

**PENERAPAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY*
(*EOQ*) PADA PERENCANAAN PENGENDALIAN BAHAN
BAKU PRODUK AQUA GALON UNTUK MEMINIMALKAN
BIAYA PERSEDIAAN**
(Studi Kasus di PT. Berlina Plastik, Tbk Pandaan)

SKRIPSI

Konsentrasi Teknik Industri

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

WIDYA PRASETYO
Nim. 0110623076-62

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2007

repository.ub.ac.id

PENERAPAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)*

PADA PERENCANAAN PENGENDALIAN BAHAN BAKU

PRODUK AQUA GALON UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA

PERSEDIAAN

(Studi Kasus di PT. Berlina Plastik, Tbk Pandaan)

SKRIPSI

Konsentrasi Teknik Industri

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

WIDYA PRASETYO

Nim. 0110623076-62

Telah Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Pratikto, MMT.

NIP. 130 928 864

Taufiq Basiry T., ST, MMT.

NIP. 132 137 965

LEMBAR PENGESAHAN

**PENERAPAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ)*
PADA PERENCANAAN PENGENDALIAN BAHAN BAKU
PRODUK AQUA GALON UNTUK MEMINIMALKAN BIAYA
PERSEDIAAN**

(Studi Kasus di PT. Berlina Plastik, Tbk Pandaan)

Disusun Oleh :

WIDYA PRASETYO

Nim. 0110623076-62

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus
Pada tanggal 30 Agustus 2007

Dosen Penguji:

Skripsi I

Ir. Wardi Kasim, MT.
NIP. 130 531 844

Skripsi II

Ir. Bambang Indrayadi, MT.
NIP. 131 653 469

Komprehensif

Dr. Eng. Anindito P. ST, M.Eng.
NIP. 132 206 466

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Slamet Wahyudi, ST, MT.
NIP. 132 159 708

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penyusun pnjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.

Adapun judul Skripsi ini adalah **Penerapan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Produk Aqua Galon untuk Meminimalkan Biaya Persediaan**. Dan tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.

Dalam penyusunan Skripsi ini, penyusun banyak mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Slamet Wahyudi, ST, MT, selaku Ketua Jurusan Mesin Universitas Brawijaya.
2. Bapak Ir. Pratikto, MMT, selaku Dosen Pembimbing Pertama dan Bapak Taufiq Basjry T., ST, MMT, selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, pencerahan serta wawasan yang sangat berharga dari awal sampai akhir sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi ini.
3. Para Dosen dan staf pengajar Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
4. PT. Berlina Plastics Tbk. Pandaan, khususnya kepada para pembimbing, ibu Chitra, ibu Lani, bapak Karjani, dan juga ibu Susi.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

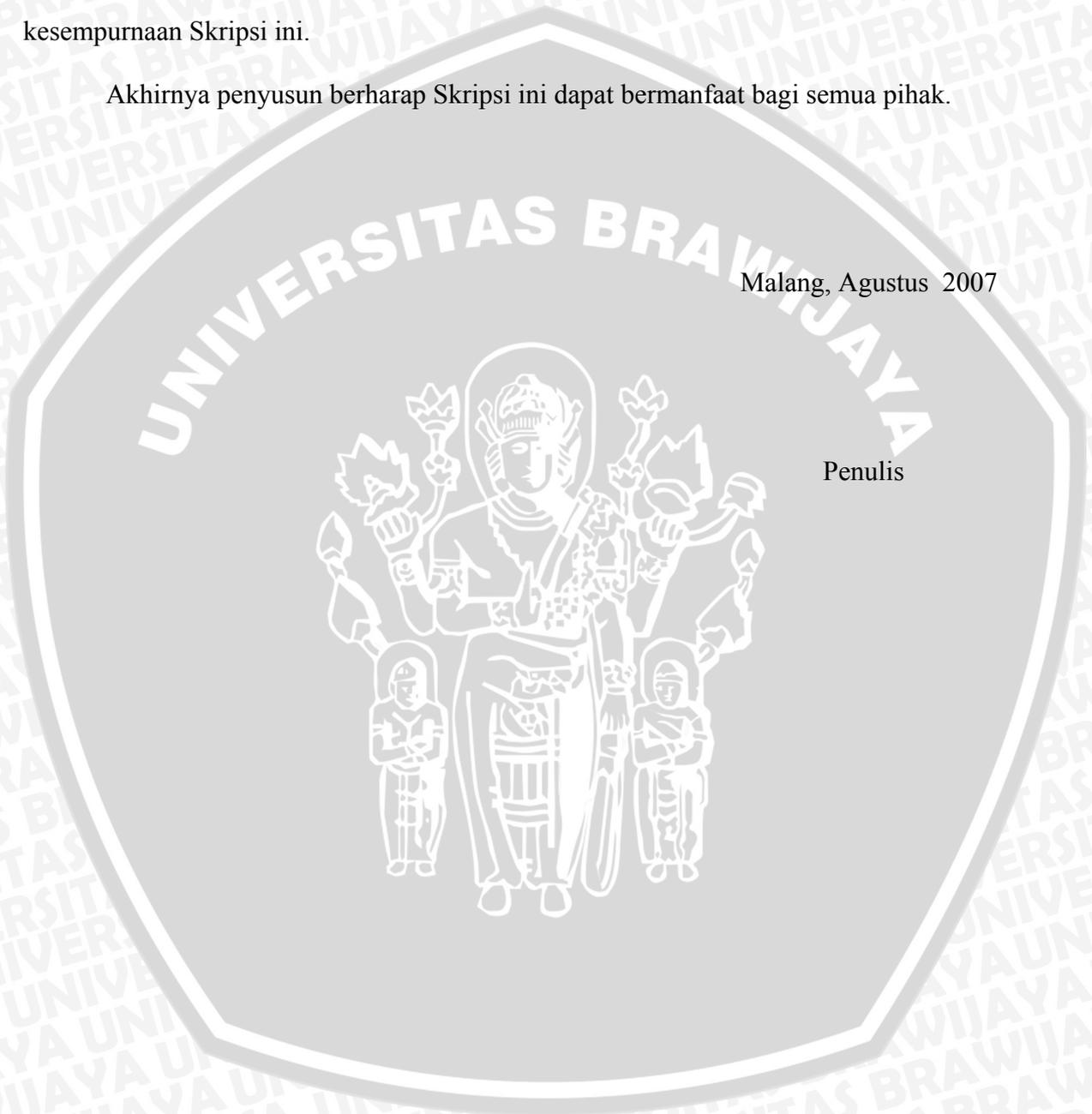
Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa memberikan balasan atas segala budi baik, bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan. Amin.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi kesempurnaan Skripsi ini.

Akhirnya penyusun berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, Agustus 2007

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR GRAFIK	vii
RINGKASAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Asumsi yang digunakan	3
1.5 Tujuan Penelitian	3
1.6 Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Perencanaan dan Pengendalian Produksi	4
2.1.1 Pengertian	4
2.1.2 Fungsi Perencanaan / Pengendalian Produksi Dalam Aktivitas Produksi	4
2.1.3 Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi	4
2.2 Metode Peramalan	5
2.2.1 Pengertian	5
2.2.2 Langkah-langkah Peramalan	6
2.2.3 Fungsi Peramalan	7
2.2.4 Jenis-jenis Peramalan	7
2.2.4.1 Model <i>Smoothing</i>	8
2.2.4.2 Model <i>Regresi</i>	10
2.2.4.3 Model <i>Trend Exponential</i>	11
2.2.5 Kesalahan Peramalan	12
2.2.6 Ukuran Akurasi Hasil Peramalan	12
2.3 Persediaan	13
2.3.1 Pengertian	13



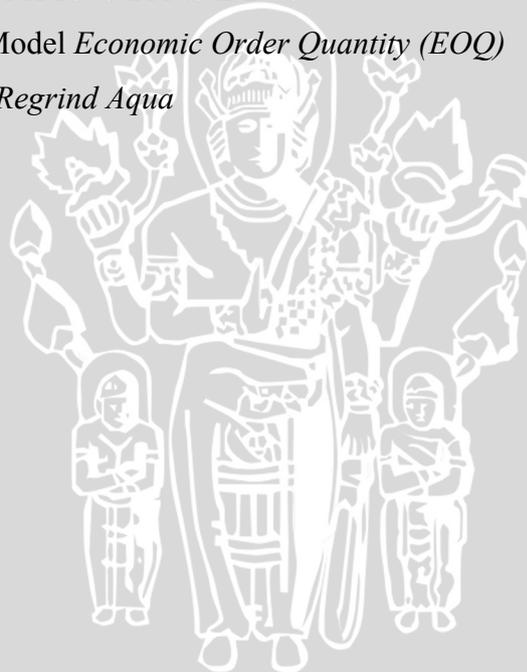
2.3.2	Biaya-biaya yang berhubungan dengan persediaan	14
2.3.3	Fungsi Persediaan	16
2.3.4	Faktor-faktor yang mempengaruhi Persediaan Bahan Baku	17
2.3.5	Metode Pengendalian Persediaan Tradisional	21
2.3.6	Model Persediaan <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		24
3.1	Metode Penelitian	24
3.2	Metode Pengumpulan Data	24
3.3	Metode Pengolahan Data	25
3.4	Tempat Penelitian	25
3.5	Data-data Penelitian	25
3.6	Diagram Alir Penelitian	26
BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA		27
4.1	Pengumpulan Data	27
4.1.1	Bentuk Data	27
4.2	Pengolahan Data	30
4.2.1	Metode Peramalan	30
4.2.2	Pemilihan Metode Peramalan	37
4.2.3	Uji Keandalan Metode Peramalan	38
4.2.4	Peramalan Kebutuhan Bahan Baku	41
4.2.5	Sistem Pengendalian Bahan Baku Perusahaan	43
4.2.6	Sistem Pengendalian Bahan Baku dengan Model EOQ	47
4.3	Pembahasan	51
4.3.1	Sistem Pengendalian Persediaan	51
4.3.2	Penghematan Biaya yang diperoleh	53
4.3.3	Penerapan <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> dalam Pengadaan Bahan Baku	56
BAB V PENUTUP		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	<i>Tracking Signal</i>	13
Tabel 4.1	Data Harga Bahan Baku	27
Tabel 4.2	Data Biaya Pemesanan	28
Tabel 4.3	Data Biaya Penyimpanan	28
Tabel 4.4	Data Permintaan <i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	29
Tabel 4.5	Data Permintaan <i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	39
Tabel 4.6	Metode <i>Dobel Exponential Smoothing PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	31
Tabel 4.7	Metode <i>Dobel Exponential Smoothing PC. Afval Regrind Aqua</i>	32
Tabel 4.8	Metode <i>Trend Linier PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	33
Tabel 4.9	Metode <i>Trend Linier PC. Afval Regrind Aqua</i>	34
Tabel 4.10	Metode <i>Trend Exponential PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	35
Tabel 4.11	Metode <i>Trend Exponential PC. Afval Regrind Aqua</i>	36
Tabel 4.12	<i>Standart Error Estimate (SEE) Untuk Tiga Metode Peramalan</i>	37
Tabel 4.13	<i>Tracking Signal PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	38
Tabel 4.14	<i>Tracking Signal PC. Afval Regrind Aqua</i>	40
Tabel 4.15	Hasil Peramalan Bahan Baku <i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i> dan <i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	42
Tabel 4.16	Perbandingan Biaya Pada Sistem Pengendalian Persediaan	51

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Sistem Operasi Pengendalian Produksi	5
Gambar 2.2	Proses Transformasi Produksi	14
Gambar 2.3	Biaya-biaya Dalam Persediaan	16
Gambar 2.4	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Persediaan Bahan Baku	20
Gambar 2.5	Model Persediaan <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i>	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	26
Gambar 4.1	Diagram Model <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> <i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	56
Gambar 4.2	Diagram Model <i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> <i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	56



DAFTAR GRAFIK

No.	Judul	Halaman
Grafik 4.1	Permintaan <i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	30
Grafik 4.2	Permintaan <i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	30
Grafik 4.3	<i>Tracking Signal PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	39
Grafik 4.4	<i>Tracking Signal PC. Afval Regrind Aqua</i>	41
Grafik 4.5	Grafik antara demand dengan hasil peramalan untuk bahan-baku <i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	43
Grafik 4.6	Grafik antara demand dengan hasil peramalan untuk bahan-baku <i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	43
Grafik 4.7	EOQ dan Biaya Persediaan Minimal Bahan Baku <i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	54
Grafik 4.8	EOQ dan Biaya Persediaan Minimal Bahan Baku <i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	55



RINGKASAN

Widya Prasetyo 0110623076. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Malang, Juli 2007. **"Penerapan Metode *Economic Order Quantity (EOQ)* pada Perencanaan Pengendalian Bahan Baku Produk Aqua Galon untuk Meminimalkan Biaya Persediaan"**. Dosen Pembimbing I: Ir. Pratikto, MMT. Dosen Pembimbing II: Taufiq Basjry T, ST, MMT.

PT. Berlina Plastic, Tbk. Merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai macam produk kemasan plastik. Dalam menjalankan proses produksinya perusahaan sering mengalami permasalahan dalam perencanaan pengendalian persediaan bahan baku dasar produk Aqua galon, serta belum adanya penerapan metode yang baik untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah memberi informasi tentang perencanaan pengendalian bahan baku dasar dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* sehingga didapat *Total Inventory Cost (TIC)* yang lebih minimum serta dapat mengetahui periode produksi selama 1 tahun. Yakni dengan pemesanan tiap periode sebesar EOQ 6.676,66 Kg dengan frekuensi pemesanan sebanyak 4 kali dan jarak siklus pemesanan selama 8 hari, maka didapatkan *Total Inventory Cost (TIC)* yang lebih minimum.

Dari hasil analisis didapatkan bahwa dengan penerapan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dan sebelum perusahaan menggunakan EOQ untuk tiap-tiap periode perencanaan selama 12 periode dihasilkan *Total Inventory Cost (TIC)* untuk metode *Economic Order Quantity (EOQ)* sebesar Rp 3.001.661,86 dan sebelum perusahaan menggunakan metode EOQ sebesar Rp 5.605.495,00 didapat penghematan *Total Inventory Cost (TIC)* sebesar Rp 2.603.833,14. Hasil penerapan dengan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* didapat rencana pemesanan bahan baku dasar lebih sering dilakukan sebanyak 4 kali setiap periodenya sedangkan sebelum menggunakan metode EOQ oleh perusahaan sebanyak 1 kali setiap periodenya. Dengan melakukan aktivitas pemesanan yang lebih sering dan sesuai dengan kebutuhan untuk proses produksi persediaan bahan baku dasar dapat diminimalisir, sehingga bahan baku dasar tidak perlu lama menunggu untuk diproses.

Kata kunci: - *Economic Order Quantity (EOQ)*
- Metode *Trend Linier*
- *Total Inventory Cost (TIC)*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan pasar yang semakin pesat dan persaingan bisnis yang semakin ketat, setiap perusahaan dituntut untuk mengikuti perkembangan teknologi yang ada, sehingga dapat tetap bertahan dengan persaingan bisnis yang semakin lama semakin ketat. Perencanaan dan pengendalian produksi merupakan hal yang sangat penting dan vital bagi suatu perusahaan atau industri, karena perencanaan dan pengendalian produksi merupakan usaha-usaha manajemen untuk merencanakan dasar-dasar dari pada proses produksi dan aliran bahan, sehingga menghasilkan produk yang dibutuhkan pada waktunya dengan biaya yang seminimal mungkin dan mengatur serta menganalisa mengenai pengorganisasian dan pengoordinasian bahan-bahan, mesin-mesin dan peralatan, tenaga manusia dan tindakan-tindakan lain yang dibutuhkan.

Setiap perusahaan tidak menginginkan suatu keterlambatan dalam berproduksi untuk memenuhi permintaan konsumennya. Hal ini mengharuskan perusahaan untuk membuat suatu rencana dan pengendalian produksi yang baik agar proses produksi dapat berjalan lancar dan ekonomis.

Perencanaan pengendalian persediaan bahan baku mencakup kapan melakukan pemesanan dan jumlah yang harus dipesan, jumlah pembelian bahan baku yang ekonomis, jumlah persediaan bahan baku maksimum yang boleh ada digudang, jumlah persediaan bahan baku minimum yang harus ada digudang, serta penentuan waktu dilakukan pemesanan kembali.

