



**FISIBILITAS PENGGUNAAN METODE *ECONOMIC
ORDER QUANTITY* (EOQ) UNTUK MENCAPAI
EFISIENSI PERSEDIAAN BBM PADA PT. KERETA
API (PERSERO) DAOP IV SEMARANG**

SKRIPSI

**Untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi
Pada Universitas Negeri Semarang**

Oleh:

EKO PRIYANTO

NIM 3352402056

**FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2007

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk diajukan ke Sidang

Panitia Ujian Skripsi pada:

Hari :

Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Heriyanto, MBA
NIP. 131658238

Drs. Syamsu Hadi, M Si
NIP. 130686734

Mengetahui,

Ketua Jurusan Manajemen

Drs. Sugiharto, M.Si
NIP. 131286682

PENGESAHAN KELULUSAN

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Skripsi
Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Semarang pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 3 April 2007

Penguji Skripsi

Amir Mahmud, S.Pd, M.Si
NIP. 132205936

Anggota I

Anggota II

Drs. Heriyanto, MBA
NIP. 131658238

Drs. Syamsu Hadi, M Si
NIP. 130686734

Mengetahui:

Dekan Fakultas Ekonomi

Drs. Agus Wahyudin, M.Si
NIP. 131658236

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Januari 2007

Eko Priyanto
NIM. 3352402056

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

1. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh sungguh (urusan lain) dan hanya kepada Tuhanmu lah hendaknya kamu berharap.
(Q.S Al – Insyiraah ayat 6 – 8)
2. Sabar adalah cara utama dalam menangani kesulitan agar menuju kemenangan gemilang. Sabar bukan berarti pasrah terhadap keadaan, tetapi tenang namun pasti dalam mencari penyelesaian.

PERSEMBAHAN:

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

1. *Bapak dan ibu tercinta, yang telah bersusah payah untuk menjadikan penulis manusia yang berguna serta selalu mendoakan penulis agar menjadi manusia yang berhasil.*
2. *Teman teman manajemen UNNES '02 yang senantiasa menjadi teman di saat suka maupun duka.*
3. *Rekan rekan KKN Desa Margomulyo Pegandon yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “FISIBILITAS PENGGUNAAN METODE *ECONOMIC ORDER QUANTITY* (EOQ) UNTUK MENCAPAI EFISIENSI PERSEDIAAN BBM PADA PT. KERETA API (PERSERO) DAOP IV SEMARANG”.

Dalam kesempatan yang baik ini, penulis dengan ketulusan dan kerendahan hati ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada semua pihak yang telah dengan ikhlas memberikan masukan dan kontribusi berarti dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Prof. Dr. H. Sudijono Sastroatmojo, M.Si Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Drs. Agus Wahyudin, M.Si Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Semarang
3. Drs. Sugiharto, M.Si Ketua Jurusan Manajemen yang dengan baik hati membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Drs. Heriyanto, MBA selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, dan mengarahkan penulis selama menyusun skripsi ini.
5. Drs. Syamsu Hadi, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, dan mengarahkan penulis selama menyusun skripsi ini.

6. Bapak Ibu Kasubsi Anggaran dan Akuntansi PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian di sana.
7. Orang tua dan keluargaku yang telah memberikan materiil maupun spirituil demi terselesaikannya skripsi ini.
8. Teman teman Manajemen angkatan 2002 yang telah menemani dan berjuang bersama dalam proses pembuatan skripsi.
9. Teman teman KKN Desa Margomulyo yang telah membuka wawasan berfikir penulis.
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu di sini yang menjadi bagian dari setiap peristiwa yang penulis alami.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, Januari 2007

Penulis

SARI

Priyanto, Eko. 2007. Fisibilitas Penggunaan Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) Untuk Mencapai Efisiensi Persediaan BBM Pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang. Jurusan Manajemen Program Studi Manajemen Keuangan, Fakultas Ekonomi, Universitas Negeri Semarang. halaman.

Kata Kunci: Persediaan, Bahan Baku, *Economic Order Quantity*

Perkembangan dunia transportasi belakangan ini telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal ini menuntut Perusahaan untuk melakukan efisiensi terhadap seluruh aspek agar mampu bersaing dalam pasar industri transportasi. Salah satu faktor produksi yang perlu diadakan efisiensi adalah bahan baku. Kekurangan bahan baku akan berakibat pada terhambatnya proses produksi, sedangkan kelebihan bahan baku akan berimbas pada membengkaknya biaya penyimpanan. Untuk mengatasi masalah tersebut, ada sebuah metode yang dapat digunakan yaitu *Economic Order Quantity*. Dengan metode ini perusahaan akan mampu menentukan berapa jumlah pembelian yang optimal, waktu pemesanan kembali dan besarnya persediaan pengaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah metode *Economic Order Quantity* layak untuk diterapkan pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang atau tidak.

Populasi dalam penelitian kali ini adalah semua data keuangan tentang pemakaian bahan baku pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang selama kurun waktu tiga tahun, yaitu dari tahun 2003 sampai tahun 2004. Teknik pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi, observasi dan wawancara. Metode analisis data yang digunakan yaitu, *statistical proses Control, Economic Order Quantity, Safety Stock, Reorder Point* dan uji Signifikansi (uji t).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya total persediaan dengan menggunakan metode *Economic Order Quantity* lebih kecil dibandingkan dengan biaya total persediaan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan bila menggunakan metode konvensional. Dengan menggunakan metode EOQ perusahaan mampu melakukan penghematan sebesar Rp. 29.688.867,06 selama tiga tahun (2003 – 2005). Berdasarkan hasil uji signifikansi diperoleh nilai t sebesar 12,59. karena t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , maka metode EOQ layak untuk diterapkan pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang.

