret memakai $\alpha = 0,90$ dengan rumus :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana :

F_{t-1} = Prakiraan Permintaan yang lalu

α = Konstanta Eksponensial

D_{t-1} = Permintaan Nyata

$$F_{mar} = 420 + 0,90 (325-420) = 335$$

$$F_{apr} = 335 + 0,90 (290-335) = 295$$

$$F_{mei} = 295 + 0,90 (348-295) = 343$$

$$F_{jun} = 343 + 0,90 (365-343) = 363$$

$$F_{jul} = 363 + 0,90 (369-363) = 369$$

$$F_{agu} = 369 + 0,90 (411-369) = 401$$

$$F_{sep} = 401 + 0,90 (404-401) = 404$$

$$F_{okt} = 404 + 0,90 (373-404) = 376$$

$$F_{nov} = 376 + 0,90 (422-376) = 417$$

$$F_{des} = 417 + 0,90 (408-417) = 409$$

Dari hasil perhitungan peramalan kebutuhan *battery* dengan metode Peramalan *exponential smoothing* $\alpha = 0,19$ dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Peramalan *exponential smoothing* α 0,9

Bulan	Kebutuhan <i>battery</i> (unit)	Peramalan	Kesalahan(e)	Kesalahan Absolut e	Kesalahan Kuadrat e ²
Januari	420	-			
Februari	325	420	-95	95	9.025
Maret	290	335	-45	45	2.025
April	348	295	53	53	2.809
Mei	365	343	22	22	484
Juni	369	363	6	6	36
Juli	411	369	42	42	1.764
Agustus	404	401	3	3	9
September	373	404	-31	31	961
Oktober	422	376	46	46	2.116
November	408	417	-9	9	81
Desember	398	409	-11	11	121
Total	4.533	4.132		363	19.431

(Sumber: Pengolahan Data)

Untuk mengukur kesalahan peramalan digunakan *mean absolute error* dan *mean square error*.

$$\begin{aligned} \text{MAE} &= \frac{\sum(X_t - S_t)}{n} \\ &= \frac{363}{11} = 33 \\ \text{MSE} &= \frac{\sum(X_t - S_t)^2}{n} \\ &= \frac{19.431}{11} = 1.766,45 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut diatas diperoleh kesalahan kuadrat atau *MSE* sebesar :

- 820,78 untuk metode *Moving Average* 3 bulan
- 1.081,5 untuk metode *Moving Average* 4 bulan
- 2.718,36 untuk metode *exponential smoothing* $\alpha = 0,10$
- 1.990,18 untuk metode *exponential smoothing* $\alpha = 0,50$
- 1.766,45 untuk metode *exponential smoothing* $\alpha = 0,90$

Dari hasil peramalan dengan menggunakan metode *moving average* 3bulan lebih baik dari metode *Moving Average* 4 bulan, *Exponential*

$Smoothing\alpha=0.10$, $Exponential\ Smoothing\alpha =0,50$ dan $Exponential\ Smoothing\alpha=0.90$. Karena dengan metode *moving average* 3bulan yang mempunyai hasil peramalan 409 dan kesalahan kuadrat terkecil MSE 820,78 lebih baik digunakan karena mempunyai kesalahan yang lebih kecil dibandingkan dengan metode lainnya.

4.2.2. Perhitungan Peramalan

Setelah mencari nilai ketepatan metode peramalan maka kita dapat melanjutkan perhitungan peramalan persediaan tahun 2018 contoh perhitungan peramalan *battery* tahun 2018 dengan ketepatan metode peramalan *single moving average* 3bulan pada tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4.10 Perhitungan peramalan kebutuhan *battery* tahun 2018