Pengadaan material secara teratur dan ekonomis akan dapat dilakukan dengan melaksanakan kebijakan pembelian yang sering disebut *Economic Order Quantity* (EOQ). *Economic Order Quantity* merupakan jumlah pembelian yang ekonomis. Artinya dengan melakukan pembelian secara teratur sebesar *Economic Order Quantity* (EOQ), maka perusahaan akan menanggung biaya-biaya pengadaan bahan yang minimal. Besar kecil *Economic Order Quantity* (EOQ) dipengaruhi oleh biaya pembelian dan biaya penyimpanan.

Setelah *Economic Order Quantity* (EOQ) bahan baku dapat dipertimbangkan, berarti dengan cara *Economic Order Quantity* (EOQ) tersebut perusahaan berusaha

melakukan pembelian bahan secara teratur dan pada jumlah tertentu pula keteraturan pembelian tersebut membawa dampak positif bagi perusahaan.

PT. Berlina Plastic, Tbk merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi berbagai macam produk kemasan plastik, sebagian besar order dari Uniliver, BDF dan galon Aqua. Selama ini perusahaan mengalami kesulitan dalam penentuan jumlah bahan baku yang tepat untuk setiap periodenya karena pola permintaan konsumen yang berfluktuasi mengikuti pasar. Selama ini PT. Berlina Plastic, Tbk belum dikaji dengan metode tertentu tentang pengendalian bahan baku, sehingga hal ini mengakibatkan terjadinya kelebihan bahan baku pada suatu periode dan kekurangan bahan baku pada periode lainnya.

Selaian itu persediaan yang besar juga membawa konsekuensi berupa biaya yang timbul untuk mempertahankan persediaan itu. Biaya yang berkaitan dengan persediaan mencakup biaya pemesanan, biaya penyimpanan, biaya kehabisan stock, dan biaya yang berkaitan dengan kapasitas produksi. Oleh karena itu perusahaan harus menentukan berapa persediaan bahan baku yang optimal yang harus dimiliki perusahaan agar proses produksi dapat berjalan lancar dan ekonomis.

Dari uraian diatas, dengan menyadari pentingnya persediaan bahan baku yang selalu terjaga, maka perlu diadakan perbaikan metode yang digunakan oleh perusahaan dalam penanganannya. Dengan input yang dibutuhkan dan kemudian diolah dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) ini, maka akan diketahui jumlah pemesanan yang ekonomis, frekuensi pemesanan, jarak siklus pemesan, dan waktu pemesanan kembali bahan baku yang dibutuhkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka pokok permasalahan di dalam penelitian ini dapat dirumuskan:

- Bagaimana merencanakan persediaan kebutuhan bahan baku dengan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) agar biaya persediaan dapat diminimalkan?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan lebih terarah dan spesifik, diberikan batasan permasalahan sebagai berikut :

1. pembahasan dilakukan hanya untuk persediaan bahan baku dasar untuk produk galon Aqua.

2. Jenis bahan baku yang diteliti adalah bahan baku dasar (*Lexan PK 2870-21163 L.Blue* dan *PC Afval Regrind Aqua*).
3. metode yang digunakan untuk pengendalian persediaan adalah Economic Order Quantity (EOQ).

1.4 Asumsi yang digunakan

Asumsi yang digunakan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Proses pengiriman bahan baku berjalan dengan lancar.
2. Permintaan bahan baku relatif stabil.
3. Tidak ada diskon dalam tingkat kuantitas pesanan.
4. Harga bahan baku setabil selama periode analisa.
5. *Lead time* bersifat konstan.

1.5 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian yang ingin penulis lakukan adalah sebagai berikut:

- Merencanakan jumlah pemesanan bahan baku yang ekonomis sehingga diketahui biaya persediaan untuk masing-masing bahan baku *Lexan PK 2870-21163 L.Blue* dan *PC Afval Regrind Aqua*. Dan merencanakan frekuensi, jarak siklus pemesanan bahan baku sehingga bisa dilakukan penjadwalan dan intensitas pemesanan bahan baku per periode.

1.6 Manfaat penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi perusahaan: sebagai bahan pertimbangan bagi pihak Departemen PPC dalam menentukan kebijakan yang menyangkut perencanaan pengendalian persediaan bahan baku.
2. Bagi penulis: Dapat menambah pengetahuan tentang bagaimana cara perencanaan pengendalian bahan baku dengan metode EOQ di dalam perusahaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Perencanaan dan Pengendalian Produksi

2.1.1 Pengertian

Perencanaan dan pengendalian produksi adalah merencanakan dan mengendalikan aliran material ke dalam, di dalam dan keluar pabrik sehingga posisi keuntungan optimal yang merupakan tujuan perusahaan dapat dicapai. Pengendalian produksi dimaksudkan untuk mendayagunakan sumber daya produksi yang terbatas secara efektif, terutama dalam usaha memenuhi permintaan konsumen dan menciptakan keuntungan bagi perusahaan. (Hendra Kusuma, 2002)

Yang dimaksud dengan sumber daya mencakup fasilitas produksi, tenaga kerja dan bahan baku. Kendala yang dihadapi mencakup ketersediaan sumber daya, waktu pengiriman produk dan kebijakan manajemen. Oleh karena itu perencanaan dan pengendalian produksi mengevaluasi perkembangan permintaan konsumen, posisi modal, kapasitas produksi serta tenaga kerja.

2.1.2 Fungsi Perencanaan/Pengendalian Produksi Dalam Aktivitas Produksi

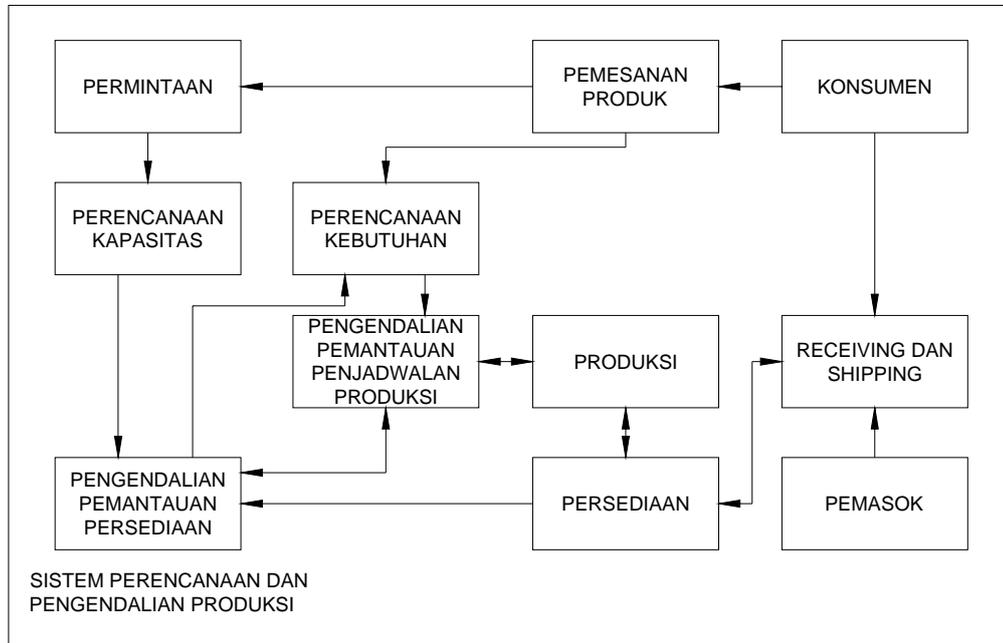
Pada dasarnya fungsi dasar yang harus dipenuhi oleh aktivitas perencanaan dan pengendalian produksi adalah (Hendra Kusuma, 2002):

1. Menetapkan jumlah dan saat pemesanan bahan baku serta komponen secara ekonomis dan terpadu.
2. Menetapkan keseimbangan antara tingkat kebutuhan produksi, teknik pemenuhan pesanan, serta memonitor tingkat persediaan produk jadi setiap saat, membandingkannya dengan rencana persediaan dan melakukan revisi atas rencana produksi pada saat yang ditentukan.
3. Membuat jadwal produksi, penugasan, pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci sesuai dengan ketersediaan kapasitas dan fluktuasi permintaan pada suatu periode.

2.1.3 Sistem Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Hubungan pengendalian produksi terhadap keseluruhan organisasi manufaktur yang terutama adalah sebagai alat pengendali aliran informasi. Kegiatan pengendalian produksi merupakan suatu sistem dan harus dilihat secara menyeluruh. Tujuan

pengendalian produksi adalah tujuan keseluruhan organisasi. Keputusan yang menyangkut penjualan, produksi, persediaan dan keuangan harus dicari tingkat optimalitasnya. Sistem operasi pengendalian produksi ditunjukkan dalam gambar 2.1 (Hendra Kusuma, 2002).



Sumber : David D. Bedword dan James E. Bailey, Integrated Production Control System; Management Analysis Design, John Wiley and Sons, New York, 1982

Gambar 2.1 Sistem Operasi Pengendalian Produksi

Sumber: Hendra Kusuma, 2002

2.2 Metode Peramalan

2.2.1 Pengertian

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan ramalan adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Metode peramalan adalah cara memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa depan, berdasarkan data yang relevan pada masa lalu. Peramalan akan sangat dibutuhkan bila kondisi permintaan pasar bersifat kompleks dan dinamis, karena akan mengalami perubahan permintaan yang relatif besar.

Peramalan digunakan sebagai dasar untuk menentukan kebijakan pengendalian dari sistem persediaan (*inventory*), membuat perencanaan produksi, pembebanan mesin, menentukan kebutuhan mesin, peralatan, bahan, serta untuk menentukan tingkat tenaga kerja selama periode produksi.

Peramalan (*forecasting*) bertujuan untuk mendapatkan *forecast* yang bisa meminimumkan kesalahan ramalan (*forecasting error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error*, dan sebagainya. Peramalan memerlukan pengambilan data historis dan memproyeksikan ke masa depan. Peramalan ini juga akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan kebijakan pengendalian dari sistem persediaan (*inventory*), setiap kebijakan ekonomi maupun kebijakan perusahaan tidak akan terlepas dari usaha untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat atau meningkatkan keberhasilan perusahaan untuk mencapai tujuannya pada masa yang akan datang.

2.2.2 Langkah - Langkah peramalan

Kualitas atau mutu dari hasil peramalan yang disusun, sangat ditentukan oleh proses pelaksanaan penyusunannya. Peramalan yang baik adalah peramalan yang dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah atau prosedur penyusunan yang baik. Pada dasarnya ada tiga langkah peramalan yang penting, yaitu:

1. Menganalisa data masa lalu
tahap ini berguna untuk pola yang terjadi pada masa yang lalu. Analisa ini dilakukan dengan cara membuat tabulasi dari data yang lalu. Dengan tabulasi data, maka dapat diketahui pola dari data tersebut.
2. Menentukan metode yang dipergunakan
masing-masing metode akan memberikan hasil peramalan yang berbeda. Seperti telah diutarakan sebelumnya, bahwa metode peramalan yang baik adalah metode yang menghasilkan penyimpangan antara hasil peramalan dan nilai kenyataan, sekecil mungkin.
3. Proyeksi data lampau
faktor-faktor perubahan tersebut antara lain terdiri dari perubahan kebijakan kebijakan yang mungkin terjadi, termasuk perubahan kebijakan pemerintah, perkembangan potensi masyarakat, perkembangan teknologi dan penemuan penemuan baru, dan perbedaan antara hasil ramalan yang ada dengan kenyataan.

2.2.3 Fungsi Peramalan

Fungsi peramalan tidak hanya termasuk didalam teknik khusus dan model, tetapi juga termasuk input dan output dari subyek peramalan. Pengembangan fungsi

peramalan dibutuhkan untuk mengidentifikasi *output* karena spesifikasi *output* dapat menyederhanakan pemilihan model peramalan, tetapi fungsi peramalan tidaklah lengkap tanpa mempertimbangkan *input*.

2.2.4 Jenis jenis peramalan

Pada umumnya peramalan dapat dibedakan menurut beberapa segi, tergantung cara melihatnya. (Sofjan Assauri, 1984)

Menurut penyusunannya, dibedakan menjadi dua macam:

1. Peramalan yang Subjektif

yaitu peramalan yang didasarkan atas perasaan atau intuisi dari orang yang menyusunnya. Dalam hal ini pandangan atau "*Jugement*" dari orang yang menyusunnya sangat menentukan baik tidaknya hasil ramalan tersebut.

2. Peramalan yang Obyektif

yaitu peramalan yang didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, dengan menggunakan teknik dan metode-metode dalam penganalisaan data tersebut.

Berdasarkan sifatnya, peramalan dibagi menjadi dua macam, yaitu:

1. Peramalan kualitatif

yaitu peramalan yang didasarkan atas data kualitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada orang yang menyusunnya. Hal ini penting karena hasil peramalan tersebut ditentukan berdasarkan pemikiran yang bersifat intuisi, judgement atau pendapat, dan pengetahuan serta pengalaman dari penyusunnya.

2. Peramalan kuantitatif

yaitu peramalan yang didasarkan atas data kuantitatif pada masa lalu. Hasil peramalan yang dibuat sangat tergantung pada metode yang berbeda akan diperoleh hasil peramalan yang berbeda, adapun yang perlu diperhatikan dari penggunaan metode-metode tersebut, metode kuantitatif didasarkan atas prinsip-prinsip statistik yang memiliki tingkat ketepatan tinggi atau dapat meminimumkan kesalahan (*error*), lebih sistematis, dan lebih populer dalam penggunaannya. Metode ini terdiri dari rata-rata bergerak (*moving average*), penghalusanm eksponensial (*Exponential Smoothing*) dan proyeksi trend (*projection trend*) serta model kasual yang terdiri dari regresi linear (*linear*

regression). Untuk menggunakan metode kuantitatif terdapat tiga kondisi yang harus dipenuhi, yaitu:

1. Tersedianya informasi masa lalu.
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Diasumsikan bahwa beberapa pola masa lalu akan berkelanjutan pada masa yang akan datang.

Karena metode peramalan didasarkan atas data yang relevan pada masa lalu, maka metode peramalan yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah peramalan yang obyektif. Disamping itu, metode peramalan tersebut juga memperkirakan secara kuantitatif, oleh karena itu metode peramalan yang digunakan merupakan peramalan kuantitatif.

2.2.4.1 Model *Smoothing*

Model peramalan ini terdiri dari beberapa metode antara lain:

- a. Metode rata-rata sederhana (*Simple Averages*)

Persamaan pada metode ini adalah sebagai berikut: (Assauri, S; 1984)

$$F_t = A \tag{2-1}$$

$$F_{t+\tau} = F_t \tag{2-2}$$

Keterangan:

t = periode waktu (1,2,3,...n)

τ = waktu dari t

A = rata-rata data aktual

- b. Rata-rata bergerak tunggal (*Single Moving Averages*)

Persamaan pada metode ini adalah sebagai berikut: (Assauri, S; 1984)

$$F_{t+1} = (X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1})/N \tag{2-3}$$

Keterangan:

t = periode waktu (1,2,3,...n)

n = jumlah observasi yang digunakan

F_{t+1} = ramalan untuk periode selanjutnya

- c. Rata-rata Bergerak Ganda (*Doble Moving Averages*)

Persamaan pada metode ini adalah sebagai berikut: (Assauri, S; 1984)

$$F_{t+m} = a_t + b_t(m) \tag{2-4}$$

Keterangan:

t = periode waktu (1,2,3,...n)

m = jangka waktu peramalan kedepan

F_{t+m} = ramalan untuk periode selanjutnya

- d. Eksponensial Smoothing Tunggal (*Single Exponential Smoothing*) Persamaan pada metode ini adalah sebagai berikut: (Assauri, S; 1984)

$$F_0 = A(1) \quad (2-5)$$

$$F_t = \alpha A_t + (1 - \alpha) F_{t-1} \quad (2-6)$$

$$F_{t+\tau} = F_t$$

Nilai α menunjukkan semakin kecil nilainya, maka smoothing yang dilakukan semakin besar. Apabila nilai yang digunakan α adalah optimum, maka nilai tingkat kesalahan peramalan akan minimum.

Keterangan:

t = periode waktu (1,2,3,...n)

τ = waktu dari t

α = parameter *smoothing*

- e. Eksponensial smoothing Linier (*Linier Exponential Smoothing*). (Assauri, S ; 1984)

$$F_0 = A(1)$$

$$F_0 = 0$$

$$F_t = \alpha A_t + (1-\alpha) F_{t-1} + T_{t-1} \quad (2-7)$$

$$T_t = \beta F_t - F_{t-1} + (1-\beta) T_{t-1} \quad (2-8)$$

Nilai α menunjukkan semakin kecil nilainya, maka smoothing yang dilakukan semakin besar. Apabila nilai yang digunakan α adalah optimum, maka nilai tingkat kesalahan peramalan akan minimum.