Saran yang bisa penulis sampaikan bahwa pihak manajemen hendaknya mau mempertimbangkan untuk menggunakan metode EOQ dalam pembelian bahan baku. Tetapi perlu diingat juga bahwa manajemen perlu mempertimbangkan faktor lain dalam pembelian bahan baku, antara lain perubahan harga, kebijakan pemerintah, dll. Bagi peneliti selanjutnya, mungkin bisa menggunakan metode persediaan yang lain untuk menganalisis pemakaian bahan baku pada PT. Kereta Api, seperti metode JIT, ABC, dll.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN KELULUSAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
SARI	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Alasan Pemilihan Judul	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Penegasan Istilah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II. LANDASAN TEORI.....	7
A. Persediaan	7
1. Pengertian Persediaan Bahan Baku.....	7

2. Alasan Diadakannya Persediaan	8
3. Kerugian Ketidakpastian Persediaan Bahan Baku	10
4. Fungsi Fungsi Persediaan.....	12
5. Jenis Jenis Persediaan	14
6. Faktor Faktor Yang mempengaruhi Persediaan	15
7. Biaya Biaya Dalam Persediaan	20
B. Pengendalian Persediaan Bahan Baku.....	22
1. Pengertian Pengendalian Bahan Baku	22
2. Tujuan Pengendalian Bahan Baku	24
3. Prinsip Prinsip Pengendalian	25
4. Sistem Pengendalian Persediaan	27
C. <i>Economic Order Quantity</i>	27
1. Perumusan EOQ.....	27
2. Anggapan-anggapan Dalam EOQ.....	28
3. <i>Safety Stock</i>	39
4. <i>Reorder Point</i>	29
5. <i>Total Inventory Cost</i>	30
6. Persediaan Maksimum	30
D. Kerangka Berfikir.....	33
E. Hipotesis	36
BAB III. METODE PENELITIAN	37
A. Jenis Penelitian.....	37
B. Populasi dan Sampel Penelitian.....	37

C. Variabel Penelitian	37
D. Metode Pengumpulan Data	38
E. Metode Analisis Data	39
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
A. Hasil Penelitian	43
1. Gambaran Umum PT. Kereta Api	43
2. Bidang Usaha, Lokasi Dan Permodalan.....	57
3. Tujuan Berdirinya Perusahaan	61
B. Analisis Data	63
C. Pembahasan	85
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN.....	89
A. Simpulan	89
B. Saran	90
DAFTAR PUSTAKA	91
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pemakaian Bahan Baku BBM Tahun 2003	64
Tabel 2. Pemakaian Bahan Baku BBM Tahun 2004	65
Tabel 3. Pemakaian Bahan Baku BBM Tahun 2005	66
Tabel 4. Biaya Pemesanan Bahan Baku BBM Tahun 2003-2005	67
Tabel 5. Biaya Penyimpanan Bahan Baku BBM Tahun 2003-2005	68
Tabel 6. Pemakaian, Biaya Penyimpanan dan Biaya Pemesanan	68
Tabel 7. Pemakaian Bahan Baku BBM Tahun 2003	69
Tabel 8. Pemakaian Bahan Baku BBM Tahun 2004	70
Tabel 9. Pemakaian Bahan Baku BBM Tahun 2005	72
Tabel 10. Jumlah Pembelian Untuk Setiap Pemesanan	76
Tabel 11. Selisih Biaya Total Persediaan Menurut Perusahaan dan EOQ	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Berfikir.....	35
Gambar 2. <i>Control Chart</i> Pemakaian BBM Tahun 2003	70
Gambar 3. <i>Control Chart</i> Pemakaian BBM Tahun 2004	71
Gambar 4. <i>Control Chart</i> Pemakaian BBM Tahun 2005	73

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Struktur organisasi PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang
- Lampiran 2. Pembelian dan penggunaan BBM PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang tahun 2003
- Lampiran 3. Pembelian dan penggunaan BBM PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang tahun 2004
- Lampiran 4. Pembelian dan penggunaan BBM PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang tahun 2005
- Lampiran 5. Biaya pemesanan bahan baku BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang
- Lampiran 6. Rincian biaya penyimpanan PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang
- Lampiran 7. Perhitungan *Safety Stock* tahun 2003
- Lampiran 8. Perhitungan *Safety Stock* tahun 2004
- Lampiran 9. Perhitungan *Safety Stock* tahun 2005
- Lampiran 10. Pengujian Hipotesis
- Lampiran 11. Tabel distribusi t
- Lampiran 12. Tabel faktor A_2
- Lampiran 13. Surat ijin penelitian
- Lampiran 14. Surat keterangan telah melakukan penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Alasan Pemilihan Judul

Perkembangan dunia transportasi dewasa ini telah mengalami kemajuan yang pesat. Banyaknya perusahaan transportasi yang berdiri, membuat persaingan semakin ketat. PT. Kereta Api (Persero), sebagai salah satu perusahaan jasa yang bergerak dalam bidang transportasi mau tidak mau harus mempersiapkan diri untuk menghadapi ketatnya persaingan tersebut. Meskipun PT. Kereta Api merupakan perusahaan monopoli, tetapi jika tidak mau meningkatkan kinerja pelayanannya maka dikhawatirkan konsumen akan lari ke perusahaan transportasi lain yang memberikan fasilitas dan pelayanan yang lebih baik.

Untuk menjaga agar konsumen tidak lari ke perusahaan lain sekaligus mempertahankan kelangsungan hidup perusahaan itu sendiri, maka PT. Kereta Api harus melakukan terobosan baru dalam menentukan kebijakan yang diambil. Keputusan tersebut nantinya harus bisa meningkatkan efisiensi dan efektifitas perusahaan, sehingga biaya dapat ditekan dan laba mampu ditingkatkan.

Salah satu faktor yang memerlukan terobosan kebijakan tersebut adalah persediaan bahan baku. Setiap perusahaan yang menghasilkan produk (perusahaan yang menyelenggarakan proses produksi untuk menghasilkan barang atau jasa) akan memerlukan persediaan bahan baku ini. (Agus Ahyari,

1987 ;149). Ketiadaan bahan baku dalam suatu perusahaan akan berarti terhentinya proses produksi. Kelebihan persediaan bahan baku akan berakibat pada semakin besarnya pengeluaran perusahaan karena adanya penyimpanan bahan baku tersebut. Oleh karena itu, tersedianya persediaan bahan baku untuk keperluan produksi merupakan suatu hal yang mutlak diperlukan.

Dalam menyediakan bahan baku perusahaan harus terlebih dahulu merencanakan berapa jumlah yang harus dibeli. Untuk memenuhi kebutuhan proses produksi dalam jangka panjang perusahaan harus membeli bahan baku dalam jumlah yang besar dan menyimpannya di gudang. Pembelian bahan baku dalam jumlah yang besar dapat menguntungkan perusahaan karena selain akan mendapatkan potongan harga, juga akan mengatasi masalah kahabisan bahan baku. Di lain pihak jumlah persediaan bahan baku yang terlalu besar akan berakibat pada membengkaknya biaya penyimpanan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Semakin besar barang yang ada di gudang maka semakin besar pula biaya yang harus dikeluarkan untuk penyimpanannya. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Indriyo (2002 : 94), bahwa tersedianya bahan baku yang cukup besar merupakan faktor penting guna menjamin kelancaran proses produksi, namun persediaan bahan baku yang cukup besar adalah merupakan pemborosan ongkos yang cukup besar pula.