Tahun	Bulan	Jumlah Kebutuhan (unit)	Peramalan (S_t)	$S't$	a_t	b_t	a_t+b_t
2017	Jan	420					
	Feb	325					
	Mar	290					
	Apr	348	345				
	Mei	365	321				
	Jun	369	334,33				
	Jul	411	360,67	333,44	387,89	9,07	
	Agt	404	381,67	338,67	424,67	14,33	396,96
	Sept	373	394,67	358,89	430,44	11,93	439,00
	Okt	422	396	379	413	5,67	442,37
	Nov	408	399,67	390,78	408,56	2,96	418,67
	Dec	398	401	396,78	405,22	1,41	411,52
2018	Jan	411,52	409,33	398,89	419,78	3,48	406,63
	Feb	406,63	405,84	403,33	408,35	0,84	423,26
	Mar	423,26	405,38	405,39	405,37	0	409,18
	Apr	409,18	413,80	406,85	420,75	2,32	405,37
	Mei	405,37	413,02	408,34	417,71	1,56	423,07
	Jun	423,07	412,60	410,74	414,47	0,62	419,27
	Jul	419,27	412,54	413,14	411,94	-0,20	415,09
	Agt	415,09	415,90	412,72	419,08	1,06	411,74
	Sept	411,74	419,14	413,68	424,60	1,82	420,14
	Okt	420,14	415,37	415,86	414,87	-0,17	426,42
	Nov	426,42	415,66	416,80	414,51	-0,38	414,70
	Dec	414,70	419,43	416,72	422,15	0,90	414,13
Jumlah							7.097,53

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.3. Peramalan Persediaan Pada Tahun 2018

Dari perhitungan ramalan persediaan tahun 2018 maka di dapat peramalan persediaan *battery* 2018 yaitu:

Tabel 4.11 Peramalan Tahun 2018

Bulan	Peramalan Tahun 2018 (unit)
Januari	407
Februari	423
Maret	409
April	405
Mei	423
Juni	419
Juli	415
Agustus	412
September	420
Oktober	426
November	415
Desember	414
Total	4.989

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.4 Pemesanan *Battery* Dengan Kebijakan Perusahaan Tahun 2018

$$\begin{aligned} 1. \text{ Pembelian rata rata perbulan} &= \frac{\text{Total Kebutuhan}}{\text{Frekuensi Pembelian}} \\ &= \frac{4989}{12} \\ &= 415,75 = 416 \text{ unit} \end{aligned}$$

2. Total Biaya Persediaan

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya Persediaan} &= \text{Total Biaya Pemesanan} + \text{Total Biaya Penyimpanan} \\ &= (\text{Rp } 540.000 \times 12) + (416 \times \text{Rp } 25.000) \\ &= \text{Rp } 6.480.000 + \text{Rp } 10.400.000 = \text{Rp } 16.880.000 \end{aligned}$$

4.2.5 Pembelian *Battery* Dengan Perhitungan EOQ

Setelah didapat peramalan persediaan tahun 2018 maka selanjutnya dilakukan perhitungan EOQ dimana pada perhitungan ini untuk mendapatkan pemesanan yang optimal. Dengan demikian dilakukan perhitungan Peramalan pembelian *battery* 12V 7,2AH Fiamm tahun 2018.

Diketahui:

- a. Total kebutuhan pelanggan (D) = 4989 unit/tahun
- b. Biaya pemesanan sekali pesan (S) = Rp 540.000,-/pesanan
- c. Biaya simpan per unit (H) = Rp 25.000,-/unit/tahun

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$
$$= \sqrt{\frac{2 \times 4.989 \times 540.000}{25.000}} = 464,25 = 465 \text{ unit}$$

Jadi jumlah pembelian *battery* 12V-7,2AH Fiammpada tahun 2018 yang ekonomis dengan menggunakan metode EOQ adalah sebesar 465 unit.