Keterangan:

t = periode waktu (1,2,3,...n)

τ = waktu dari t

α = parameter *smoothing* pertama

β = parameter *trend smoothing*.

- f. Eksponensial Smoothing Ganda (*Double Exponential Smoothing*). (Assauri, S ; 1984)

$$F_0 = A(1)$$

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

$$y = \tau \alpha + \beta \tag{2-9}$$

$$F_{t+t} = (2 + \gamma \alpha)F(t) = (1 + \gamma) F'(t) \tag{2-10}$$

Nilai α menunjukkan semakin kecil nilainya, maka smoothing yang dilakukan semakin besar. Apabila nilai yang digunakan α adalah optimum, maka nilai tingkat kesalahan peramalan akan minimum.

Keterangan:

t = periode waktu (1,2,3,...n)

τ = waktu dari t

α = parameter *smoothing* pertama

β = parameter *trend smoothing*

γ = parameter *seasonal smoothing*

2.2.4.2 Model Regresi

Metode ini mengasumsikan bahwa hubungan antara dua variable dinyatakan dengan suatu garis lurus. Metode *trend* linier ini mempunyai persamaan sebagai berikut: (Assauri, S ; 1984)

$$\hat{Y} = a + b\chi \tag{2-11}$$

Keterangan:

\hat{Y} = variable yang diramalkan (besarnya nilai peramalan)

a = bilangan konstan

b = *slope* (koefisien kecondongan garis *trend*)

χ = variable waktu (mewakili tahun)

untuk dapat mengetahui besarnya nilai yang diramalkan, maka nilai a dan b harus dihitung terlebih dahulu dengan menggunakan persamaan berikut: (Assauri, S; 1984).

$$\sum Y = n.a + b \sum x \tag{2-12}$$

$$\sum XY = a. \sum x + b \sum x^2 \tag{2-13}$$

Untuk mempermudah perhitungan biasanya nilai x pada tahun yang berada ditengah diberi nilai = 0, tahun-tahun sesudahnya berturut-turut 1, 2, 3, dan seterusnya. Sedang tahun-tahun sebelumnya berturut turut -1, -2, -3, dan setenmya. Apabila jumlah data ganjil maka kita bias meletakan $x=0$ tepat ditahun yang berada ditengah, sehingga jumlah nilai seluruhnya $x =$

0. Sehingga persamaan diatas dapat diubah, menghasilkan rumus untuk mencari a dan b secara lebih singkat sebagai berikut: (Assauri, S ; 1984)

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2-14)$$

$$b = \frac{\sum XY}{\sum x^2} \quad (2-15)$$

Keterangan:

n = jumlah

Y = jumlah permintaan

2.2.4.3 Model *Trend Exponential*

Bentuk kurva model *trend* eksponensial pada umumnya tidak berbentuk garis lurus, tetapi berbentuk garis lengkung, sebab penambahan dan pengurangan nilai atau harga-harga tiap-tiap periode tidak pasti sama.

Secara umum bentuk dari persamaan model *trend* eksponensial adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + b^x \quad (2-16)$$

Untuk mencari a dan b pada persamaan diatas, maka kita gunakan bantuan logaritma, sehingga persamaan berubah menjadi persamaan dengan skala logaritma yang menghasilkan proyeksi log y sebagai berikut: (Deanto ; 2002)

$$\text{Log } \hat{Y} = \log a + x \cdot \log b \quad (2-17)$$

Untuk mencari log a serta log b digunakan rumus sebagai berikut:

$$\log a = \frac{\sum \log Y}{n}; \log b = \frac{\sum (X \cdot \log Y)}{\sum X^2} \quad (2-18)$$

Keterangan:

n = banyaknya data

Y = data periode (n = 1, 2, 3, ...)

2.2.5 Kesalahan Peramalan

Metode peramalan yang ada sangat banyak dan berkembang sesuai dengan kebutuhan sehingga diperlukan suatu kesesuaian untuk metode peramalan. Keputusan untuk menggunakan metode peramalan tergantung dari pengukuran kesalahan peramalan (*forecast error*). Setiap teknik peramalan dilakukan pengujian terhadap data masa lalu dan teknik peramalan yang mempunyai kesalahan peramalan yang terkecil yang kemudian dipilih.

Salah satu dari pengukuran kesalahan permintaan adalah *Standart Error of Estimate* (SEE) yaitu kuadrat absolut dari penyimpangan peramalan terhadap data permintaan yang terjadi. Untuk mencari *Standart Error of Estimate* (SEE) digunakan rumus: (Assauri, S ; 1984)

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{n - 2}} \quad (2-19)$$

Keterangan:

SEE = *Standart Error of Estimate*

Y = Data riil (nilai Observasi sebenarnya)

Y' = Hasil Peramalan

n = Jumlah data

2.2.6 Ukuran akurasi hasil Peramalan

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

Didapatkan dengan rumus : (Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (2-20)$$

Keterangan:

A_t = permintaan aktual pada periode-t

F_t = peramalan permintaan (*Forecast*) pada periode-t

n = jumlah periode peramalan yang terlibat

- Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error* = MSE)

Didapatkan dengan rumus : (Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad (2-21)$$

- Rata-rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error* = MFE)

Didapatkan dengan rumus : (Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n} \tag{2-22}$$

- Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error* = MAPE)

Didapatkan dengan rumus :(Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$MAPE = \left(\frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \tag{2-23}$$

- *Tracking Signal*

Tracking Signal merupakan suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual, didapatkan dengan rumus:

Dan ditunjukkan pada tabel 2.1.(Vincent Gasperz ; 1998)

$$Tracking\ Signal = \frac{RSFE}{MAD} \tag{2-24}$$

$$RSFE = \sum (A_t - F_t) \tag{2-25}$$

Keterangan: RSFE = *Running Sum Of Forecast Errors*

Periode	Forecast	Actual	Error	RSFE	Absolute	Kumulatif	MAD	<i>Tracking</i>
<i>N</i>	F	A	E=A-F	(S)=Kumulatif	Error	Absolute	(8)=(7)/(1)	<i>Signal</i>
(1)	(2)	(3)	(4)=(3)-(2)	dari (4)	(6)=Absolute	Error		(9)=(5)/(8)
					dari (4)	(7)=Kumulatif		
						dari (6)		

Tabel 2.1 *Tracking Signal*

2.3 Persediaan

2.3.1 Pengertian

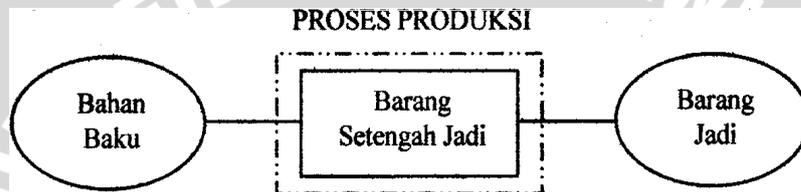
Secara umum, persediaan adalah segala sumber daya yang disimpan dalam antisipasinya terhadap pemenuhan permintaan. Persediaan juga merupakan sumberdaya menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud proses lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem



manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pada rumah pangan pada sistem rumah tangga.

Dalam sistem manufaktur, persediaan terdiri dari 3 bentuk yang ditunjukkan pada gambar 2.2. (Arman Hakim Nasution, 1999)

1. **Bahan Baku**, yaitu yang merupakan input awal dari proses transformasi menjadi produk jadi.
2. **Barang Setengah Jadi**, yaitu yang merupakan bentuk peralihan antara bahan baku dengan produk setengah jadi.
3. **Barang Jadi**, yaitu yang merupakan hasil akhir proses transformasi yang siap dipasarkan kepada konsumen.



Gambar 2.2. Proses Transformasi Produksi

Sumber : Arman Hakim Nasution, 1999

2.3.2 Biaya-biaya yang berhubungan dengan persediaan

Biaya persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Biaya tersebut adalah: (Arman Hakim Nasution ; 2003)

1. Biaya Pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang. Besarnya biaya pembelian tergantung pada jumlah barang yang dibeli dan harga satuan barang. Biaya pembelian menjadi faktor penting ketika harga barang yang dibeli tergantung pada ukuran pembelian.
2. Biaya pengadaan

Biaya pengadaan dibedakan atas 2 jenis yakni:

- Biaya Pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya ini meliputi biaya untuk menentukan pemasok (*supplier*), pengetikan pesanan, pengiriman pesanan, biaya pengangkutan, biaya penerimaan dan seterusnya.
- Biaya pembuatan adalah semua pengeluaran yang timbul dalam mempersiapkan produksi suatu barang. Biaya ini timbul didalam pabrik yang

meliputi biaya menyusun peralatan produksi, menyetel mesin, mempersiapkan gambar kerja dan seterusnya

3. Biaya Penyimpanan adalah semua pengeluaran yang timbul akibat menyimpan barang. Biaya ini meliputi:

- Biaya Memiliki Persediaan (biaya modal) Penumpukan barang di gudang berarti penumpukan modal, dimana modal perusahaan mempunyai ongkos (*expense*) yang dapat diukur dengan suku bunga bank. Oleh karena itu, biaya yang ditimbulkan karena memiliki persediaan harus diperhitungkan dalam biaya sistem persediaan. Biaya memiliki persediaan diukur sebagai persentase nilai persediaan untuk periode waktu tertentu.
- Biaya Gudang yakni barang yang disimpan digudang.
- Biaya Kerusakan dan Penyusutan yakni biaya yang timbul karena barang yang disimpan dapat mengalami kerusakan dan penyusutan karena beratnya berkurang ataupun jumlahnya berkurang karena hilang.
- Biaya Kadaluwarsa yakni biaya yang timbul karena barang yang disimpan mengalami penurunan nilai karena perubahan teknologi dan model seperti barang-barang elektronik.
- Biaya Asuransi yakni biaya yang timbul karena barang yang disimpan diasuransikan untuk menjaga dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti kebakaran dan sebagainya.
- Biaya Administrasi dan Peminjaman biaya ini dikeluarkan untuk mengadministrasi persediaan barang yang ada, baik pada saat pemesanan, penerimaan barang maupun penyimpanannya dan biaya untuk memindahkan barang dari dan didalam tempat penyimpanan, termasuk upah buruh dan biaya peralatan handling.

4. Biaya Kekurangan Persediaan yakni biaya yang timbul karena perusahaan kehabisan barang pada saat ada permintaan. Keadaan ini akan menimbulkan kerugian karena proses produksi akan terganggu dan kehilangan kesempatan mendapat keuntungan atau kehilangan konsumen pelanggan karena kecewa sehingga beralih ketempat lain. Biaya kekurangan persediaan dapat diukur dari:

- Kuantitas yang tidak dapat dipenuhi, biasanya diukur dari keuntungan yang hilang karena tidak dapat memenuhi permintaan atau dari kerugian akibat terhentinya proses produksi. Kondisi ini diistilahkan sebagai biaya penalty atau hukuman kerugian bagi perusahaan.

- Waktu pemenuhan, lamanya gudang kosong berarti lamanya proses produksi terhenti atau lamanya perusahaan tidak mendapatkan keuntungan, sehingga waktu menganggur tersebut dapat diartikan sebagai uang yang hilang.
- Biaya pengadaan darurat, agar konsumen tidak kecewa maka dapat dilakukan pengadaan darurat yang biasanya menimbulkan biaya yang lebih besar dari pengadaan normal.

Biaya persediaan total atau *Total Inventory Cost (TIC)* adalah biaya keseluruhan dari biaya-biaya persediaan yang merupakan penjumlahan dari biaya pembelian, biaya simpan dan biaya pesan, yang dapat ditunjukkan pada gambar 2.3. (Teguh Baroto, 2002)
 Secara umum *Total Inventory Cost (TIC)* adalah:

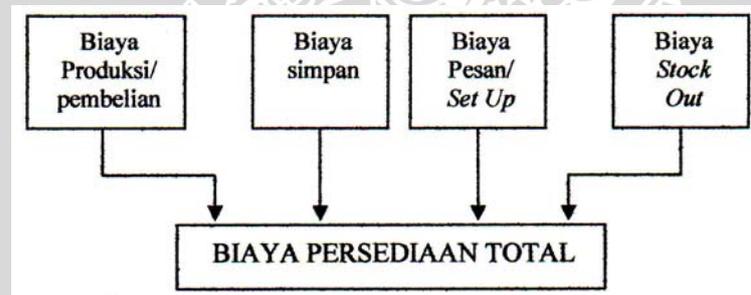
$$TIC = OC + HC + PC \quad (2.26)$$

Dimana :

OC = Ordering Cost (Rp)

HC = Holding Cost (Rp)

PC = Purchasing Cost



Gambar 2.3. Biaya-biaya Dalam Persediaan

Sumber : Teguh Baroto, 2002

2.3.3 Fungsi Persediaan

Efisiensi operasional suatu organisasi dapat ditingkatkan karena berbagai fungsi penting persediaan. Pertama, harus diingat bahwa persediaan adalah sekumpulan produk fisik pada berbagai tahap proses transformasi dari bahan mentah ke barang dalam proses, kemudian barang jadi. Persediaan-persediaan ini mungkin tetap tinggal di ruang penyimpanan, gudang, pabrik, atau took-toko pengecer.

Menurut T. Hani Handoko; 1999 Fungsi persediaan dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. Fungsi *Decoupling*

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

2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Melalui penyimpanan persediaan, perusahaan dapat memproduksi dan membeli sumber daya-sumber daya dalam kuantitas yang dapat mengurangi biaya-biaya per unit. Persediaan lot size ini perlu mempertimbangkan penghematan-penghematan (potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit lebih murah dan sebagainya) karena perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar, dibandingkan dengan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, resiko, dan sebagainya).

3. Fungsi Antisipasi

Apabila perusahaan menghadapi fluktuasi permintaan dapat diperkirakan dan diramalkan berdasar pengalaman atau data-data masa lalu, yaitu permintaan musiman. Perusahaan harus dapat mengadakan persediaan musiman (*seasonal inventories*).

Di samping itu, perusahaan juga sering menghadapi ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan akan barang - barang selama periode tertentu. Dalam hal ini perusahaan memerlukan persediaan ekstra yang disebut persediaan pengaman (*safety stock/inventories*). Oleh karena itu , sasaran akhir dari manajemen persediaan adalah menghasilkan keputusan tingkat persediaan dengan biaya yang dikeluarkan. Dengan kata lain, meminimumkan biaya total.

2.3.4 Faktor- faktor yang Mempengaruhi Persediaan Bahan Baku

Di dalam penyelenggaraan persediaan bahan baku untuk kepentingan pelaksanaan proses produksi dan suatu perusahaan, maka akan terdapat beberapa macam faktor yang akan mempunyai pengaruh terhadap persediaan bahan baku tersebut. Faktor - faktor yang mempunyai pengaruh terhadap persediaan bahan baku tersebut akan terdiri dari beberapa macam dan akan saling berkaitan antara satu faktor dengan faktor yang lain. Namun demikian secara bersama - sama faktor - faktor tersebut akan mempengaruhi

jumlah persediaan bahan baku yang ada di dalam perusahaan yang bersangkutan tersebut.

Manajemen perusahaan selanjutnya dapat mengadakan analisis terhadap masing-masing faktor tersebut, sehingga akan terdapat keselarasan persediaan bahan baku dalam upaya untuk menunjang kegiatan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan tersebut.

Adapun berbagai macam faktor tersebut adalah sebagai berikut ini (Agus Ahyari; 1986) :

1. Perkiraan pemakaian bahan baku

Sebelum perusahaan yang bersangkutan ini mengadakan pembelian bahan baku, maka selanjutnya manajemen perusahaan ini dapat mengadakan penyusunan perkiraan pemakaian bahan baku tersebut untuk keperluan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan. Dengan demikian maka manajemen perusahaan tersebut akan dapat mempunyai gambaran tentang pemakaian bahan baku untuk pelaksanaan proses produksi pada periode yang akan datang.

2. Harga bahan baku

Harga dari bahan baku yang akan dipergunakan dalam proses produksi dari suatu perusahaan akan merupakan salah satu faktor penentu terhadap persediaan bahan baku dalam perusahaan yang bersangkutan tersebut. Hal ini disebabkan oleh karena harga dari bahan baku yang akan dipergunakan akan menjadi faktor penentu seberapa besarnya dana yang harus disediakan oleh perusahaan yang bersangkutan apabila perusahaan tersebut akan menyelenggarakan persediaan bahan dalam unit tertentu.