Untuk itu penting bagi perusahaan untuk melakukan pengawasan atas persediaan. Kegiatan ini dapat membantu tercapainya suatu tingkat efisiensi penggunaan dalam persediaan. Tetapi perlu diketahui bahwa hal ini

tidak dapat menghilangkan sama sekali resiko yang timbul akibat adanya persediaan yang terlalu besar atau terlalu kecil, melainkan hanya mengurangi resiko sekecil mungkin.

Persediaan yang optimal merupakan hal yang harus diperhatikan dalam pengadaan bahan baku. Persediaan yang optimal ini memerlukan perencanaan berapa besar bahan baku yang harus dibeli, kapan bahan baku dibeli agar proses produksi tidak terganggu karena kekurangan bahan baku.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada PT. Sylva Kriya Gemilang, bahwa dengan metode EOQ perusahaan mampu melakukan penghematan biaya total persediaan bahan baku. Tahun 2002, perusahaan mampu menghemat lebih dari 591 juta. Tahun 2003 dan 2004 perusahaan juga melakukan penghematan sebesar 650 juta dan 700 juta (Etikawati, 2006 : 63). Sedangkan hasil penelitian Surtini (2003), menunjukkan bahwa terdapat selisih total biaya persediaan bahan baku yang harus dikeluarkan oleh perusahaan sebelum dan sesudah menggunakan metode EOQ. Pada tahun 1999, 2000 dan 2001, secara berturut turut mampu dihasilkan selisih sebesar 18 juta, 39 juta dan 43 juta.

Dari kedua penelitian tersebut, dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa dengan metode EOQ suatu perusahaan akan mampu meningkatkan efisiensi biaya persediaan bahan baku. Atau dengan kata lain metode EOQ lebih baik dibandingkan dengan metode pembelian persediaan bahan baku yang digunakan oleh perusahaan.

Pada kenyataannya selama ini pembelian bahan baku BBM yang dilakukan oleh PT. Kereta Api hanya didasarkan pada perkiraan kebutuhan BBM untuk kegiatan operasional. Sedangkan pembelian dilakukan dalam tenggang waktu yang sama untuk setiap periodenya. Selain itu pembelian BBM yang dilakukan oleh PT. Kereta Api cenderung relatif tetap setiap periodenya. Dalam hal ini PT. Kereta Api berasumsi bahwa penggunaan BBM untuk kegiatan operasional perusahaan relatif stabil setiap periodenya. Padahal dalam kenyataannya pemakaian BBM yang terjadi berfluktuatif. Bahkan pada waktu waktu tertentu pemakaian BBM cenderung melebihi dari jumlah pembelian yang telah dilakukan. Hal ini mengakibatkan PT. Kereta Api mengalami kekurangan bahan baku. Dari sini dapat diambil kesimpulan bahwa pembelian bahan baku BBM yang terjadi pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang belum efisien.

Berdasarkan latar belakang di atas peneliti merasa tertarik untuk membahas lebih mendalam tentang fisibilitas penggunaan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk mencapai efisiensi persediaan BBM pada PT. Kereta Api DAOP IV Semarang.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan alasan pemilihan judul di atas maka penulis merumuskan permasalahan dalam bentuk sebagai berikut :

1. Bagaimana penentuan persediaan bahan baku BBM yang optimal menurut metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang dari tahun 2003 - 2005 ?

2. Apakah penggunaan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada PT. KAI DAOP IV Semarang mampu untuk meningkatkan efisiensi persediaan BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang ?

C. Penegasan Istilah

Agar tidak terjadi kesalahpahaman terhadap permasalahan dalam penelitian ini, maka penulis perlu membuat penegasan istilah sebagai berikut :

1. Fisibilitas

Menurut kamus besar bahasa Indonesia fisibilitas berarti sesuatu yang dapat dilaksanakan ; keterlaksanaan ; kelayakan. Sedangkan dalam penelitian ini fisibilitas diartikan sebagai keterlaksanaan atau kelayakan penggunaan metode EOQ untuk mencapai efisiensi persediaan BBM pada PT. Kereta Api DAOP IV Semarang.

2. EOQ

Economic Order Quantity merupakan jumlah atau *volume* pembelian yang paling ekonomis untuk dilaksanakan pada setiap kali pembelian (Prawirosentono, 2001 : 49).

3. Efisiensi

Menurut kamus besar bahasa Indonesia efisiensi merupakan ketepatan cara (usaha kerja) dalam menjalankan sesuatu dengan tidak membuang buang waktu, tenaga, dan biaya (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 1993 : 219).

4. Persediaan

Suatu aktiva yang meliputi barang barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha yang normal, atau

persediaan barang yang masih dalam pengerjaan proses produksi, ataupun persediaan bahan baku untuk menunggu penggunaannya dalam suatu proses produksi (Assauri, 1999 : 169).

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan skripsi kali ini adalah :

1. Untuk mengetahui bagaimana penentuan persediaan bahan baku BBM yang optimal menurut metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang dri tahun 2003 – 2005 ?
2. Untuk mengetahui apakah penggunaan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) pada PT. KAI DAOP IV Semarang mampu untuk meningkatkan efisiensi persediaan BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang ?

E. Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini manfaat yang akan diperoleh adalah :

1. Bagi penulis, penelitian ini diharapkan akan menambah wawasan penulis dibidang ekonomi, khususnya dalam hal kebijakan dalam penentuan persediaan bahan baku yang paling ekonomis.
2. Bagi perusahaan, penelitian ini diharapkan mampu memberi masukan bagi perusahaan sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam pengambilan keputusan, terutama dalam hal pengadaan persediaan BBM.
3. Bagi bidang keilmuan, penelitian ini diharapkan akan memperkaya khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang ekonomi, khususnya dalam hal analisis penentuan persediaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Persediaan

1. Pengertian Persediaan Bahan Baku

Setiap perusahaan yang menyelenggarakan kegiatan produksi akan memerlukan persediaan bahan baku. Dengan tersedianya persediaan bahan baku maka diharapkan perusahaan industri dapat melakukan proses produksi sesuai kebutuhan atau permintaan konsumen. Selain itu dengan adanya persediaan bahan baku yang cukup tersedia di gudang juga diharapkan dapat memperlancar kegiatan produksi perusahaan dan dapat menghindari terjadinya kekurangan bahan baku. Keterlambatan jadwal pemenuhan produk yang dipesan konsumen dapat merugikan perusahaan dalam hal ini *image* yang kurang baik.