4.2.6. Titik Pemesanan kembali (*Re Order Point/ ROP*)

PT Limawira Wisesa memiliki waktu tunggu dalam menunggu pemesanan *battery* adalah selama 10 hari, atau bisa dikatakan lead time (L) 10 hari dan dengan rata-rata jumlah kerja karyawan selama 300 hari dalam setahun. Sebelum mengitung ROP maka terlebih dahulu dicari tingkat penjualan *battery*/ hari dengan cara:

$$d = \frac{D}{t}$$

Diketahui:

d = Tingkat penggunaan *battery* / hari

D = Total kebutuhan pelanggan

t = Jumlah hari kerja dalam sebulan

Maka titik pemesanan kembali (ROP) adalah sebagai berikut:

$$ROP = dxL$$

D = 4.989 unit

t = 300 hari

$$d = \frac{4.989}{300}$$

$$d = 16,63 \sim 17 \text{ unit}$$

L= 10 hari

$$ROP = dxL$$

$$ROP = 17 \times 10 = 170 \text{ unit}$$

4.2.7. Frekuensi Pemesanan

Dengan menggunakan metode EOQ dapat dihitung jumlah frekuensi pemesanan dalam satu tahun atau sering disebut frekuensi pembelian dapat dihitung sebagai berikut:

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

Dimana:

F = Frekuensi pemesanan

D = Total kebutuhan pelanggan

Q* = Jumlah optimal barang per pemesanan

Diketahui:

1. Total kebutuhan pelanggan (D) = 4.989 unit
2. Jumlah optimal barang per pemesanan (Q*) = 465 unit

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

$$= \frac{4.989}{465} = 10,73 \sim 11 \text{ kali}$$

Pada tabel 4.12 lot sizing dengan metode EOQ diperoleh hasil MRP:

Tabel 4.12 Pengukuran Lot MRP Menggunakan EOQ

Per.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR		407	423	409	405	423	419	415	412	420	426	415	414
SOH	17	75	117	173	233	275	321	371	424	4	43	93	144
NR		390	348	292	232	190	144	94	41	0	422	372	321
PORec		465		465		465		465		465		465	
PORel	465		465		465		465		465		465		

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.8. Total biaya persediaan

Agar dapat menghitung biaya peramalan 2018 yang diperlukan oleh perusahaan maka diketahui:

1. Total kebutuhan pelanggan (D) = 4.989 unit
2. Biaya pemesanan sekali pesan (S) = Rp 540.000

3. Biaya simpan per unit (H) = Rp 25.000
4. Jumlah rata-rata optimal per bulan (Q^*) = 465 unit

Total biaya persediaan (TIC) sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{TIC} &= \left[\frac{D}{Q^*} S \right] + \left[\frac{Q^*}{2} H \right] \\ &= \left[\frac{4.989}{465} \text{Rp}, 540.000 \right] + \left[\frac{465}{2} \text{Rp} 25.000 \right] \\ &= \text{Rp} 5.940.00 + \text{Rp} 5.825.000 = \text{Rp} 11.765.000 \end{aligned}$$

Jadi total biaya persediaan battery 12V 7,2Ah Fiamm Rp 11.765.000

4.2.9. Penentuan Persediaan Pengaman

Persediaan pengaman ini sering kita dengar dengan istilah *safety stock*, di dalam suatu perusahaan yang besar *safety stock* ini sangat diperlukan guna menunjang kelancaran proses produksi yang berlangsung, seperti halnya menghindari kekurangan bahan baku yang akan mengakibatkan proses terhenti dan karyawan tidak bekerja. Hal ini sangat merugikan bagi pihak perusahaannya. Dalam memperhitungkan persediaan pengaman digunakan metode statistik dengan membandingkan rata-rata bahan baku dengan pemakaian bahan baku yang sesungguhnya kemudian dicari penyimpangannya.