3. Biaya - biaya persediaan

Di dalam penyelenggaraan persediaan bahan baku di dalam perusahaan, maka perusahaan tersebut tentunya tidak akan dapat melepaskan diri dari adanya biaya-biaya persediaan yang harus ditanggung oleh perusahaan yang bersangkutan tersebut. Biaya-biaya persediaan telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya.

4. Kebijakan pembelanjaan

Kebijakan pembelanjaan dalam perusahaan yang bersangkutan akan mempengaruhi penyelenggaraan persediaan bahan baku. Seberapa besar dana yang digunakan untuk investasi di dalam persediaan bahan baku ini

akan dipengaruhi oleh kebijaksanaan pembelanjaan yang dilaksanakan dalam perusahaan tersebut. Apakah dana untuk persediaan bahan baku ini akan memperoleh prioritas pertama, kedua atau justru yang terakhir.

5. Pemakaian Bahan Baku

Pemakaian bahan baku (penyerapan bahan baku) pada periode - periode yang lalu dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan untuk keperluan proses produksi. Hubungan antara perkiraan pemakaian bahan baku dengan pemakaian senyatanya di dalam perusahaan yang bersangkutan untuk keperluan proses produksi ini akan lebih baik dianalisis secara teratur. Sehingga akan diketahui pola penyerapan bahan baku tersebut.

6. Waktu tunggu

Waktu tunggu (*lead time*) yang dimaksudkan di sini adalah tenggang waktu yang diperlukan (yang terjadi) antara saat pemesanan bahan baku tersebut dilaksanakan dengan datangnya bahan baku yang dipesan tersebut. Waktu tunggu ini sangat perlu untuk diperhatikan oleh manajemen perusahaan yang bersangkutan tersebut, karena hal ini akan berhubungan langsung dengan penggunaan bahan baku pada saat pemesanan bahan baku sampai datangnya bahan baku tersebut.

7. Model pembelian bahan

Model pembelian bahan yang dipergunakan oleh perusahaan tersebut akan sangat menentukan besar dan kecilnya persediaan bahan baku yang diselenggarakan di dalam perusahaan tersebut. Model pembelian yang berbeda akan menghasilkan, jumlah pembelian yang optimal yang berbeda pula. Pemilihan model pembelian yang akan dipergunakan di dalam perusahaan tersebut tentunya akan disesuaikan dengan situasi dan kondisi dari persediaan bahan baku untuk masing-masing perusahaan yang bersangkutan. Di dalam hal ini dapat saja terjadi bahwa di dalam satu perusahaan akan dipergunakan model pembelian yang berbeda-beda untuk beberapa jenis bahan baku yang berbeda di dalam perusahaan yang bersangkutan.

8. Persediaan pengaman

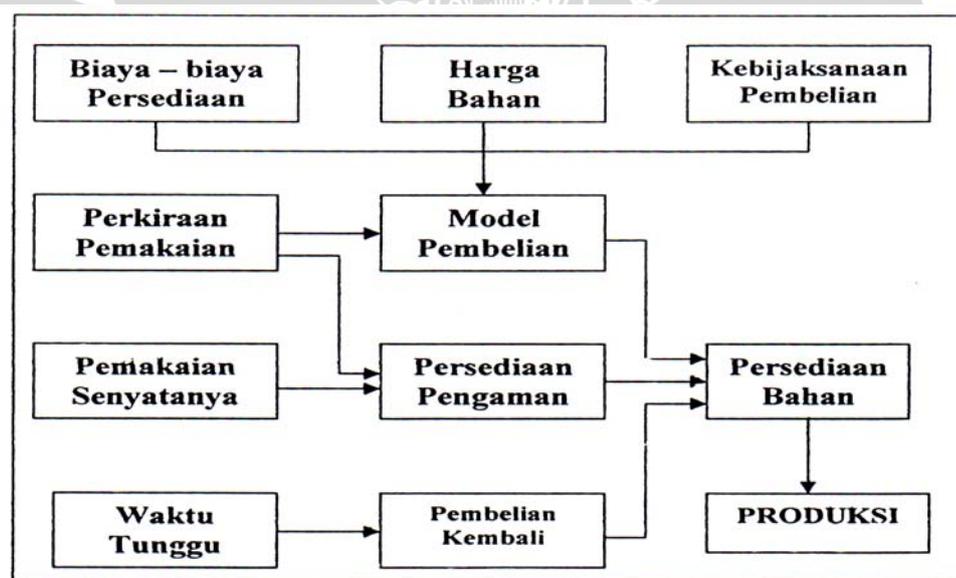
Pada umumnya untuk menanggulangi adanya kehabisan bahan baku maka perusahaan yang bersangkutan akan mengadakan persediaan pengaman (*safety stock*). Persediaan pengaman ini akan dipergunakan perusahaan apabila terjadi kekurangan bahan baku, atau keterlambatan datangnya bahan baku yang dibeli.

Dengan adanya persediaan pengaman ini maka proses produksi di dalam perusahaan yang bersangkutan akan dapat berjalan tanpa adanya gangguan ketiadaan bahan baku, walaupun bahan baku yang dibeli atau yang dipesan oleh perusahaan tersebut terlambat dari waktu yang telah diperhitungkan.

9. Pembelian kembali

Dalam pelaksanaan operasi perusahaan, maka bahan baku yang diperlukan untuk proses produksi di dalam perusahaan yang bersangkutan tersebut tidak akan cukup apabila dilaksanakan dengan sekali pembelian. Di dalam melakukan pembelian kembali ini tentunya manajemen perusahaan bersangkutan akan mempertimbangkan panjangnya waktu tunggu yang diperlukan di dalam pembelian bahan baku tersebut, sehingga tidak akan terjadi kekurangan bahan baku

Apabila faktor - faktor yang mempengaruhi persediaan bahan baku ini dilihat dalam bentuk gambar, maka akan terlihat sebagaimana dalam gambar 2.4 berikut ini :



Gambar 2.4. Faktor – faktor yang mempengaruhi persediaan bahan baku

Sumber : Agus Ahyari. 1986.

2.3.5 Metode Pengendalian Persediaan Tradisional

Metode ini menggunakan matematika dan statistik sebagai alat bantu utama dalam memecahkan masalah kuantitatif dalam sistem persediaan. Pada dasarnya, metode ini berusaha mencari jawaban optimal dalam menentukan :

- Jumlah pemesanan ekonomis (EOQ)
- Titik pemesanan kembali

- Jumlah cadangan pengaman (*safety stock*) yang diperlukan

Metode pengendalian persediaan secara statistik ini biasanya digunakan untuk mengendalikan barang yang permintaannya bersifat bebas (*dependent*) dan dikelola saling tidak bergantung. Yang dimaksud permintaan yang hanya dipengaruhi mekanisme pasar sehingga bebas dari fungsi operasi produksi. Sebagai contoh adalah permintaan untuk barang jadi dan suku cadang pengganti (*spare part*).

2.3.6 Model Persediaan *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode ini pertama kali diperkenalkan oleh **Ford Harris** dari Westinghouse pada tahun 1915. metode ini dikembangkan atas fakta adanya biaya variabel dan biaya tetap dari proses produksi atau pemesanan barang. Fakta lainnya, ada biaya yang berubah jika jumlah unit yang diproduksi atau dipesan berubah. Biaya ini baebanding iurus dengan jumlah yang diproduksi. Termasuk dalam kategori ini adalah harga barang, biaya penyimpanan, biaya penanganan, dan lain-lain.

Metode Economic Order Quantity (EOQ) adalah suatu metode untuk menentukan jumlah pemesanan yang ekonomis yang dapat meminimumkan total biaya persediaan (Arman Hakim Nasution. 2003). Dimana biaya total persediaan adalah sebagai berikut:

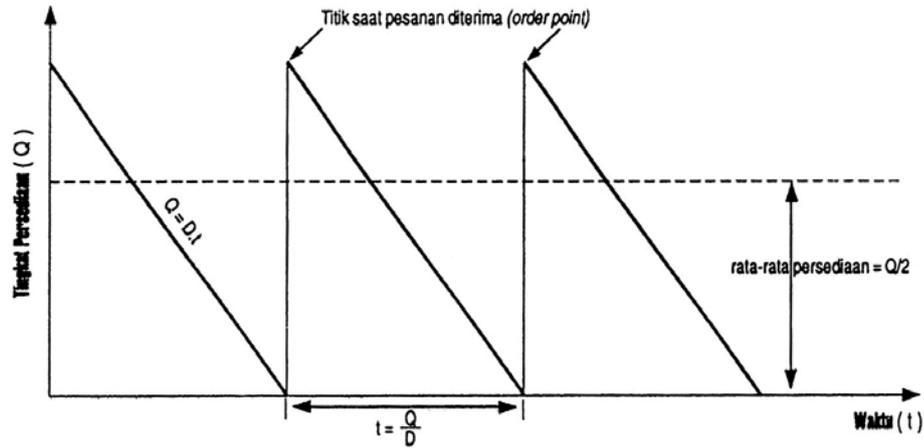
Biaya Total Persediaan = Ordering Cost + Holding Cost + Purchasing Cost

Tujuan model EOQ ini adalah menentukan nilai Q sehingga meminimumkan biaya total persediaan. Tetapi yang perlu diperhitungkan dalam penentuan nilai Q adalah biaya-biaya relevan saja (Biaya *Incremental*). Komponen biaya ketiga, yaitu *purchasing cost* diabaikan karena biaya tersebut akan timbul tanpa tergantung pada frekuensi pemesanan, sehingga tujuan model EOQ ini adalah meminimasi biaya total persediaan dengan komponen biaya *ordering cost* dan *holding cost* saja, atau : (Arman Hakim N. 1999)

Biaya Persediaan :

Incremental (TIC) = OC + HC

Secara grafis, model dasar persediaan EOQ dapat digambarkan pada gambar 2.5 sebagai berikut :



Gambar 2.5. Model Persediaan EOQ

Sumber : Arman Hakim N. 1999

a. Pemesanan Optimum (Q)

Perhitungan pemesanan optimum didapatkan dari rumus : (Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$EOQ = Q^* = \sqrt{\frac{2Dk}{h}} \quad (2.27)$$

Keterangan :
 k = Ongkos per pemesanan
 D = Permintaan per periode
 h = holding cost

b. Biaya Pemesanan (Ordering Cost)

Perhitungan biaya pemesanan didapat dari rumus : (Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$OC = \left(\frac{D}{Q^*}\right)k \quad (2.28)$$

c. Biaya Penyimpanan (Holding Cost)

Perhitungan biaya simpan didapat dari rumus : (Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$HC = h\left(\frac{Q^*}{2}\right) \quad (2.29)$$

d. Biaya Penyimpanan Total (*Total Inventory Cost*)

Perhitungan biaya penyimpanan total didapatkan dari rumus : (Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$TIC = \frac{D}{Q^*}k + h\frac{Q}{2} \quad (2.30)$$

e. Frekuensi Pemesanan (F^*)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus : (Arman Hakim Nasution; 2003)

$$F^* = \frac{D}{Q^*} \quad (2.31)$$

f. Jarak Siklus Pemesanan (T)

Perhitungan jarak siklus pemesanan didapatkan dari rumus : (Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$T = \frac{Q^*}{D} \quad (2.32)$$

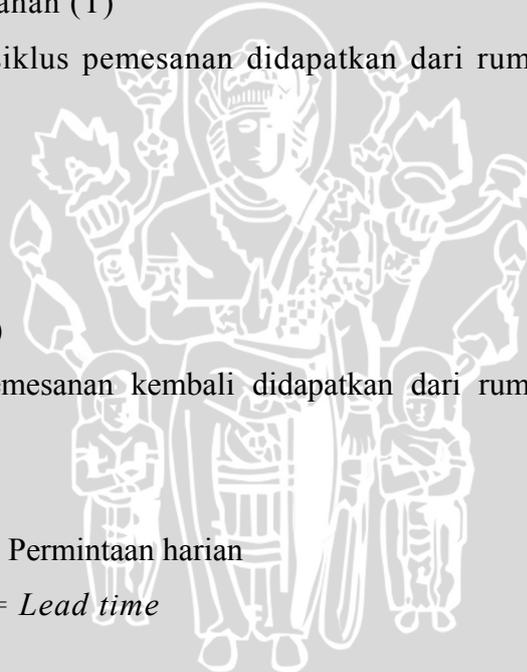
g. *Reorder Point* (ROP)

Perhitungan titik pemesanan kembali didapatkan dari rumus : (Arman Hakim Nasution ; 2003)

$$ROP = d.L \quad (2.33)$$

Keterangan: d = Permintaan harian

L = *Lead time*



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Metode penelitian merupakan tahap-tahap penelitian yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan analisa dan pemecahan masalah yang sedang dibahas. Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti suatu obyek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, aktual dan akurat mengenai fakta-fakta, serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Pelaksanaan penelitian ini melalui:

a. Studi kasus

Mempelajari secara intensif tentang latar belakang suatu keadaan atau peristiwa yang sedang berlangsung.

b. Studi lapangan

Dilakukan untuk memperoleh data-data yang diambil melalui pengamatan maupun bimbingan dari staf perusahaan PT. Berlina Plastic, Tbk Pandaan.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Dengan melakukan penelitian secara langsung kepada pihak perusahaan dan mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam perencanaan pengendalian persediaan bahan baku dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ).

Adapun bentuk data yang diperlukan meliputi:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari sumber pertama baik dari individu maupun perorangan. Data primer dalam penelitian ini meliputi :

- Data harga bahan baku.
- *lead time*.
- Waktu operasi perusahaan.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan baik oleh pihak pengumpul data primer atau pihak-pihak lainnya. Data yang digunakan adalah biaya persediaan yang meliputi :

- Data biaya pemesanan.
- Data biaya penyimpanan.
- Data permintaan.

3.3. Metode Pengolahan Data

Berdasarkan data yang dikumpulkan, dilakukan pengolahan data yang meliputi peramalan permintaan untuk periode mendatang, pemesanan optimal, frekuensi pemesanan, jarak siklus pemesanan, total biaya pemesanan, total biaya penyimpanan dan total biaya persediaan. Pengolahan data-data tersebut dilakukan secara manual dan menggunakan bantuan *Software Microsoft Excel 2003*, dan juga dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) guna meminimumkan biaya persediaan.

3.4. Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai April 2007. Tempat penelitian yaitu di Perusahaan Plastik PT. Berlina Plastic, Tbk yang memproduksi berbagai produk plastik salah satunya yakni produk galon Aqua. Perusahaan beralamatkan di Jl. A. Yani Pandaan - Pasuruan, Jawa timur.