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

- a. Menurut Prawirosentono (2001 :61), persediaan adalah kekayaan lancar yang terdapat dalam perusahaan dalam bentuk persediaan bahan mentah (bahan baku / material), barang setengah jadi dan barang dalam proses.
- b. Persediaan adalah bagian utama dari modal kerja, merupakan aktiva yang pada setiap saat mengalami perubahan (Gitosudarmo, 2002 : 93)

- c. Soemarso (1999 :246), Mengemukakan pengertian persediaan sebagai barang barang yang dimiliki perusahaan untuk dijual kembali atau digunakan dalam kegiatan operasional perusahaan.
- d. persediaan dapat diartikan sebagai sumber daya yang belum digunakan, persediaan mempunyai nilai ekonomis di masa yang akan datang pada saat aktif. (Yuliana, 2001 : 73)
- e. Sedangkan menurut PSAK No. 14 paragraf 3, menyatakan pengertian persediaan adalah aktiva :
 - a) Tersedia untuk dijual dalam kegiatan usaha normal
 - b) Dalam proses produksi dan atau dalam perjalanan
 - c) Dalam bentuk bahan atau perlengkapan untuk digunakan dalam proses produksi atau pemberian jasa.

Yang dimaksud persediaan dalam penelitian ini adalah suatu bagian dari kekayaan perusahaan yang digunakan dalam rangkaian proses produksi untuk diolah menjadi barang setengah jadi maupun barang jadi, yang dalam hal ini dapat berupa barang maupun jasa.

2. Alasan Diadakannya Persediaan

Pada prinsipnya semua perusahaan yang melaksanakan proses produksi akan menyelenggarakan persediaan bahan baku untuk kelangsungan proses produksi dalam perusahaan tersebut. Beberapa hal yang menyebabkan suatu perusahaan harus menyelenggarakan persediaan bahan baku menurut Ahyari (2003 : 150), adalah :

- a. Bahan baku akan digunakan untuk pelaksanaan proses produksi perusahaan tersebut tidak dapat dibeli atau didatangkan secara satu persatu dalam jumlah unit yang diperlukan perusahaan serta pada saat barang tersebut akan digunakan untuk proses produksi perusahaan tersebut. Bahan baku tersebut umumnya akan dibeli dalam jumlah tertentu, dimana jumlah tertentu ini akan digunakan untuk menunjang pelaksanaan proses produksi perusahaan yang bersangkutan dalam beberapa waktu tertentu pula. Dengan keadaan semacam ini, maka bahan baku yang sudah dibeli oleh perusahaan namun belum digunakan untuk proses produksi akan masuk sebagai persediaan bahan baku dalam perusahaan tersebut.
- b. Apabila perusahaan tidak mempunyai persediaan bahan baku, sedangkan bahan baku yang dipesan belum datang maka pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan tersebut akan terganggu. Ketiadaan bahan baku tersebut akan mengakibatkan terhentinya pelaksanaan proses produksi. Pengadaan bahan baku dengan cara tersebut akan membawa konsekuensi bertambah tingginya harga beli bahan baku yang digunakan oleh perusahaan. Keadaan tersebut tentunya akan membawa kerugian bagi perusahaan.
- c. Untuk menghindari kekurangan bahan baku tersebut, suatu perusahaan dapat menyediakan bahan baku dalam jumlah yang banyak. Tetapi persediaan bahan baku dalam jumlah besar tersebut akan mengakibatkan terjadinya biaya persediaan bahan yang semakin besar

pula. Besarnya biaya persediaan ini berarti akan mengurangi keuntungan perusahaan. Disamping itu, resiko kerusakan bahan juga akan bertambah besar apabila persediaan bahan bakunya besar.

3. Kerugian dari ketidakpastian pengadaan persediaan bahan baku

Tersedianya bahan baku yang cukup besar merupakan faktor penting guna menjamin kelancaran proses produksi. Akan tetapi jumlah persediaan bahan baku yang terlalu banyak akan mengakibatkan pemborosan bagi perusahaan. Karena dengan jumlah persediaan bahan baku yang besar tersebut akan mengakibatkan bertambahnya biaya penyimpanan bahan baku. Sebaliknya apabila persediaan bahan baku terlalu sedikit maka akan sering terjadi pembelian bahan baku, sehingga biaya yang digunakan untuk memesan bahan baku tersebut juga semakin besar.

Beberapa kerugian yang akan diderita oleh perusahaan sehubungan dengan penyelenggaraan persediaan bahan baku yang terlalu besar menurut Ahyari (2003 : 152), antara lain :

- a. Biaya penyimpanan atau pergudangan yang akan menjadi tanggungan perusahaan akan menjadi semakin besar, yang meliputi : biaya sewa gudang, resiko kerusakan bahan dalam penyimpanan, resiko kehilangan, resiko kadaluwarsa, resiko penurunan kualitas bahan dalam penyimpanan , dll.

- b. Penyelenggaraan persediaan bahan baku yang terlalu besar, mengakibatkan perusahaan harus mempersiapkan dana yang cukup besar pula untuk mengadakan pembelian bahan baku.
- c. Tingginya biaya penyimpanan dan investasi dalam persediaan bahan baku yang ada di dalam perusahaan tersebut akan mengakibatkan berkurangnya dana untuk pembiayaan dan investasi di bidang-bidang yang lain.
- d. Apabila perusahaan yang bersangkutan mempunyai persediaan bahan baku yang sangat besar, maka adanya penurunan harga pasar akan merugikan perusahaan. Dalam hal ini, perusahaan harus dapat mengetahui gambaran harga pasar dari bahan baku dalam waktu-waktu yang akan datang.

Beberapa kelemahan yang ada apabila perusahaan menyelenggarakan persediaan bahan baku dalam jumlah yang sangat kecil menurut Ahyari (2003 :154), adalah :

- a. Persediaan bahan baku dalam jumlah yang kecil kadang-kadang tidak dapat memenuhi kebutuhan perusahaan yang bersangkutan untuk pelaksanaan proses produksi. Untuk menjaga kelangsungan proses produksi, maka pada umumnya perusahaan akan mengadakan pembelian dalam jumlah kecil dan mendadak, sehingga harga beli bahan baku tersebut menjadi lebih tinggi dibandingkan pembelian normal perusahaan. Apabila suatu perusahaan sering kehabisan bahan baku, maka pelaksanaan proses produksi tidak akan berjalan dengan

lancar. Sebagai akibatnya, kualitas dan kuantitas produk akhir yang dihasilkan perusahaan menjadi sering berubah pula.

- b. Persediaan bahan baku dalam jumlah yang relatif kecil akan mengakibatkan frekuensi pembelian bahan baku menjadi semakin tinggi sehingga biaya pemesanan bahan baku juga bertambah besar.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu dikembangkan adanya sistem pengawasan persediaan bahan baku yang optimal menurut Ahyari (2003 : 155), yaitu :

- a. Berapa besar persediaan bahan baku perusahaan.
- b. Berapa besar bahan baku yang dibeli
- c. Kapan mengadakan pembelian kembali.