Dengan menggunakan perkiraan atau asumsi bahwa perusahaan memenuhi permintaan sebanyak 95% dan persediaan cadangan 5%, maka diperoleh Z dengan tabel normal sebesar 1,65 deviasi standar dari rata-rata. Perhitungan standar deviasi dapat dilihat pada tabel 4.13:

Tabel 4.13 Perhitungan standar deviasi

Bulan Pembelian	Jumlah Kebutuhan Battery			
	X	\bar{X}	(X- \bar{X})	(X- \bar{X}) ²
Januari	407	415,75	-8,75	76,56
Februari	423	415,75	7,25	52,56
Maret	409	415,75	-6,75	45,56
April	405	415,75	-10,75	115,56
Mei	423	415,75	7,25	52,56
Juni	419	415,75	3,25	10,56
Juli	415	415,75	-0,75	0,56
Agustus	412	415,75	-3,75	14,06
September	420	415,75	4,25	18,06

Oktober	426	415,75	10,25	105,06
November	415	415,75	-0,75	0,56
Desember	414	415,75	-1,75	3,06
Jumlah				494,75

(Sumber : Data primer yang diolah)

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

$$SD = \sqrt{\frac{494,75}{12}}$$

$$SD = 6,42$$

$$\text{Safety Stock} = Z \times SD$$

$$= 1,65 \times 6,42$$

$$= 10,59 \sim 11 \text{ unit}$$

Jadi *safety stock* battery 12V-7,2AH Fiamm adalah sebesar 11 unit.

4.2.10. Penentuan Persediaan Maksimum (*Maximum Inventory*)

Persediaan maksimum diperlukan oleh perusahaan agar jumlah persediaan yang ada digudang tidak berlebihan sehingga tidak terjadi pemborosan modal kerja. Adapun untuk mengetahui besarnya persediaan maksimum dapat digunakan rumus:

$$\text{Maximum Inventory} = \text{Safety Stock} + \text{EOQ}$$

$$\text{Maximum Inventory} = 11 + 465 = 476$$

Jadi jumlah persediaan maksimum *battery* 12-7.2Ah, Fiamm adalah sebesar 476 unit.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil pengolahan yang dilakukan penulis terhadap data persediaan *battery* untuk dibandingkan dengan kebijakan yang diterapkan perusahaan PT Limawira Wisesa. Selama ini perusahaan menggunakan kebijakan berdasarkan pengalaman yang diterapkan.

5.1. Analisis Pemilihan Metode Perencanaan Persediaan *Battery*

Untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi oleh PT Limawira Wisesa perlu dilakukan penelitian pendahuluan, yaitu berupa pengamatan langsung dilapangan (observasi). Dalam observasi ini diperoleh untuk persediaan *battery* di PT Limawira Wisesa menggunakan sistem pengumpulan *Purchase Order* dari pelanggan setiap bulannya. Bagian gudang merencanakan peramalan kebutuhan persediaan *battery* untuk tahun 2018. Dengan demikian, akan ditindaklanjuti persediaan *battery* di PT Limawira Wisesa selama ini sudah optimal dan metode EOQ akan mengoptimalkan persediaan di PT Limawira Wisesa.

Alternatif metode perencanaan persediaan bahan baku yang dapat digunakan oleh perusahaan adalah metode yang memiliki biaya persediaan yang minimum. Untuk dapat mengetahui metode yang dapat digunakan, maka perlu dilakukan perbandingan pengendalian persediaan dengan metode EOQ dengan metode yang digunakan oleh perusahaan saat ini.

5.2. Analisis dan Pembahasan EOQ Tahun 2018

Pengendalian persediaan berusaha mencapai keseimbangan antara kekurangan dan kelebihan persediaan dalam satu tahun perencanaan yang mengandung resiko dan ketidakpastian. Kekurangan persediaan dapat menghambat pendistribusian atau merubah jadwal distribusi, yang pada akhirnya akan meningkatkan biaya dan kemungkinan menyebabkan kekurangan persediaan sedangkan kelebihan persediaan menyebabkan

peningkatan biaya dan penurunan laba. Apabila jumlah kebutuhan yang digunakan jumlahnya tepat untuk memenuhi permintaan pelanggan, maka biaya persediaan yang dikeluarkan oleh perusahaan yang bersangkutan juga dapat ditekan seekonomis mungkin.