3.5. Data-data Penelitian

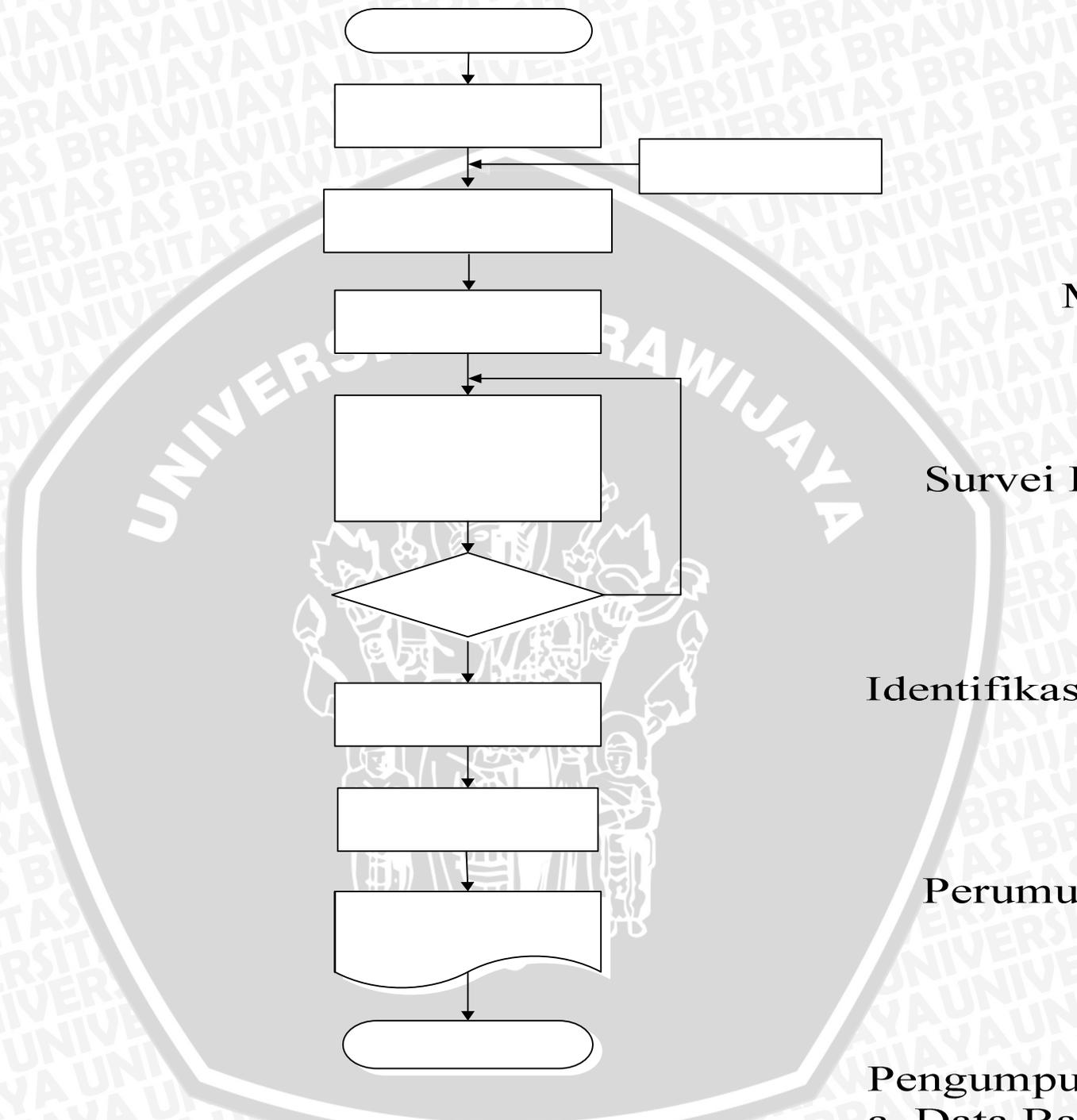
Data-data yang digunakan dalam proses penganalisaan masalah yang dihadapi oleh PT. Berlina Plastic, Tbk Pandaan antara lain :

- a. Data Permintaan Bahan Baku.
- b. Data Pemesanan Bahan Baku.
- c. Data Penyimpanan Bahan Baku.
- d. Data Pembelian Bahan Baku.

3.6. Diagram Alir Penelitian

Untuk menyelesaikan masalah dalam pembahasan skripsi ini dibutuhkan suatu diagram alir yang akan memberikan suatu gambaran tentang arah sistematika dan

pemecahan masalah tersebut. Untuk lebih jelasnya maka dibuat diagram alir atau flow *chart* proses penelitian dari awal sampai akhir seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.

- a. Data Ba
- b. Data Pe
- c. Data Pe
- d. Data Pe

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan dan pengolahan data merupakan langkah-langkah penting dalam menyelesaikan masalah. Dalam pengumpulan data akan dikemukakan data-data yang diperlukan untuk mengolah data. Pengolahan data menggunakan metode peramalan untuk mendapatkan tingkat permintaan bulan April 2007.

Pengumpulan data didapat dengan melakukan survey langsung pada PT. Berlina Plastic, Tbk Pandaan.

4.1.1 Bentuk Data

c. Data Primer

Data primer adalah data yang didapat dari sumber pertama (departemen PPC PT. Berlina Plastic, Tbk) baik secara langsung maupun oleh pejabat perusahaan. Data yang digunakan adalah harga bahan baku, *lead time* dan waktu operasi perusahaan. Data-data tersebut dapat dilihat pada tabel 4.1.

- Harga Bahan Baku

Tabel 4.1 Harga Bahan Baku

Bahan	Harga (Rupiah/Kg)
<i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	35.000
<i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	15.000

Sumber: PT. Berlina Plastic, Tbk.

- *Lead time*
 - *Lexan PK 2870-21163 L. Blue* = 3 hari
 - *PC. Afval Regrind Aqua* = 3 hari
- Waktu operasi perusahaan, antara lain:
 - Dalam 1 hari = 8 jam kerja aktif
 - Dalam 1 minggu = 6 hari kerja aktif
 - Dalam 1 bulan = 24 hari kerja aktif
 - Dalam 1 tahun = 240 hari kerja aktif

d. Data Sekunder

Data sekunder adalah sekumpulan data yang secara tidak langsung oleh peneliti tidak dikumpulkan sendiri melainkan sudah tersedia dan dikumpulkan oleh pihak tertentu. Data yang digunakan adalah biaya persediaan yang terdiri dari biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan data permintaan.

➤ **Biaya Pemesanan.**

Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya ini diasumsikan untuk setiap kali pemesanan dan tidak akan berubah secara langsung dengan jumlah pemesanan. Biaya pemesanan *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* dan *PC. Afval Regrind Aqua* dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4.2 Biaya Pemesanan

Bahan	Biaya Pemesanan (Rupiah)
<i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	250.000
<i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	250.000

Sumber: PT. Berlina Plastic, Tbk.

➤ **Biaya Penyimpanan**

Biaya penyimpanan adalah semua pengeluaran yang timbul karena menyimpan barang. Biaya penyimpanan *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* dan *PC. Afval Regrind Aqua* dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Biaya Penyimpanan

Bahan	Biaya Penyimpanan (Rupiah/Kg)
<i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i>	280,00
<i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	120,00

Sumber: PT. Berlina Plastic, Tbk.

Dengan Perincian sebagai berikut:

- Harga 1 kg *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* Rp 35.000,00
- Bunga bank 9,6 % per tahun, sama dengan 0,8 % per bulan.

Jadi perhitungan tiap bulannya:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Penyimpanan} &= 0,8 \% \times \text{Rp } 35.000,00 \\ &= \text{Rp } 280,00 \text{ /bulan} \end{aligned}$$

- Harga 1 kg *PC. Afval Regrind Aqua* Rp 15.000,00
- Bunga bank 9,6 % per tahun, sama dengan 0,8 % per bulan.



Jadi perhitungan tiap bulannya:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Penyimpanan} &= 0,8 \% \times \text{Rp } 15.000,00 \\ &= \text{Rp } 120,00 / \text{bulan} \end{aligned}$$

➤ Data Permintaan

Data Permintaan untuk memproduksi Aqua galon mulai April 2006 sampai Maret 2007 dapat ditunjukkan pada table 4.4 dan tabel 4.5.

Tabel 4.4

Permintaan PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue

No	Bulan Tahun 2006	Permintaan (Kg)
1	April	15.000
2	Mei	31.325
3	Juni	29.325
4	Juli	31.525
5	Agustus	27.075
6	September	30.400
7	Oktober	25.575
8	Nopember	19.500
9	Desember	23.250
10	Januari 2007	24.780
11	Februari 2007	24.450
12	Maret 2007	27.425
Total		309.630

Sumber: PT. Berlina Plastic, Tbk.

Tabel 4.5

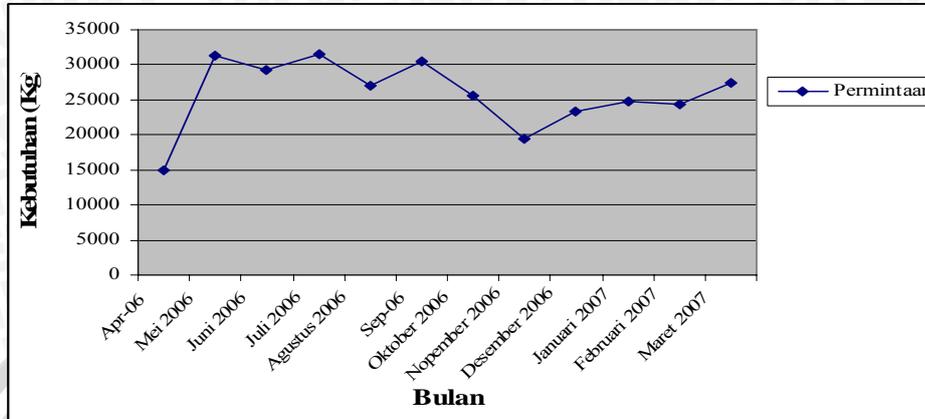
Permintaan PC. Afval Regrind Aqua

No	Bulan Tahun 2006	Permintaan (Kg)
1	April	9.320
2	Mei	20.320
3	Juni	23.839
4	Juli	25.200
5	Agustus	22.140
6	September	27.260
7	Oktober	22.460
8	Nopember	18.665
9	Desember	21.780
10	Januari 2007	22.075
11	Februari 2007	20.620
12	Maret 2007	14.950
Total		248.629

Sumber: PT. Berlina Plastic, Tbk.

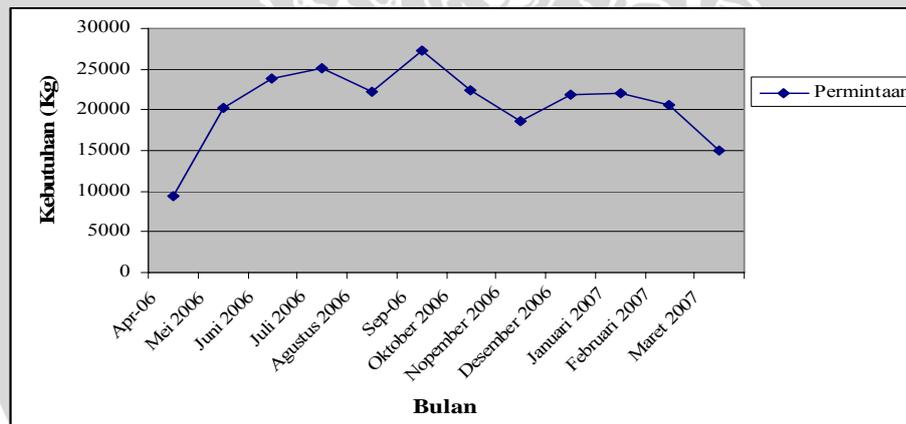
4.2 Pengolahan Data

Dalam penelitian ini data yang dikumpulkan diolah dengan menggunakan metode Peramalan untuk menentukan tingkat permintaan pada periode yang akan datang. Serta metode EOQ untuk menentukan jumlah pemesanan bahan baku yang ekonomis.



Grafik 4.1

Permintaan PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue



Grafik 4.2

Permintaan PC. Afval Regrind Aqua

4.2.1 Metode Peramalan

Berdasarkan data permintaan perusahaan PT. Berlina Plastik, Tbk selama 12 periode mulai April 2006 sampai Maret 2007, dapat diketahui bahwa tingkat permintaan bahan PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue dan PC. Afval Regrind Aqua mengalami peningkatan di waktu-waktu tertentu, tetapi juga mengalami penurunan pada waktu yang lain, artinya tidak ada peningkatan ataupun penurunan yang tajam dari waktu ke waktu. Dapat dilihat pada grafik 4.1 dan grafik 4.2 diatas.

a. Metode *Double Exponential Smoothing*. Ditunjukkan pada tabel 4.6 sampai tabel 4.7.

Tabel 4.6
Metode *Double Exponential Smoothing* Permintaan PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue

No	Bulan	Demand	SES a = 0.1	DES a = 0.1	a	b	a+b	Y'	(Y-Y') ²
1	Apr-06	15.000	15,000	15,000	0	0.000	0.000	0.00	0.000
2	Mei 2006	31.325	16,633	15,163	18,102	163.250	0.000	-16,161.75	261,202,163.063
3	Juni 2006	29.325	17,902	15,437	20,366	273.850	18,265.000	-13,887.90	192,873,766.410
4	Juli 2006	31.525	19,264	15,820	22,708	382.698	20,640.250	-15,705.20	246,653,385.566
5	Agustus 2006	27.075	20,045	16,242	23,848	422.537	23,091.050	-10,832.67	117,346,641.835
6	Sep-06	30.400	21,081	16,726	25,435	483.832	24,270.538	-13,673.83	186,973,732.841
7	Oktober 2006	25.575	21,530	17,207	25,854	480.392	25,918.967	-8,368.44	70,030,820.168
8	Nopember 2006	19.500	21,327	17,619	25,036	412.052	26,334.005	-1,881.39	3,539,628.397
9	Desember 2006	23.250	21,519	18,009	25,030	390.076	25,447.596	-5,241.31	27,471,373.242
10	Januari 2007	24.780	21,845	18,392	25,299	383.675	25,420.129	-6,387.64	40,801,937.393
11	Februari 2007	24.450	22,106	18,764	25,448	371.353	25,682.179	-5,686.29	32,333,854.833
12	Maret 2007	27.425	22,638	19,151	26,124	387.409	25,819.418	-8,273.88	68,457,055.078
Total		309.630	240,890	203,530					1.247.684.358,825

Sumber: Pengolahan Data

$$\begin{aligned}
 SEE &= \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{n - 2}} \\
 &= \sqrt{\frac{1.247.684.358,825}{12 - 2}} \\
 &= \mathbf{11,170}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.7
Metode Double Exponential Smoothing Permintaan PC. Afval Regrind Aqua

No	Bulan	Demand	SES a =0.1	DES a =0.1	a	b	a+b	Y'	(Y-Y') ²
1	April 2006	9.320	9,320	9,320	0	0	0	0	0
2	Mei 2006	20.320	10,420	9,430	11,410	110	0	-10,890	118,592,100
3	Juni 2006	23.839	11,762	9,663	13,861	233	11,520	-14,176	200,953,589
4	Juli 2006	25.200	13,106	10,007	16,204	344	14,094	-15,193	230,813,819
5	Agustus 2006	22.140	14,009	10,408	17,611	400	16,548	-11,732	137,648,935
6	September 2006	27.260	15,334	10,900	19,768	493	18,011	-16,360	267,640,666
7	Oktober 2006	22.460	16,047	11,415	20,679	515	20,261	-11,045	121,993,660
8	Nopember 2006	18.665	16,309	11,904	20,713	489	21,193	-6,761	45,707,124
9	Desember 2006	21.780	16,856	12,399	21,312	495	21,202	-9,381	87,994,867
10	Januari 2007	22.075	17,378	12,897	21,858	498	21,807	-9,178	84,230,796
11	Februari 2007	20.620	17,702	13,378	22,026	480	22,356	-7,242	52,450,457
12	Maret 2007	14.950	17,427	13,783	21,071	405	22,507	-1,167	1,362,752
Total		248.629	175,668	135,505					1.349.388,764

Sumber: Pengolahan Data

$$\begin{aligned}
 SEE &= \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{n - 2}} \\
 &= \sqrt{\frac{1.349.388,764}{12 - 2}} \\
 &= \mathbf{11,616}
 \end{aligned}$$

b. Metode *Trend Linier*. Ditunjukkan pada tabel 4.8 sampai tabel 4.9.