4. Fungsi Fungsi Persediaan

Efisiensi operasional suatu organisasi dapat ditingkatkan karena berbagai fungsi penting persediaan. Fungsi tersebut menurut Handoko (2000 : 35), antara lain :

- a. Fungsi *Decoupling*

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

- b. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Persediaan *lot size* ini perlu mempertimbangkan penghematan penghematan (potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit lebih

murah, dsb), karena perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar dibandingkan dengan biaya biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi dan resiko, dsb).

c. Fungsi Antisipasi

Perusahaan sering menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diperkirakan atau diramalkan berdasarkan pengalaman atau data data masa lalu. Disamping itu, perusahaan juga sering menghadapi ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan akan barang barang selama periode pemesanan kembali, sehingga memerlukan kuantitas prsediaan ekstra yang sering disebut persediaan pengaman (*safety inventories*). Pada kenyataannya, persediaan pengaman merupakan pelengkap fungsi *decoupling*. Persediaan antisipasi ini penting agar proses produksi tidak terganggu.

Selain fungsi fungsi di atas, menurut Herjanto (1997 : 168) terdapat enam fungsi penting yang dikandung oleh persediaan dalam memenuhi kebutuhan perusahaan, antara lain :

- a. Menghilangkan resiko keterlambatan pengiriman bahan baku atau barang yang dibutuhkan perusahaan.
- b. Menghilangkan resiko jika material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan
- c. Menghilangkan resiko terhadap kenaikan harga barang atau inflasi.

- d. Untuk menyimpan bahan baku yang dihasilkan secara musiman sehingga perusahaan tidak akan kesulitan bila bahan tersebut tidak tersedia di pasaran.
- e. Mendapatkan keuntungan dari pembelian berdasarkan potongan kuantitas (*Quantity discount*)
- f. Memberikan pelayanan kepada langganan dengan tersedianya bahan yang diperlukan.

5. Jenis Jenis Persediaan

Dalam perusahaan manufaktur persediaan barang yang dimiliki terdiri dari beberapa jenis yang berbeda. Jenis persediaan yang ada dalam suatu perusahaan manufaktur menurut Baridwan (2000 : 150), antara lain :

- a. Bahan baku dan penolong

Bahan baku adalah barang barang yang akan menjadi bagian dari produk jadi yang dengan mudah dapat diikuti biayanya. Sedangkan bahan penolong adalah barang barang yang juga menjadi bagian dari produk jadi tetapi jumlahnya relatif kecil atau sulit diikuti biayanya.

- b. Suplies Pabrik

Adalah barang barang yang mempunyai fungsi melancarkan proses produksi.

c. Barang Dalam Proses

Adalah barang yang sedang dikerjakan (diproses) tetapi pada tanggal neraca barang tadi belum selesai dikerjakan. Untuk dapat dijual masih diperlukan pengerjaan lebih lanjut.

d. Produk selesai

Produk selesai adalah barang yang sudah selesai dikerjakan dalam proses produksi dan menunggu saat penjualannya.

6. Faktor Faktor Yang Mempengaruhi Persediaan Bahan Baku

Dalam penyelenggaraan persediaan bahan baku untuk pelaksanaan proses produksi dari suatu perusahaan, terdapat beberapa faktor yang akan mempengaruhi persediaan bahan baku, dimana faktor faktor tersebut saling berhubungan satu dengan yang lain. Adapun berbagai faktor tersebut menurut Ahyari (2003 : 163), antara lain :

a. Perkiraan pemakaian bahan baku

Sebelum perusahaan mengadakan pembelian bahan baku, maka selayaknya manajemen perusahaan mengadakan penyusunan perkiraan pemakaian bahan baku untuk keperluan proses produksi. Hal ini dapat dilakukan dengan mendasarkan pada perencanaan produksi dan jadwal produksi yang telah disusun sebelumnya. Jumlah bahan baku yang akan dibeli perusahaan tersebut dapat diperhitungkan dengan cara jumlah kebutuhan baku untuk proses produksi ditambah dengan rencana persediaan akhir dari bahan baku tersebut, dan kemudian

dikurangi dengan persediaan awal dalam perusahaan yang bersangkutan.

b. Harga bahan baku

Harga bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi merupakan salah satu faktor penentu seberapa besar dana yang harus disediakan oleh perusahaan yang bersangkutan apabila perusahaan tersebut akan menyelenggarakan persediaan bahan baku dalam jumlah unit tertentu. Semakin tinggi harga bahan baku yang digunakan perusahaan tersebut, maka untuk mencapai sejumlah persediaan tertentu akan memerlukan dana yang semakin besar pula. Dengan demikian, biaya modal dari modal yang tertanam dalam bahan baku akan semakin besar pula.

c. Biaya biaya persediaan

Dalam hubungannya dengan biaya biaya persediaan ini, dikenal tiga macam biaya persediaan, yaitu biaya penyimpanan, biaya pemesanan, dan biaya tetap persediaan. Biaya penyimpanan merupakan biaya persediaan yang jumlahnya semakin besar apabila jumlah unit bahan yang disimpan di dalam perusahaan tersebut semakin tinggi. Biaya pemesanan merupakan biaya persediaan yang jumlahnya semakin besar apabila frekuensi pemesanan bahan baku yang digunakan dalam perusahaan semakin besar. Biaya tetap persediaan merupakan biaya persediaan yang jumlahnya tidak terpengaruh baik oleh jumlah unit

yang disimpan dalam perusahaan ataupun frekuensi pemesanan bahan baku yang dilaksanakan oleh perusahaan tersebut.

d. Kebijakan pembelanjaan

Kebijakan pembelanjaan yang dilaksanakan di dalam perusahaan akan berpengaruh terhadap penyelenggaraan persediaan bahan baku dalam perusahaan tersebut. Seberapa besar dana yang dapat digunakan untuk investasi di dalam persediaan bahan baku tentunya juga tergantung dari kebijakan perusahaan apakah dana untuk persediaan bahan baku ini dapat memperoleh prioritas pertama, kedua atau justru yang terakhir dalam perusahaan yang bersangkutan. Disamping itu tentunya *financial* perusahaan secara keseluruhan juga akan mempengaruhi kemampuan perusahaan untuk membiayai seluruh kebutuhan persediaan bahan bakunya.