Selain mengetahui jumlah kebutuhan *battery* juga dibutuhkan jumlah pemesanan yang optimal, total biaya penyimpanan, total biaya pemesanan, dan total biaya persediaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.1 dibawah ini Pembelian *Battery* 12V-7,2AH Fiamm tahun 2018

Tabel 5.1 Hasil Perbandingan Pembelian *Battery* Tahun 2018

Keterangan	Kebijakan Perusahaan	Metode EOQ
Pembelian rata-rata <i>battery</i>	416	465
Frekuensi pemesanan	12	11
Biaya pesan	Rp 6.480.000	Rp 5.940.000
Biaya simpan	Rp 10.400.000	Rp 5.825.000
Total biaya persediaan	Rp 16.880.000	Rp 11.765.000
Safety stock	-	11
Re Order Point	-	170

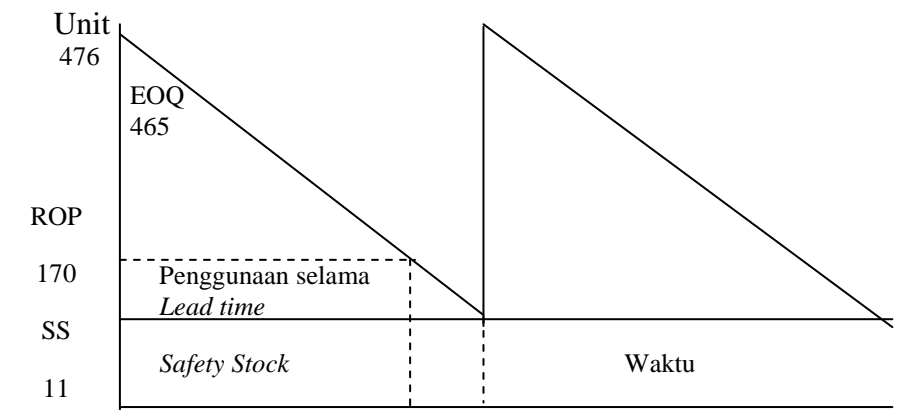
(Sumber : Data primer yang diolah)

5.3. Bagan Persediaan Perusahaan Tahun 2018 dengan Menggunakan Metode EOQ

Berdasarkan perbandingan diatas, sehingga dapat diketahui penghematan yang terjadi terhadap *battery* dengan metode EOQ terhadap kebijakan yang digunakan oleh perusahaan sebesar Rp 5.115.000 atau 30,3%.

Dari data yang diperoleh dari perusahaan menunjukkan bahwa hubungan antara EOQ, *Safety Stock*, ROP dan *Maximum Inventory battery* 12V-7,2Ah Fiamm adalah sebagai berikut menunjukkan bahwa perusahaan melakukan pembelian *battery* pada saat persediaan sebesar 170 unit. Dengan demikian saat pemesanan *battery* diterima dengan *lead time* sepuluh hari, persediaan yang tersisa masih 11 unit, sedangkan untuk

menghindari terjadinya kelebihan *battery*, jumlah pembelian yang harus dilakukan sebesar 465 unit, agar tidak melebihi kebutuhan *battery* sebesar 476 unit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik:



Gambar 5.1 Grafik hubungan EOQ, SS, ROP dan *Maximum Inventory*

(Sumber :Pengolahan Data)

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diambil suatu simpulan sebagai berikut:

1. Frekuensi pembelian *battery* PT. Limawira Wisesa bila menggunakan metode EOQ adalah 11 kali pembelian *battery* dalam satu periode (1 tahun), sedangkan kebijakan perusahaan 12 kali dalam satu tahun.
2. Total biaya persediaan *battery* untuk setahun bila dihitung menurut EOQ *battery* 12V-7,2AH Fiamm Rp 11.765.000, sedangkan kebijakan perusahaan Rp 16.880.000.
3. Adanya titik pemesanan kembali dalam metode EOQ untuk mengantisipasi keterlambatan pengiriman *battery*. Menurut metode EOQ, perusahaan harus melakukan pemesanan bahan baku kembali saat persediaan bahan baku berada pada tingkat jumlah *battery* 12V-7,2AH Fiamm 170 unit untuk perhitungan setahun.
4. Penghematan biaya persediaan rata-rata per bulan bila menggunakan metode EOQ *battery* 12V-7,2AH Fiamm Rp 5.115.000 atau 30,3%.

6.2. Saran

Berdasarkan simpulan diatas, maka peneliti dapat memberikan saran kepada perusahaan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan adalah perusahaan sebaiknya meninjau kembali kebijakan persediaan bahan baku yang selama ini telah dilakukan perusahaan, yaitu:

1. Perusahaan sebaiknya menggunakan Metode EOQ karena frekuensi pembelian yang dihasilkan melalui metode ini dapat lebih efisien dari kebijakan perusahaan sebelumnya yaitu 11 kali pembelian *battery* dalam satu periode (1 Tahun).

2. Perusahaan sebaiknya menggunakan Metode EOQ karena Total biaya persediaan bahan baku perusahaan yang dihasilkan melalui metode ini dapat lebih hemat dari kebijakan perusahaan sebelumnya yaitu total biaya persediaan *battery* bila dihitung menurut EOQ *battery* 12V-7,2AH Fiamm Rp 11.765.000, sedangkan kebijakan perusahaan Rp 16.880.000.
3. Untuk kebijakan pemesanan *battery*, perusahaan sebaiknya menggunakan metode EOQ karena dengan metode ini perusahaan dapat menentukan batas pemesanan *battery*, pada tingkat jumlah *battery* 12V-7,2AH Fiamm 170 unit untuk perhitungan setahun.
4. Dari segi biaya perusahaan sebaiknya menggunakan Metode EOQ, karena dengan metode ini perusahaan dapat menghemat biaya yang dikeluarkan, untuk persediaan rata-rata per bulan *battery* 12V-7,2AH Fiamm Rp 5.115.000 atau 30,3%.
5. Setelah didapatkan perhitungan dengan metode EOQ yang memesan tiap bulan ternyata masih lebih ekonomis metode lot for lot dikarenakan metode ini tidak ada biaya simpannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Yamit, Zulian. 1999. *Manajemen Persediaan*. Yogyakarta : Ekonosia FE UI
- Assauri, Sofyan. 1998. *Manajemen Produksi dan Operasi. Edisi Revisi*. Jakarta: BPFE UI
- Gasparz, Vincent,. 2005. Production Planning and Inventory Control-Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing 21, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Ginting, Rosnani. (2007). Sistem Produksi. Graha Ilmu: Yogyakarta Goyal, S.K., dan Gupta, Y.P. "Integrated inventory models: The buyer-vendor coordinator". European Journal of Operation Research.
- Heizer Jay, Render Barry. 2005. Operations Management. Jakarta: Salemba Empat.
- Kusuma, Hendra. (2009). "Manajemen Produksi: Perencanaan dan Pengendalian-Produksi". CV. Andi Offset: Jakarta.
- Render, B. and Heizer J. (2001). "Prinsip-prinsip Manajemen Operasi", Terjemahan Kresnohadi Ariyoto. Salemba Empat: Jakarta.
- Ahyari, Agus. 1995. *Efisiensi Persediaan Bahan*. Yogyakarta : BPFE.
- Gitosudarmo, Indrio. 2002. *Manajemen Keuangan Edisi 4*. Yogyakarta: BPFE.
- Herjanto, Eddy. 1997. *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Grasindo.
- Matz, Adolp dkk.1994. *Akuntansi Biaya*. Jakarta: Erlangga.