Tabel 4.8
Metode *Trend Linier* Permintaan PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue

No	Bulan	Y	X	XY	X ²	a	b	Y'	(Y-Y') ²
1	April 2006	15.000	-11	-165,000	121	25,802.50	-45.350	26,301.35	127,720,424.889
2	Mei 2006	31.325	-9	-281,925	81			26,210.65	26,156,608.111
3	Juni 2006	29.325	-7	-205,275	49			26,119.95	10,272,361.192
4	Juli 2006	31.525	-5	-157,625	25			26,029.25	30,203,287.278
5	Agustus 2006	27.075	-3	-81,225	9			25,938.55	1,291,520.987
6	September 2006	30.400	-1	-30,400	1			25,847.85	20,722,072.806
7	Oktober 2006	25.575	1	25,575	1			25,757.15	33,178.750
8	Nopember 2006	19.500	3	58,500	9			25,666.45	38,025,118.539
9	Desember 2006	23.250	5	116,250	25			25,575.75	5,409,121.194
10	Januari 2007	24.780	7	173,460	49			25,485.05	497,098.954
11	Februari 2007	24.450	9	220,050	81			25,394.35	891,802.866
12	Maret 2007	27.425	11	301,675	121			25,303.65	4,500,109.504
Total		309.630	309.630	-25,940	572			309,630.000	265.722,705

Sumber: Pengolahan Data

$$\begin{aligned}
 SEE &= \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{n - 2}} \\
 &= \sqrt{\frac{265.722,705}{12 - 2}} \\
 &= \mathbf{5,154}
 \end{aligned}$$

Tabel 4.9
Metode Trend Linier Permintaan PC. Afval Regrind Aqua

No	Bulan	Y	X	XY	X ²	a	b	Y'	(Y-Y') ²
1	April 2006	9.320	-11	-102,520	121	20,719	34.890	20,335	121,336,721
2	Mei 2006	20.320	-9	-182,880	81			20,405	7,238
3	Juni 2006	23.839	-7	-166,873	49			20,475	11,317,476
4	Juli 2006	25.200	-5	-126,000	25			20,545	21,672,432
5	Agustus 2006	22.140	-3	-66,420	9			20,614	2,327,413
6	September 2006	27.260	-1	-27,260	1			20,684	43,241,231
7	Oktober 2006	22.460	1	22,460	1			20,754	2,910,527
8	Nopember 2006	18.665	3	55,995	9			20,824	4,660,214
9	Desember 2006	21.780	5	108,900	25			20,894	785,824
10	Januari 2007	22.075	7	154,525	49			20,963	1,235,849
11	Februari 2007	20.620	9	185,580	81			21,033	170,645
12	Maret 2007	14.950	11	164,450	121			21,103	37,857,831
Total		248.629	248.629	19,957	572			248,629	247.523,404

Sumber: Pengolahan Data

$$\begin{aligned}
 SEE &= \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{n - 2}} \\
 &= \sqrt{\frac{247.523,404}{12 - 2}} \\
 &= 4,975
 \end{aligned}$$

c. Metode *Trend Exponential*. Ditunjukkan pada tabel 4.10 sampai tabel 4.11.

$$\text{Log } \hat{Y} = \log a + x \cdot \log b$$

$$\log a = \frac{\sum \log Y}{n}; \log b = \frac{\sum (X \cdot \log Y)}{\sum X^2}$$

Tabel 4.10

Metode *Trend Exponential* Permintaan PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue

No	Bulan	Y	Log Y	X	XlogY	X ²	Log a	Log b	Log Y	Y'	(Y-Y')	(Y-Y') ²
1	April 2006	15.000	4.176	-11	-45.937	121	4.403,18	0.00042	4.39859	25,038	-10,038	100,754,164
2	Mei 2006	31.325	4.496	-9	-40.463	81			4.39943	25,086	6,239	38,928,566
3	Juni 2006	29.325	4.467	-7	-31.271	49			4.40026	25,134	4,191	17,565,295
4	Juli 2006	31.525	4.499	-5	-22.493	25			4.40109	25,182	6,343	40,231,438
5	Agustus 2006	27.075	4.433	-3	-13.298	9			4.40193	25,231	1,844	3,402,038
6	September 2006	30.400	4.483	-1	-4.483	1			4.40276	25,279	5,121	26,224,687
7	Oktober 2006	25.575	4.408	1	4.408	1			4.40359	25,328	247	61,234
8	Nopember 2006	19.500	4.290	3	12.870	9			4.40443	25,376	-5,876	34,529,597
9	Desember 2006	23.250	4.366	5	21.832	25			4.40526	25,425	-2,175	4,730,302
10	Januari 2007	24.780	4.394	7	30.759	49			4.40609	25,474	-694	481,298
11	Februari 2007	24.450	4.388	9	39.495	81			4.40693	25,523	-1,073	1,150,643
12	Maret 2007	27.425	4.438	11	48.820	121			4.40776	25,572	1,853	3,434,727
Total		309.630	309.630	0	0.238	572			52.83812	303,646	5,984	271.493,988

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.8, untuk menentukan nilai a dan b diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Log } a = \frac{\sum \log Y}{n} = \frac{52.838}{12} = 4.403,18 \quad \mathbf{a = 25.303,259}$$

$$\text{Log } b = \frac{\sum (X \cdot \log Y)}{\sum X^2} = \frac{0.238}{572} = 0.0004160 \quad \mathbf{b = 1.00096}$$

Sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + b^x = 25.303,259 \times 1.00096^x$$

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{271.493,98}{12 - 2}} = 5,210$$

Tabel 4.11

Metode Trend Exponential Permintaan PC. Afval Regrind Aqua

No	Bulan	Y	Log Y	X	XlogY	X ²	Log a	Log b	Log Y	Y'	(Y-Y')	(Y-Y') ²
1	April 2006	9.320	3.969	-11	-43.664	121	4.303	0.00255	4.274	18,814	-9,494	90,127,466
2	Mei 2006	20.320	4.308	-9	-38.771	81			4.280	19,036	1,284	1,649,541
3	Juni 2006	23.839	4.377	-7	-30.641	49			4.285	19,260	4,579	20,963,725
4	Juli 2006	25.200	4.401	-5	-22.007	25			4.290	19,488	5,712	32,629,621
5	Agustus 2006	22.140	4.345	-3	-13.036	9			4.295	19,718	2,422	5,866,899
6	September 2006	27.260	4.436	-1	-4.436	1			4.300	19,951	7,309	53,427,124
7	Oktober 2006	22.460	4.351	1	4.351	1			4.305	20,186	2,274	5,170,419
8	Nopember 2006	18.665	4.271	3	12.813	9			4.310	20,424	-1,759	3,095,683
9	Desember 2006	21.780	4.338	5	21.690	25			4.315	20,666	1,114	1,241,933
10	Januari 2007	22.075	4.344	7	30.407	49			4.320	20,910	1,165	1,358,272
11	Februari 2007	20.620	4.314	9	38.829	81			4.325	21,156	-536	287,727
12	Maret 2007	14.950	4.175	11	45.921	121			4.331	21,406	-6,456	41,682,099
Total		248.629	248.629	0	1.458	572			51.630	241,014	7,615	257.500,510

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan tabel 4.11, untuk menentukan nilai a dan b diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Log } a = \frac{\sum \log Y}{n} = \frac{51.630}{12} = 4.3025 \quad \mathbf{a = 20.068,03}$$

$$\text{Log } b = \frac{\sum (X \cdot \log Y)}{\sum X^2} = \frac{1.458}{572} = 0.002548 \quad \mathbf{b = 1.00589}$$

Sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + b^x = 25.303,259 \times 1.00096^x$$

$$\text{SEE} = \sqrt{\frac{\sum (Y - Y')^2}{n-2}} = \sqrt{\frac{257.500,510}{12-2}} = \mathbf{5,074}$$

4.2.2 Pemilihan Metode Peramalan

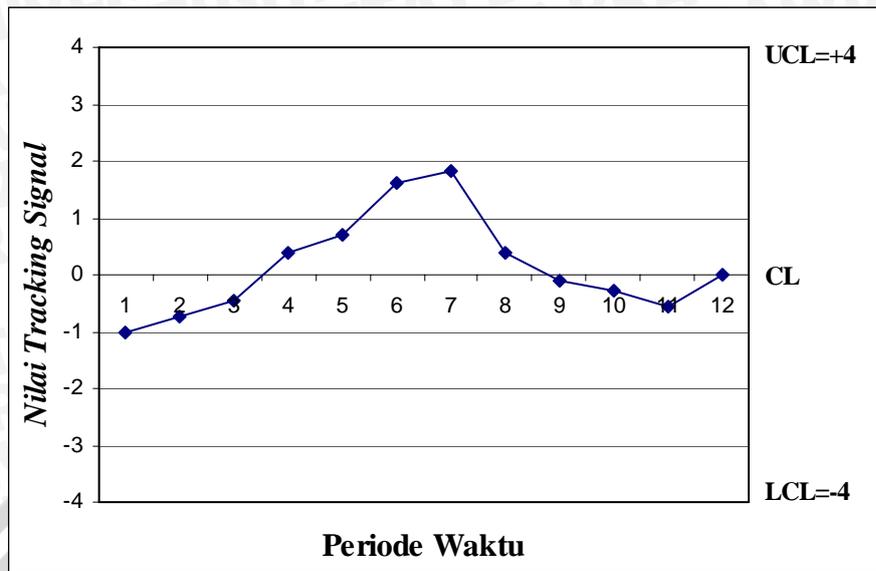
Berdasarkan pengolahan data dengan tiga metode peramalan pada tabel 4.6 sampai 4.11, maka diperoleh *Standart Error of Estimate* (SEE) yang ditunjukkan pada table 4.12.

Tabel 4.12
SEE dengan Tiga Metode Peramalan

Bahan Baku	Metode	Standart Error Estimate
PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue	Double Exponential	11,170
	Smoothing	
	Trend Linier	
PC. Afval Regrind Aqua	Trend Exponential	5,211
	Double Exponential	11,616
	Smoothing	
Trend Linier	4,975	
	Trend Exponential	5,074

Sumber: Pengolahan Data

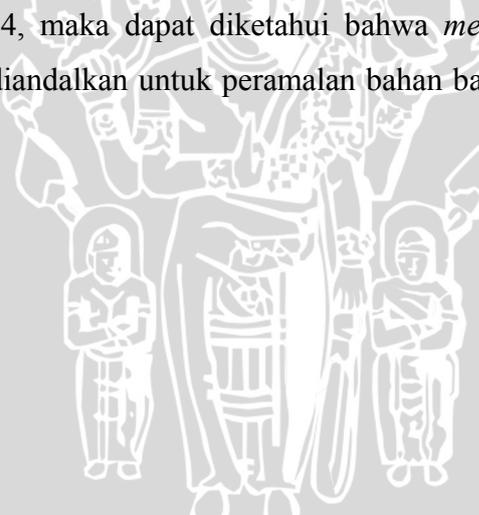
Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa dengan tiga metode peramalan tersebut yang lebih baik digunakan adalah *Trend Linier* dengan SEE PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue sebesar **5,155**, dan SEE PC. Afval Regrind Aqua sebesar **4,975**



Grafik 4.3

Tracking Signal PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue

Berdasarkan grafik 4.3 di atas dan berdasarkan batas atas sebesar +4 dan batas bawah sebesar -4, maka dapat diketahui bahwa metode *Trend Linier* yang digunakan bisa diandalkan untuk peramalan bahan baku PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue.



4.2.3. Uji Keandalan Metode Peramalan

Dari hasil pengolahan data dengan tiga metode peramalan diatas, langkah selanjutnya adalah menguji keandalan dari metode peramalan terpilih dengan *Tracking Signal* yang ditunjukkan pada tabel 4.13 dan tabel 4.14.

Tabel 4.13
Tracking Signal PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue

Bulan	Waktu Indeks	Kebutuhan (Kg)	Forecast (Kg)	Error	RSFE	Absolut Error	Cumulatif Absolut Error	MAD	Tracking Signal
April 2006	1	15.000	26,301	-11,301	-11,301	11,301	11,301	11,301	-1.00
Mei 2006	2	31.325	26,211	5,114	-6,187	5,114	16,416	8,208	-0.75
Juni 2006	3	29.325	26,120	3,205	-2,982	3,205	19,621	6,540	-0.46
Juli 2006	4	31.525	26,029	5,496	2,514	5,496	25,117	6,279	0.40
Agustus 2006	5	27.075	25,939	1,136	3,650	1,136	26,253	5,251	0.70
September 2006	6	30.400	25,848	4,552	8,202	4,552	30,805	5,134	1.60
Oktober 2006	7	25.575	25,757	-182	8,020	182	30,987	4,427	1.81
Nopember 2006	8	19.500	25,666	-6,166	1,854	6,166	37,154	4,644	0.40
Desember 2006	9	23.250	25,576	-2,326	-472	2,326	39,479	4,387	-0.11
Januari 2007	10	24.780	25,485	-705	-1,177	705	40,185	4,018	-0.29
Februari 2007	11	24.450	25,394	-944	-2,121	944	41,129	3,739	-0.57
Maret 2007	12	27.425	25,304	2,121	0	2,121	43,250	3,604	0.00

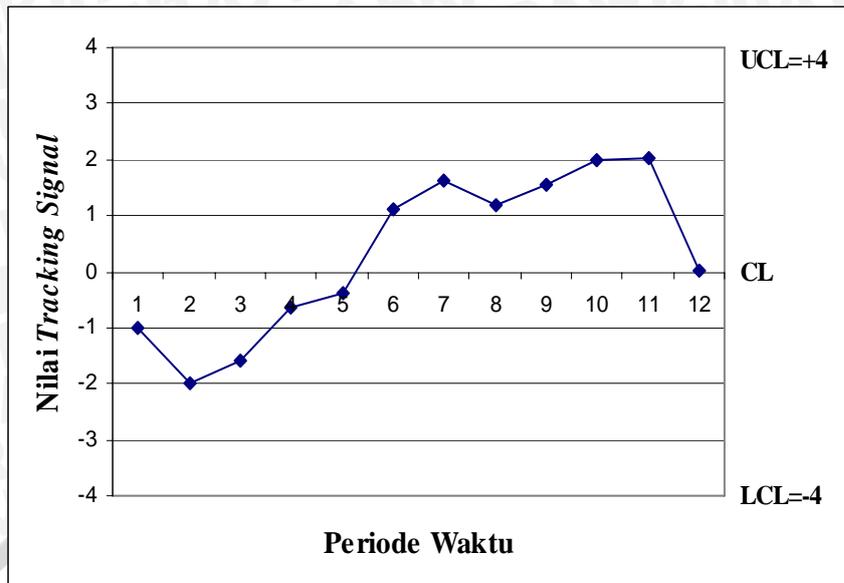
Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.14

Tracking Signal PC. Afval Regrind Aqua

Bulan	Waktu Indeks	Kebutuhan (Kg)	Forecast (Kg)	Error	RSFE	Absolut Error	Cumulatif Absolut Error	MAD	Tracking Signal
April 2006	1	9.320	20,335	-11,015	-11,015	11,015	11,015	11,015	-1.00
Mei 2006	2	20.320	20,405	-85	-11,100	85	11,100	5,550	-2.00
Juni 2006	3	23.839	20,475	3,364	-7,736	3,364	14,465	4,822	-1.60
Juli 2006	4	25.200	20,545	4,655	-3,081	4,655	19,120	4,780	-0.64
Agustus 2006	5	22.140	20,614	1,526	-1,555	1,526	20,645	4,129	-0.38
September 2006	6	27.260	20,684	6,576	5,021	6,576	27,221	4,537	1.11
Oktober 2006	7	22.460	20,754	1,706	6,727	1,706	28,927	4,132	1.63
Nopember 2006	8	18.665	20,824	-2,159	4,568	2,159	31,086	3,886	1.18
Desember 2006	9	21.780	20,894	886	5,454	886	31,973	3,553	1.54
Januari 2007	10	22.075	20,963	1,112	6,566	1,112	33,084	3,308	1.98
Februari 2007	11	20.620	21,033	-413	6,153	413	33,497	3,045	2.02
Maret 2007	12	14.950	21,103	-6,153	0	6,153	39,650	3,304	0.00

Sumber: Pengolahan Data



Grafik 4.4

Tracking Signal PC. Afval Regrind Aqua

Berdasarkan grafik 4.4 di atas dan berdasarkan batas atas sebesar +4 dan batas bawah sebesar -4, maka dapat diketahui bahwa metode *Trend Linier* yang digunakan bisa diandalkan untuk peramalan bahan baku PC. Afval Regrind Aqua.

4.2.4 Peramalan Kebutuhan Bahan Baku

Kebutuhan bahan baku PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue untuk periode April 2007 menggunakan metode *Trend Linier* dengan persamaan sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Peramalan PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue Untuk bulan April 2007 sampai Maret 2008.