e. Pemakaian Bahan

Hubungan antara perkiraan pemakaian bahan baku dengan pemakaian senyatanya di dalam perusahaan yang bersangkutan untuk keperluan pelaksanaan proses produksi akan lebih baik apabila diadakan analisis secara teratur, sehingga akan dapat diketahui pola penyerapan bahan baku tersebut. Dengan analisis ini maka dapat diketahui apakah model peramalan yang digunakan sebagai dasar perkiraan pemakaian bahan ini sesuai dengan pemakaian senyatanya atau tidak. Revisi dari model yang digunakan tentunya akan lebih baik dilaksanakan apabila ternyata

model peramalan penyerapan bahan baku yang digunakan tersebut tidak sesuai dengan kenyataan yang ada.

f. Waktu tunggu

Waktu tunggu merupakan tenggang waktu yang diperlukan antara saat pemesanan bahan baku tersebut dilaksanakan dengan datangnya bahan baku yang dipesan tersebut. Apabila pemesanan bahan baku yang akan digunakan oleh perusahaan tersebut tidak memperhitungkan waktu tunggu, maka akan terjadi kekurangan bahan baku (walaupun sudah dipesan) karena bahan baku tersebut belum datang ke perusahaan. Namun demikian, apabila perusahaan tersebut memperhitungkan waktu tunggu ini lebih dari yang semestinya diperlukan, maka perusahaan yang bersangkutan tersebut akan mengalami penumpukan bahan baku, dan keadaan ini akan merugikan perusahaan yang bersangkutan.

g. Model Pembelian Bahan Baku

Model pembelian bahan baku yang digunakan perusahaan sangat berpengaruh terhadap persediaan bahan baku yang dimiliki perusahaan. Model pembelian yang berbeda akan menghasilkan jumlah pembelian optimal yang berbeda pula. Pemilihan model pembelian yang akan digunakan oleh suatu perusahaan akan disesuaikan dengan situasi dan kondisi dari persediaan bahan baku untuk masing masing perusahaan yang bersangkutan. Karakteristik masing masing bahan baku yang digunakan dalam perusahaan dapat

dijadikan dasar untuk mengadakan pemilihan model pembelian yang sesuai dengan masing masing bahan baku dalam perusahaan tersebut. Sampai saat ini, model pembelian yang sering digunakan dalam perusahaan adalah model pembelian dengan kuantitas pembelian yang optimal (EOQ).

h. Persediaan Pengaman

Persediaan pengaman untuk menanggulangi kehabisan bahan baku dalam perusahaan, maka diadakan persediaan pengaman (*safety stock*). Persediaan pengaman digunakan perusahaan apabila terjadi kekurangan bahan baku, atau keterlambatan datangnya bahan baku yang dibeli oleh perusahaan. Dengan adanya persediaan pengaman maka proses produksi dalam perusahaan akan dapat berjalan tanpa adanya gangguan kehabisan bahan baku, walaupun bahan baku yang dibeli perusahaan tersebut terlambat dari waktu yang diperhitungkan. Persediaan pengaman ini akan dielenggarakan dalam suatu jumlah tertentu, dimana jumlah ini merupakan suatu jumlah tetap di dalam suatu periode yang telah ditentukan sebelumnya.

i. Pembelian Kembali

Dalam melaksanakan pembelian kembali tentunya manajemen yang bersangkutan akan mempertimbangkan panjangnya waktu tunggu yang diperlukan didalam pembelian bahan baku tersebut. Dengan demikian maka pembelian kembali yang dilaksanakan ini akan mendatangkan bahan baku ke dalam gudang dalam waktu yang tepat, sehingga tidak

akan terjadi kekeurangan bahan baku karena keterlambatan kedatangan bahan baku tersebut, atau sebaliknya yaitu kelebihan bahan baku dalam gudang karena bahan baku yang dipesan datang terlalu awal.

7. Biaya Biaya Dalam Persediaan

Menurut Ahyari (2003 : 261), biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan sehubungan dengan penyelenggaraan persediaan di dalam suatu perusahaan terdiri dari tiga macam, yaitu biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan biaya tetap persediaan.

a. Biaya Pemesanan

Biaya Pemesanan merupakan biaya-biaya yang terkait langsung dengan kegiatan pemesanan yang dilakukan oleh perusahaan. Hal yang diperhitungkan di dalam biaya pemesanan adalah berapa kali pemesanan dilakukan, dan berapa jumlah unit yang dipesan pada setiap kali pemesanan. Beberapa contoh dari biaya pemesanan antara lain :

- 1) Biaya persiapan pembelian
- 2) Biaya pembuatan faktur
- 3) Biaya ekspedisi dan administrasi
- 4) Biaya bongkar bahan yang diperhitungkan untuk setiap kali pembelian
- 5) Biaya biaya pemesanan lain yang terkait dengan frekuensi pembelian.

Biaya pemesanan ini seringkali disebut sebagai biaya persiapan pembelian, *set up cost*, *procurement cost*. Pada prinsipnya biaya

pemesanan ini akan diperhitungkan atas dasar frekuensi pembelian yang dilaksanakan dalam perusahaan.

b. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang harus ditanggung oleh perusahaan sehubungan dengan adanya bahan baku yang disimpan di dalam perusahaan. Beberapa contoh dari biaya penyimpanan antara lain :

- 1) Biaya simpan bahan
- 2) Biaya asuransi bahan
- 3) Biaya kerusakan bahan dalam penyimpanan
- 4) Biaya pemeliharaan bahan
- 5) Biaya pengepakan kembali
- 6) Biaya modal untuk investasi bahan
- 7) Biaya kerugian penyimpanan
- 8) Biaya sewa gudang per satuan unit bahan
- 9) Risiko tidak terpakainya bahan karena usang
- 10) Biaya biaya lain yang terikat dengan jumlah bahan yang disimpan dalam perusahaan yang bersangkutan.

Biaya penyimpanan semacam ini sering disebut sebagai *carrying cost* atau *holding cost*.

c. Biaya Tetap Persediaan

Biaya tetap persediaan adalah seluruh biaya yang timbul karena adanya prsediaan bahan di dalam perusahaan yang tidak terkait

baik dengan frekuensi pembelian maupun jumlah unit yang disimpan di dalam perusahaan tersebut. Beberapa contoh dari biaya tetap persediaan antara lain :

- 1) Biaya sewa gudang per bulan
- 2) Gaji penjaga gudang per bulan
- 3) Biaya bongkar bahan per unit
- 4) Biaya biaya persediaan lainnya yang tidak terkait dengan frekuensi dan jumlah unit yang disimpan.

B. Pengendalian Persediaan Bahan Baku

1. Pengertian Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Pengendalian bahan baku yang diselenggarakan dalam suatu perusahaan, tentunya diusahakan untuk dapat menunjang kegiatan kegiatan yang ada dalam perusahaan yang bersangkutan. Keterpaduan dari seluruh pelaksanaan kegiatan yang ada dalam perusahaan akan menunjang terciptanya sistem pengendalian bahan baku yang baik dalam suatu perusahaan.

Pengendalian persediaan merupakan fungsi manajerial yang sangat penting bagi perusahaan, karena persediaan fisik pada perusahaan akan melibatkan investasi yang sangat besar pada pos aktiva lancar. Pelaksanaan fungsi ini akan berhubungan dengan seluruh bagian yang bertujuan agar usaha penjualan dapat intensif serta produksi dan penggunaan sumber daya dapat maksimal.

Istilah pengendalian merupakan penggabungan dari dua pengertian yang sangat erat hubungannya tetapi dari masing masing pengertian tersebut dapat diartikan sendiri sendiri yaitu perencanaan dan pengawasan. Dua pengertian tersebut saling melengkapi satu sama lain. Pengawasan tanpa adanya perencanaan terlebih dahulu tidak ada artinya, demikian pula perencanaan tidak menghasilkan sesuatu tanpa adanya pengawasan.

Perencanaan kebutuhan bahan adalah suatu sistem perencanaan yang pertama tama berfokus pada jumlah dan saat barang jadi yang diminta dan kemudian menentukan permintan turunan untuk bahan baku, komponen dan sub perakitan pada setiap tahapan produksi terdahulu. (Horngren, 1992 : 321). Sedangkan menurut Widjaja (1996 : 4), perencanaan adalah proses untuk memutuskan tindakan apa yang akan diambil di masa yang akan datang.

Pengawasan bahan adalah suatu fungsi terkoordinasi di dalam organisasi yang terus menerus disempurnakan untuk meletakkan pertanggungjawaban atas pengelolaan bahan dan persediaan pada umumnya, serta menyelenggarakan suatu pengendalian internal yang menjamin adanya dokumen dasar pembukuan yang mendukung sahnyanya suatu transaksi yang berhubungan dengan bahan, pengawasan bahan meliputi pengawasan fisik dan pengawasan nilai atau rupiah bahan (Supriyono, 1999 : 400)

Kegiatan pengawasan persediaan tidak terbatas pada penentuan atas tingkat dan komposisi persediaan, tetapi juga termasuk pengaturan dan pengawasan atau pelaksanaan pengadaan bahan bahan yang diperlukan sesuai dengan jumlah dan waktu yang dibutuhkan serta dengan biaya yang serendah rendahnya.

Pengendalian adalah proses manajemen yang memastikan dirinya sendiri sejauh hal itu memungkinkan, bahwa kegiatan yang dijalankan oleh anggota dari suatu organisasi sesuai dengan rencana dan kebijakannya. (Widjaja, 1996 : 3). Pengendalian berkisar pada kegiatan memberikan pengamatan, pemantauan, penyelidikan dan pengevaluasian keseluruhan kegiatan manajemen agar tujuan yang ditetapkan dapat tercapai.

2. Tujuan Pengendalian Bahan Baku

Menurut Assauri (1998 : 177), tujuan pengendalian persediaan dapat diartikan sebagai usaha untuk :

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

Tujuan dasar dari pengendalian bahan adalah kemampuan untuk mengirimkan surat pesanan pada saat yang tepat kepada pemasok terbaik

untuk memperoleh kuantitas yang tepat pada harga dan kuantitas yang tepat (Matz, 1994 : 229).

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

3. Prinsip Prinsip Pengendalian

Menurut Matz (1994 : 230), sistem dan teknik pengendalian persediaan harus didasarkan pada prinsip-prinsip berikut :

- a. Persediaan diciptakan dari pembelian (a) bahan dan suku cadang, dan (b) tambahan biaya pekerja dan *overhead* untuk mengolah bahan menjadi barang jadi.
- b. Persediaan berkurang melalui penjualan dan kerusakan ataupun penggunaan
- c. Perkiraan yang cepat atas skedul penjualan dan produksi merupakan hal yang *essential* bagi pembelian, penanganan, dan investasi bahan yang efisien.
- d. Kebijakan manajemen, yang berupaya menciptakan keseimbangan antara keragaman dan kuantitas persediaan bagi operasi yang efisien dengan biaya pemilikan persediaan tersebut merupakan faktor yang paling utama dalam menentukan investasi persediaan.
- e. Pemesanan bahan merupakan tanggapan terhadap perkiraan dan penyusunan rencana pengendalian produksi.

- f. Pencatatan persediaan saja tidak akan mencapai pengendalian atas persediaan
- g. Pengendalian bersifat komparatif dan relatif, tidak mutlak.

Oleh karena itu, Matz (1994 : 229) berpendapat bahwa pengendalian persediaan yang efektif harus :

- a. Menyediakan bahan dan suku cadang yang dibutuhkan bagi operasi yang efisien dan lancar.
- b. Menyediakan cukup banyak stock dalam periode kekurangan pasokan (musiman, siklus atau pemogokan), dan mengantisipasi perubahan harga.
- c. Menyiapkan bahan dengan waktu dan biaya penanganan yang minimum serta melindunginya dari kebakaran, pencurian, dan kerusakan selama bahan tersebut ditangani.
- d. Mengusahakan agar jumlah persediaan yang tidak terpakai, berlebih, atau yang usang sekecil mungkin dengan melaporkan perubahan produk secara sistematis, dimana perubahan tersebut mungkin akan mempengaruhi bahan suku cadang.
- e. Menjamin kemandirian persediaan bagi pengiriman yang tepat waktu kepada pelanggan.
- f. Menjaga agar jumlah modal yang diinvestasikan dalam persediaan berada pada tingkat yang konsisten dengan kebutuhan operasi dan rencana manajemen.

4. Sistem Pengendalian Persediaan

Menurut Sugiri (1995 : 84), terdapat dua alternatif sistem pengendalian persediaan, yaitu :

a. Sistem Fisik (Periodik)

Pada sistem fisik, harga pokok penjualan baru dihitung dan dicatat pada akhir periode akuntansi. Cara yang dilakukan dengan menghitung kuantitas barang yang ada digudang di setiap akhir periode, kemudian mengalikan dengan harga pokok per satuannya. Dengan cara ini, maka jumlahnya baik fisik maupun harga pokoknya, tidak dapat diketahui setiap saat. Konsekuensinya, jumlah barang yang hilang tidak dapat dideteksi dengan sistem ini.

b. Sistem *Perpetual*

Dalam sistem *perpetual*, perubahan jumlah persediaan dimonitor setiap saat. Caranya adalah dengan menyediakan satu kartu persediaan untuk setiap jenis persediaan. Kartu ini berfungsi sebagai buku pembantu persediaan dan digunakan untuk mencatat mutasi setiap hari.