- = 25.802,50 + -45.350 (13) = 25.212,95
- = 25.802,50 + -45.350 (14) = 25.167,60
- = 25.802,50 + -45.350 (15) = 25.122,26
- = 25.802,50 + -45.350 (16) = 25.076,91
- = 25.802,50 + -45.350 (17) = 25.031,56
- = 25.802,50 + -45.350 (18) = 24.986,21
- = 25.802,50 + -45.350 (19) = 24.940,86
- = 25.802,50 + -45.350 (20) = 24.895,51
- = 25.802,50 + -45.350 (21) = 24.850,16

$$= 25.802,50 + -45.350 (22) = 24.804,81$$

$$= 25.802,50 + -45.350 (23) = 24.759,46$$

$$= 25.802,50 + -45.350 (24) = 24.714,11$$

Peramalan *PC. Afval Regrind Aqua* Untuk bulan April 2007 sampai Maret 2008.

$$= 20.719,08 + 34.8899 (13) = 21.172,65$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (14) = 21.207,54$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (15) = 21.242,43$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (16) = 21.277,32$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (17) = 21.312,21$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (18) = 21.347,10$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (19) = 21.381,99$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (20) = 21.416,88$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (21) = 21.451,77$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (22) = 21.486,66$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (23) = 21.521,55$$

$$= 20.719,08 + 34.8899 (24) = 21.556,44$$

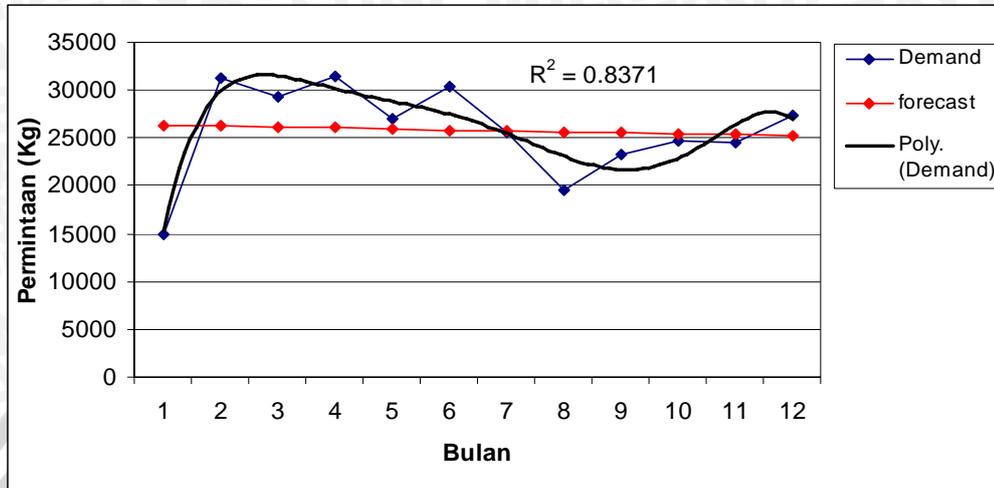
Hasil Peramalan Bahan Baku *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* dan *PC. Afval Regrind Aqua* dengan metode *Trend Linier* ditunjukkan pada tabel 4.15.

Bulan Tahun 2007	Bahan Baku	
	<i>PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue</i> (Kg)	<i>PC. Afval Regrind Aqua</i> (Kg)
April	25.212,95	21.172,65
Mei	25.167,60	21.207,54
Juni	25.122,26	21.242,43
Juli	25.076,91	21.277,32
Agustus	25.031,56	21.312,21
September	24.986,21	21.347,10
Oktober	24.940,86	21.381,99
Nopember	24.895,51	21.416,88
Desember	24.850,16	21.451,77
Januari 2008	24.804,81	21.486,66
Februari 2008	24.759,46	21.521,55
Maret 2008	24.714,11	21.556,44
Total	299.562,38	256.374,55

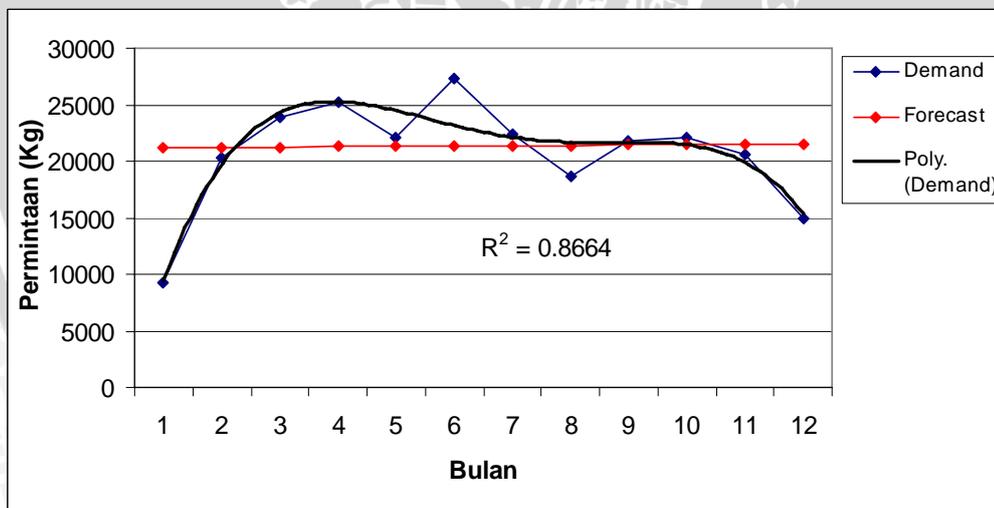
Sumber: Pengolahan Data

Tabel 4.15 Hasil Peramalan dengan metode *Trend Linier*

Grafik antara Demand pada tahun 2006 dengan hasil peramalan menggunakan metode *Trend Linier* untuk tahun 2007 dapat ditunjukkan pada grafik 4.5 dan grafik 4.6. berikut ini:



Grafik 4.5 antara demand dengan hasil peramalan untuk bahan baku *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue*



Grafik 4.6 antara demand dengan hasil peramalan untuk bahan baku *PC. Afval Regrind Aqua*

4.2.5 Sistem Pengendalian Bahan Baku Perusahaan (sekarang)

Sistem pengendalian perusahaan yang digunakan adalah model pemesanan sederhana. Untuk perkiraan tingkat permintaan di masa yang akan datang, digunakan metode peramalan yang sederhana. Nilai peramalan yang dipakai

ditentukan oleh bagian persediaan dalam perusahaan, dimana nilai peramalan tersebut berdasarkan atas permintaan masa lampau dan perkiraan tak terduga lainnya. Didalam perusahaan hasil peramalan digunakan sebagai *demand*. Sehingga dengan asumsi tersebut, maka dapat dihitung beberapa variabel sebagai berikut:

1. Bahan Baku PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue.

a. Permintaan Bahan Baku (D)

Permintaan berdasarkan data masa lalu (tahun 2006) bahan baku sebesar 306.630,00 Kg/Tahun atau rata-rata 25.802,50 Kg/periode.

b. Frekuensi Pemesanan (F)

Pemesanan bahan baku dilakukan sebanyak satu kali selama sebulan dengan kuantitas sebanyak mungkin untuk menghindari terjadinya kemacetan proses produksi yang disebabkan karena kurangnya bahan baku.

c. Pemesanan Optimum (Q^*)

Pemesanan optimum ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

$$Q^* = \frac{25.802,50}{1}$$

$$Q^* = 25.802,50 \text{ Kg}$$

d. Waktu Antar Pemesanan (T^*)

Waktu antar pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

$$= \frac{25.802,50}{25.802,50}$$

$$= 1 \text{ bulan} = 30 \text{ hari}$$

e. Total Biaya Pemesanan (OC)

Total biaya pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 OC &= \left(\frac{D}{Q^*} \right) k \\
 &= \left(\frac{25.802,50}{25.802,50} \right) \times 250.000 \\
 &= \text{Rp } 250.000,00 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

f. Total Biaya Penyimpanan (HC)

Total biaya penyimpanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 HC &= h \left(\frac{Q^*}{2} \right) \\
 &= 280,00 \times \left(\frac{25.802,50}{2} \right) \\
 &= \text{Rp } 3.612.350,00 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

g. Total Biaya Persediaan (TIC)

Total biaya persediaan diperoleh dari total biaya pemesanan dan total penyimpanan.

$$\begin{aligned}
 TIC &= OC + HC \\
 &= \text{Rp } 250.000,00 + \text{Rp } 3.612.350,00 \\
 &= \text{Rp } 3.862.350,000 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

2. Bahan Baku PC. Afval Regrind Aqua.

a. Permintaan Bahan Baku (D)

Permintaan berdasarkan data masa lalu (tahun 2006) bahan baku sebesar 248.629,00 Kg/Tahun atau rata-rata 20.719,08 Kg/periode.

b. Frekuensi Pemesanan (F)

Pemesanan bahan baku dilakukan sebanyak dua kali selama sebulan dengan kuantitas sebanyak mungkin untuk menghindari terjadinya kemacetan proses produksi yang disebabkan karena kurangnya bahan baku

c. Pemesanan Optimum (Q^*)

Pemesanan optimum ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

$$Q^* = \frac{20.719,08}{2}$$

$$Q^* = 10.359,54 \text{ Kg}$$

d. Waktu Antar Pemesanan (T^*)

Waktu antar pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} T^* &= \frac{Q^*}{D} \\ &= \frac{10.359,54}{20.719,08} \\ &= 0,5 \text{ bulan} = 15 \text{ hari} \end{aligned}$$

e. Total Biaya Pemesanan (OC)

Total biaya pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} OC &= \left(\frac{D}{Q^*} \right) k \\ &= \left(\frac{20.719,08}{10.359,54} \right) \times 250.000 \\ &= \text{Rp } 500.000,00 / \text{bulan} \end{aligned}$$

f. Total Biaya Penyimpanan (HC)

Total biaya penyimpanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} HC &= h \left(\frac{Q^*}{2} \right) \\ &= 120,00 \times \left(\frac{10.359,54}{2} \right) \\ &= \text{Rp } 1.243.145,00 / \text{bulan} \end{aligned}$$

g. Total Biaya Persediaan (TIC)

Total biaya persediaan diperoleh dari total biaya pemesanan dan total penyimpanan.

$$\begin{aligned} TIC &= OC + HC \\ &= \text{Rp } 500.000,00 + \text{Rp } 1.243.145,00 \\ &= \text{Rp } 1.743.145,00 / \text{bulan} \end{aligned}$$

4.2.6 Sistem Pengendalian Bahan Baku dengan Model EOQ.

Berdasarkan model *Economic Order Quantity* (EOQ), maka dihasilkan data-data sebagai berikut:

1. Bahan Baku *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue*.

Input Data

Kebutuhan bahan baku per tahun (D)	: 299.562,38 Kg
Kebutuhan bahan baku rata-rata per periode (D)	: 24.963,53 Kg
Harga pembelian bahan baku per Kg	: Rp 35.000,00
Biaya pesan per order (k)	: Rp 250.000,00
Biaya simpan per bulan per Kg (h)	: Rp 280,00
<i>Lead Time</i>	: 3 hari

Output Data

- a. Pemesanan Optimum

Pemesanan yang optimal untuk setiap kali pesan didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}EOQ = Q^* &= \sqrt{\frac{2Dk}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 24.963,53 \times \text{Rp}250.000}{\text{Rp}280,00}} \\ &= 6.676,66 \text{ Kg}\end{aligned}$$

- b. Total Biaya Pemesanan (OC)

Total biaya pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}OC &= \left(\frac{D}{Q^*}\right)k \\ &= \left(\frac{24.963,53}{6.676,66}\right) \times 250.000 \\ &= \text{Rp } 934.731,83 / \text{bulan}\end{aligned}$$

- c. Total Biaya Penyimpanan (HC)

Total biaya penyimpanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 HC &= h \left(\frac{Q^*}{2} \right) \\
 &= 280,00 \times \left(\frac{6.676,66}{2} \right) \\
 &= \text{Rp } 934.731,83 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

d. Total Biaya Persediaan (TIC)

Total biaya persediaan diperoleh dari total biaya pemesanan dan total penyimpanan.

$$\begin{aligned}
 \text{TIC} &= \text{OC} + \text{HC} \\
 &= \text{Rp } 934.731,83 + \text{Rp } 934.731,83 \\
 &= \text{Rp } 1.869.463,67 \text{ /bulan}
 \end{aligned}$$

e. Frekuensi Pemesanan (F^*)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus:

$$\begin{aligned}
 F^* &= \frac{D}{Q^*} \\
 &= \frac{24.963,53}{6.676,66} \\
 &= 3,74 \approx 4 \text{ kali}
 \end{aligned}$$

f. Jarak Siklus Pemesanan (T^*)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus:

$$\begin{aligned}
 T^* &= \frac{Q^*}{D} \\
 &= \frac{6.676,66}{24.963,53} \\
 &= 0,27 \text{ bulan} = 0,27 \times 30 \text{ hari} \approx 8 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

g. Reorder Point (ROP)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{ROP} &= d.L \\
 \text{ROP} &= \frac{D.L}{\text{Jumlah hari kerja}} \\
 &= \frac{24.963,53 \times 3}{24} \\
 &= 3.120,44 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Jadi, ketika persediaan sudah mencapai 3.120,44 Kg, maka pemesanan sebesar EOQ (Q^*) yaitu 6.676,66 Kg harus dilakukan.

2. Bahan Baku PC. Afval Regrind Aqua

Input Data

Kebutuhan bahan baku per tahun (D)	: 256.374,55 Kg
Kebutuhan bahan baku rata-rata per periode (D)	: 21.364,55 Kg
Harga pembelian bahan baku per Kg	: Rp 15.000,00
Biaya pesan per order (k)	: Rp 250.000,00
Biaya simpan per bulan per Kg (h)	: Rp 120,00
Lead Time	: 3 hari

Output Data

a. Pemesanan Optimum

Pemesanan yang optimal untuk setiap kali pesan didapatkan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 EOQ = Q^* &= \sqrt{\frac{2Dk}{h}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 21.364,55 \times \text{Rp}250.000}{\text{Rp}120,00}} \\
 &= 9.434,98 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

b. Total Biaya Pemesanan (OC)

Total biaya pemesanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 OC &= \left(\frac{D}{Q^*} \right) k \\
 &= \left(\frac{21.364,55}{9.434,98} \right) \times 250.000 \\
 &= \text{Rp } 566.099,10 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

c. Total Biaya Penyimpanan (HC)

Total biaya penyimpanan ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 HC &= h \left(\frac{Q^*}{2} \right) \\
 &= 120,00 \times \left(\frac{9.434,98}{2} \right) \\
 &= \text{Rp } 566.099,10 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

d. Total Biaya Persediaan (TIC)

Total biaya persediaan diperoleh dari total biaya pemesanan dan total penyimpanan.

$$\begin{aligned}
 \text{TIC} &= \text{OC} + \text{HC} \\
 &= \text{Rp } 566.099,10 + \text{Rp } 566.099,10 \\
 &= \text{Rp } 1.132.198,19 / \text{bulan}
 \end{aligned}$$

e. Frekuensi Pemesanan (F^*)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus:

$$\begin{aligned}
 F^* &= \frac{D}{Q^*} \\
 &= \frac{21.364,55}{9.434,98} \\
 &= 2,26 \approx 2 \text{ kali}
 \end{aligned}$$

f. Jarak Siklus Pemesanan (T^*)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus:

$$\begin{aligned}
 T^* &= \frac{Q^*}{D} \\
 &= \frac{9.434,98}{21.364,55} \\
 &= 0,44 \text{ bulan} = 0,44 \times 30 \text{ hari} \approx 13 \text{ hari}
 \end{aligned}$$

g. Reorder Point (ROP)

Perhitungan frekuensi pemesanan didapatkan dari rumus:

$$\begin{aligned}
 \text{ROP} &= d.L \\
 \text{ROP} &= \frac{D.L}{\text{Jumlah hari kerja}} \\
 &= \frac{21.364,55 \times 3}{24} \\
 &= 2.670,57 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

Jadi, ketika persediaan sudah mencapai 2.670,57 Kg, maka pemesanan sebesar EOQ (Q^*) yaitu 9.434,98 Kg harus dilakukan.

4.3 Pembahasan

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data, maka dilakukan analisis dari output yang dihasilkan.

4.3.1 Sistem Pengendalian Persediaan

Pada analisa sistem persediaan dilakukan perbandingan antara sistem persediaan sebelum mengaplikasikan EOQ dan sesudahnya. Perbandingan-perbandingan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.16.

Tabel 4.16
Perbandingan Biaya pada Sistem Pengendalian Persediaan

No	Komponen perbandingan	Sistem Pengendalian Sebelum EOQ	Sistem Pengendalian Sesudah EOQ
1	Biaya persediaan total		
	<i>PC. Lexan PK 2870-21163</i>		
	<i>L.Blue</i>	RP 3.862.350,00	Rp 1.869.463,67
	<i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	RP 1.743.145,00	Rp 1.132.198,19
	Total	RP 5.605.495,00	Rp 3.001.661,86
2	Economic Order Quantity		
	<i>PC. Lexan PK 2870-21163</i>		
	<i>L.Blue</i>	25.803,50 Kg	6.676,66 Kg
	<i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	10.359,54 Kg	9.434,98 Kg
3	Frekuensi pemesanan		
	<i>PC. Lexan PK 2870-21163</i>		
	<i>L.Blue</i>	1 kali	4 kali
	<i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	2 kali	2 kali
4	Jarak siklus pemesanan		
	<i>PC. Lexan PK 2870-21163</i>		
	<i>L.Blue</i>	1 bulan	8 hari
	<i>PC. Afval Regrind Aqua</i>	15 hari	13 hari

Dari tabel perbandingan di atas dapat dilihat bahwa sistem pengendalian bahan baku yang lebih baik atau ekonomis adalah sistem pengendalian bahan baku dengan menggunakan model EOQ, hal tersebut dikarenakan *Total Inventory Cost* dengan model EOQ lebih kecil daripada *Total Inventory Cost* menggunakan sistem persediaan sederhana dari data masa lalu (sebelum menggunakan metode EOQ oleh Perusahaan).

Pada tabel 4.16, dapat dijelaskan mengenai perbandingan Sistem Pengendalian Sebelum EOQ dengan Sistem Pengendalian Sesudah EOQ sebagai berikut:

1. Biaya Persediaan total didapatkan dari penjumlahan total biaya pemesanan (OC) ditambah dengan total biaya penyimpanan (HC).
2. *Economic Order Quantity* (EOQ) atau pemesanan optimum yang selama ini dilakukan oleh perusahaan adalah banyaknya rata-rata permintaan aktual selama 12 periode dibagi dengan frekuensi pemesanannya yakni untuk *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* sebesar 25.803,50 Kg adalah hasil bagi frekuensi pemesanannya sebanyak 1 kali dan untuk *PC. Afval Regrind Aqua* sebesar 20.719,08 Kg dibagi dengan frekuensi pemesanannya sebanyak 2 kali sehingga didapatkan 10.359,54 Kg untuk setiap kali pesan. Sedangkan dengan menggunakan metode EOQ dari rumus didapatkan pemesanan optimum untuk *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* sebesar 6.676,66 Kg dan untuk *PC. Afval Regrind Aqua* sebesar 9.434,98 Kg.
3. Frekuensi pemesanan yang dilakukan perusahaan untuk *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* sebanyak 1 kali dan untuk *PC. Afval Regrind Aqua* sebanyak 2 kali dalam sebulan. Sedangkan dengan menggunakan metode EOQ dilakukan sebanyak 4 kali dan 2 kali selama sebulan.
4. Jarak siklus pemesanan yang dilakukan oleh perusahaan untuk *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* dilakukan pemesanan sebanyak 1 kali dalam 30 hari (satu bulan) sebesar 25.803,50 Kg dan untuk *PC. Afval Regrind Aqua* dilakukan pemesanan sebanyak 2 kali dalam sebulan atau 15 hari sekali. Sedangkan dengan menggunakan metode EOQ untuk *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* selama 8 hari sekali dilakukan pemesanan sebesar EOQ sebanyak 4 kali dan untuk *PC. Afval Regrind Aqua* selama 13 hari sekali dilakukan pemesanan EOQ sebanyak 2 kali.

4.3.2 Penghematan Biaya yang diperoleh

➤ **Bahan Baku PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue**

$$= \text{Rp } 3.862.350,00 - \text{Rp } 1.869.463,67$$

$$= \text{Rp } 1.992.886,33 \text{ /bulan}$$

Persentase penghematan yang dicapai adalah sebagai berikut:

$$\text{Penghematan} = \frac{\text{TIC sebelum EOQ} - \text{TIC setelah EOQ}}{\text{TIC sebelum EOQ}} \times 100\%$$

$$= \frac{1.992.886,33}{3.862.350,00} \times 100\%$$

$$= 51,6 \%$$

➤ **Bahan Baku PC. Afval Regrind Aqua**

$$= \text{Rp } 1.743.145,00 - \text{Rp } 1.132.198,19$$

$$= \text{Rp } 610,946.81 \text{ /bulan}$$

Persentase penghematan yang dicapai adalah sebagai berikut:

$$\text{Penghematan} = \frac{\text{TIC sebelum EOQ} - \text{TIC setelah EOQ}}{\text{TIC sebelum EOQ}} \times 100\%$$

$$= \frac{610,946.81}{1.743.145,00} \times 100\%$$

$$= 35 \%$$

➤ **Penghematan total yang diperoleh adalah sebesar**

$$= \text{Rp } 5.605.495,00 - \text{Rp } 3.001.661,86$$

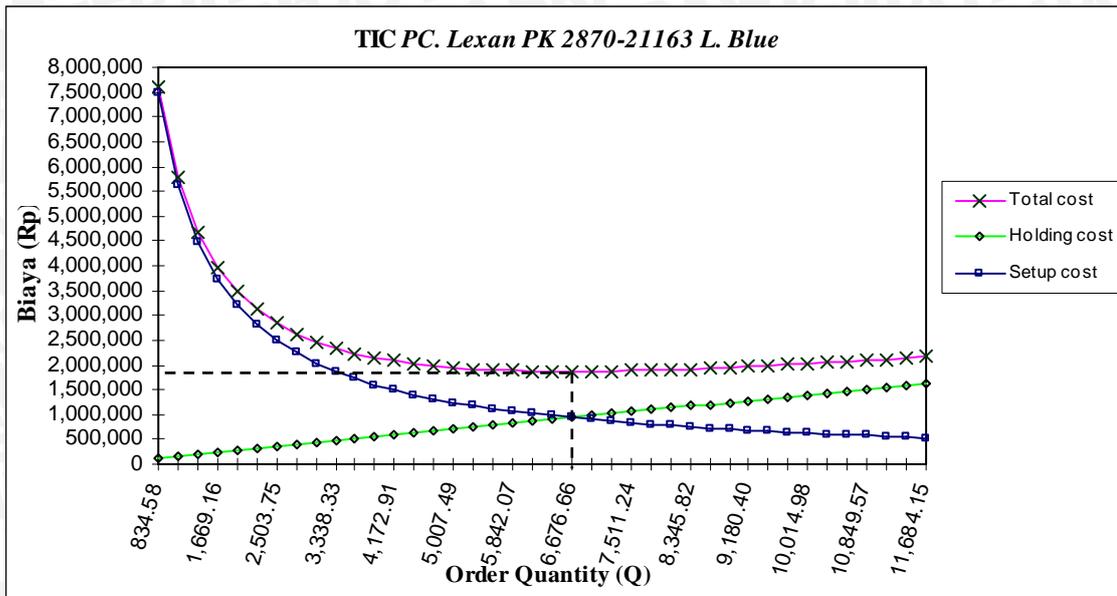
$$= \text{Rp } 2.603.833,14 \text{ /bulan}$$

Persentase penghematan yang dicapai adalah sebagai berikut:

$$\text{Penghematan} = \frac{\text{TIC sebelum EOQ} - \text{TIC setelah EOQ}}{\text{TIC sebelum EOQ}} \times 100\%$$

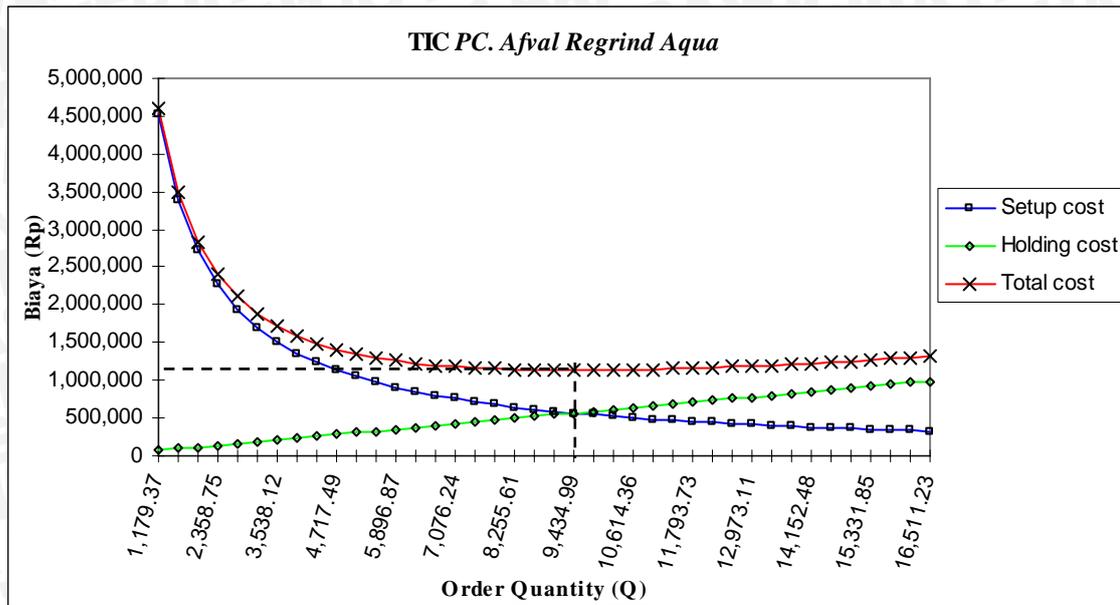
$$= \frac{2.603,833.14}{5.605.495,00} \times 100\%$$

$$= 46,5 \%$$



Grafik 4.7. EOQ dan biaya persediaan minimal untuk bahan baku *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue*

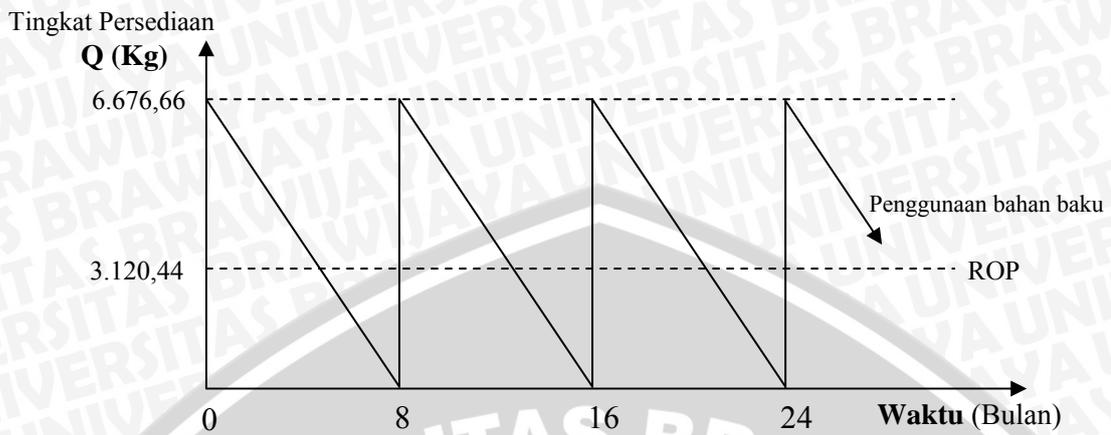
Dari Grafik 4.5 dapat diketahui ada satu garis linier, dua garis hiperbolik. Garis linier merupakan garis *Holding cost* (HC) yang memiliki karakteristik berbanding lurus antara *Cost* dan *Order Quantity*, dengan semakin banyaknya *Order Quantity* maka *Cost* pun semakin tinggi. Sebaliknya garis *Setup Cost* (SC) berbanding terbalik dimana semakin banyak *Order Quantity*, maka semakin rendah Costnya. *Total Cost* (TC) merupakan penjumlahan dari *Holding Cost* (HC) dan *Setup Cost* (SC), dari garis *Total Cost* (TC) diketahui titik balik grafiknya berada pada perpotongan *Holding Cost* (HC) dan *Setup Cost* (SC), yaitu sebesar 6.676,66 kg. Dan jumlah *Order Quantity* sebesar 6.676,66 kg merupakan titik pemesanan EOQ, dengan diketahui *Order Quantity* sebesar itu, maka dapat diketahui pula *Total Costnya* (TC).



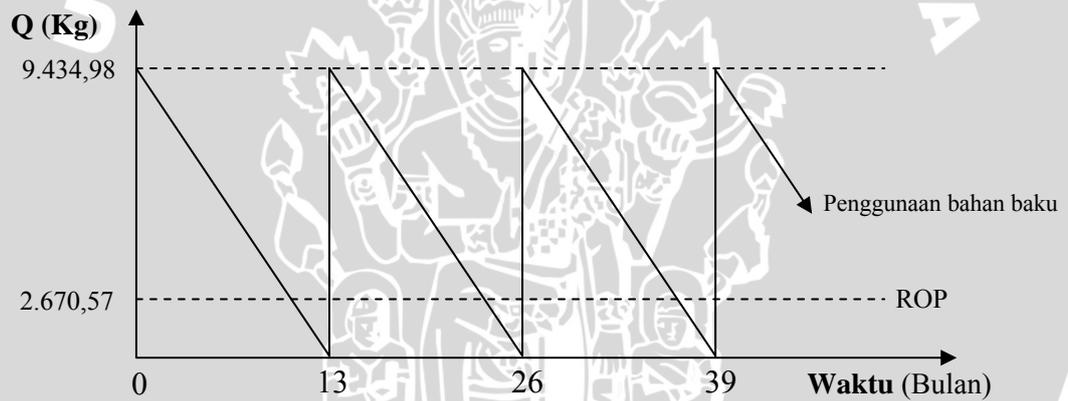
Grafik 4.8. EOQ dan biaya persediaan minimal untuk bahan baku PC. *Afval Regrind Aqua*.

Dari Grafik 4.6 dapat diketahui ada satu garis linier, dua garis hiperbolik. Garis linier merupakan garis *Holding cost* (HC) yang memiliki karakteristik berbanding lurus antara *Cost* dan *Order Quantity*, dengan semakin banyaknya *Order Quantity* maka *Cost* pun semakin tinggi. Sebaliknya garis *Setup Cost* (SC) berbanding terbalik dimana semakin banyak *Order Quantity*, maka semakin rendah *Cost*nya. *Total Cost* (TC) merupakan penjumlahan dari *Holding Cost* (HC) dan *Setup Cost* (SC), dari garis *Total Cost* (TC) diketahui titik balik grafiknya berada pada perpotongan *Holding Cost* (HC) dan *Setup Cost* (SC), yaitu sebesar 6.676,66 kg. Dan jumlah *Order Quantity* sebesar 6.676,66 kg merupakan titik pemesanan EOQ, dengan diketahui *Order Quantity* sebesar itu, maka dapat diketahui pula *Total Cost*nya (TC).

4.3.3. Penerapan *Economic Order Quantity (EOQ)* dalam pengadaan bahan baku.



Gambar 4.1. Diagram Model EOQ untuk bahan baku PC. *Lexan PK 2870-21163 L.Blue*



Gambar 4.2. Diagram Model EOQ untuk bahan baku PC. *Afval Regrind Aqua*

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari pengolahan data dan analisis mengenai perencanaan pengendalian bahan baku menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* di PT. Berlina Plastic Tbk, Pandaan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- ✓ Perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku dasar *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* dan *PC. Afval Regrind Aqua*. Untuk produk Galon Aqua yang dilakukan oleh perusahaan adalah model pemesanan bahan baku secara sederhana yakni dengan pemesanan sebesar demand.
- ✓ Tingkat pemesanan yang optimum adalah dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)*, untuk *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* dengan frekuensi pemesanan sebanyak empat kali dan jarak siklus pemesanannya delapan hari, sedangkan untuk *PC. Afval Regrind Aqua* dengan frekuensi pemesanan sebanyak dua kali dan jarak siklus pemesanannya tiga belas hari.
- ✓ Dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* dalam merencanakan dan mengendalikan bahan baku diperoleh penghematan biaya persediaan untuk bahan baku *PC. Lexan PK 2870-21163 L.Blue* sebesar 51,6 % dan *PC. Afval Regrind Aqua* sebesar 35 %.
- ✓ Dengan didapatkan tingkat pemesanan yang optimum sebesar EOQ sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan.

5.2 Saran

Untuk terus dapat bersaing dipasar global PT. Berlina Plastic Tbk, Pandaan sebagai salah satu perusahaan yang bergerak dibidang industri plastik dalam melakukan produksi perlu mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

1. Agar dalam perencanaan dan pengendalaian bahan baku menggunakan metode *Economic Order Quantity (EOQ)* sehingga diperoleh biaya persediaan yang minimal khususnya untuk bahan baku produk Aqua galon.
2. Perusahaan hendaknya meninjau kembali sistem pembelian bahan baku yang telah dilakukan selama ini dan meningkatkan pengawasan terhadap perencanaan pengendalian bahan baku dengan menambah tenaga ahli khusus dalam pengawasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arman Hakim Nasution, 1999. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Surabaya : Guna Widya.
- Assauri, Sofjan. 1984. *Metode Peramalan*. Jakarta: Fakultas Ekonomi UI.
- Deanto, 2002. *Proyeksi Bisnis menggunakan Microsoft Excel*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Gitosudarmo, I. 2001. *Teknik Proyeksi Bisnis*. BPFE-Yogyakarta.
- Handoko, T. Hani, 1999, *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*, Yogyakarta : BPFE-Yogyakarta
- Hendra, Kusuma. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- S. Nasution, 2003, *Metode Research*, Jakarta : Bumi Aksara.
- Teguh, Baroto. 2002. *perencanaan dan pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Vincent Gasperz. 1998. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