C. *Economic Order Quantity* (EOQ)

1. Perumusan EOQ

Salah satu metode manajemen persediaan yang paling terkenal adalah metode *Economic Order Quantity* atau biasa disebut dengan EOQ.

Metode ini dapat digunakan baik untuk barang yang dibeli maupun untuk barang yang diproduksi sendiri.

Model EOQ biasa digunakan untuk menentukan kuantitas pesanan persediaan yang meminimumkan biaya langsung penyimpanan persediaan dan biaya kebalikannya (*inverse cost*) pemesanan persediaan.

Rumusan EOQ yang biasa digunakan adalah :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

Dimana:

D : penggunaan atau permintaan yang diperkirakan per periode waktu.

S : Biaya pemesanan (persiapan pesanan dan penyiapan mesin) per pesanan

H : Biaya penyimpanan per unit per tahun

2. Anggapan Anggapan Dalam EOQ

Rumusan EOQ dapat digunakan bila anggapan anggapan ini terpenuhi. Anggapan tersebut antara lain :

- a. Permintaan akan produk adalah konstan, seragam dan diketahui (*deterministic*)
- b. harga per unit produk adalah konstan
- c. biaya penyimpanan per unit per tahun (H) adalah konstan
- d. Biaya pemesanan per pesanan (S) adalah konstan
- e. waktu antara pesanan dilakukan dan barang barang diterima (lead time) adalah konstan

f. tidak terjadi kekurangan barang atau "*back orders*"

3. *Safety Stock*

Merupakan persediaan minimal yang harus ada dalam perusahaan untuk mengantisipasi kehabisan bahan baku baik karena keterlambatan pengiriman barang ataupun karena kecepatan penggunaan mesin karena penggunaan yang lebih dari biasanya.

Besarnya *safety stock* dapat diketahui dengan :

$$SS = Z \sigma$$

Dimana :

Z : Standar normal

σ : Standar deviasi, deviasi = 1,65

dengan menggunakan standar 2 deviasi yang mempunyai keyakinan sebesar 95 % yang berarti persediaan pengaman dapat dicari dengan mengalikan hasil standar deviasi dengan 1,65 (derajat keyakinan 95 % dari kurva normal)

4. *Reorder Point (ROP)*

Perhitungan EOQ akan sangat menguntungkan jika disertai dengan perhitungan penggunaan bahan selama *lead time* dan *safety stock*. Sehingga perusahaan dapat melakukan pemesanan kembali (ROP), yaitu besarnya penggunaan bahan baku selama *lead time* ditambah dengan *safety stock*

Secara matematik *Reorder Point* dapat dirumuskan sebagai berikut

$$\text{ROP} = (d \times L) + \text{SS}$$

Dimana :

ROP : titik pemesanan ulang

d : tingkat kebutuhan per unit waktu

SS : Persediaan pengaman

L : *Lead time*

5. *Total Inventory Cost*

Merupakan keseluruhan dari biaya persediaan yang dikeluarkan,

rumusnya :

$$\text{TIC} = \sqrt{2.D.S.h}$$

Dimana :

D : Jumlah kebutuhan barang (unit per periode)

S : Biaya pemesanan (rupiah per pesanan)

h : Biaya penyimpanan (per unit per periode)

6. *Persediaan Maksimum / Maksimum Inventory*

a. *EOQ dengan Back Order*

Sangat sering perusahaan dapat dan akan mengalami kekurangan persediaan tanpa kehilangan penjualan selama periode kehabisan persediaan (*out of stock*). Bila barang-barang terlambat disuplai ke pesanan di waktu lalu, "*backordering*" terjadi. Hal ini akan menyebabkan adanya biaya "*backordering*" persediaan. Bila biaya *backordering* besarnya proporsional dengan kuantitas unit dan waktu

barang barang dipesan kembali, model sederhana dapat digunakan untuk menentukan EOQ.

Anggapan anggapan dan istilah istilah model *backorder* identik dengan EOQ dasar tetapi ada beberapa pengecualian sebagai berikut ;

- 1) Ada waktu dimana ada surplus persediaan
- 2) Ada waktu dimana ada kekurangan persediaan
- 3) Setiap siklus memerlukan waktu yang sama
- 4) Biaya “ *backordering* “ per unit per tahun adalah konstan
- 5) *Backorder* dan persediaan dipenuhi secara bersamaan

Rumus EOQ untuk model ini :

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \sqrt{\frac{H+B}{B}}$$

Rumus surplus persediaan :

$$I = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \sqrt{\frac{B}{H+B}}$$

Rumus biaya persediaan tahunan total :

$$TC = H \frac{I^2}{2Q} + S \frac{D}{Q} + B \frac{(Q-1)^2}{2Q}$$

b. EOQ dengan tingkat produksi terbatas (*finite production rate*)

Model EOQ dasar menganggap bahwa kuantitas yang dipesan diterima seluruhnya pada saat yang sama dalam jumlah tunggal (Q). Berbagai produk yang dibeli dan diproduksi sendiri perusahaan tidak selalu memenuhi anggapan tersebut. Kuantitas pesanan tidak diterima dalam jumlah besar, tetapi dalam jumlah yang lebih kecil sejalan

dengan kemajuan produksi. Produk produk yang dibeli atau diproduksi sendiri mempunyai tingkat produksi yang lebih besar daripada tingkat permintaan. Model ini penting karena anggapan kuantitas pesanan diterima semua pada saat yang sama sering tidak akurat. Anggapan-anggapan dan istilah-istilah model ini yang berbeda dari model dasar dapat diperinci sebagai berikut :

- 1) Kuantitas pesanan tidak dipenuhi semuanya pada saat yang sama tetapi tersedia dalam kuantitas yang lebih kecil pada tingkat produksi atau pemenuhan konstan.
- 2) Tingkat permintaan besarnya relatif terhadap tingkat produksi.
- 3) Selama produksi dilakukan, tingkat pemenuhan persediaan adalah sama dengan tingkat produksi dikurangi tingkat permintaan.
- 4) Selama jumlah unit diproduksi, besarnya tingkat persediaan maksimum kurang dari jumlah karena penggunaan selama pemenuhan.

Rumusan EOQ model ini atau biasa disebut juga *Economic Production Quantity* (EPQ) :

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{H}} \sqrt{\frac{P}{P-d}}$$

Sedangkan rumusan biaya persediaan total :

$$TC = H \frac{Q}{2} \left(\frac{p-d}{p} \right) + S \frac{D}{Q}$$

D. Kerangka Berfikir

Setiap perusahaan yang menghasilkan produk (perusahaan yang menyelenggarakan proses produksi untuk menghasilkan barang atau jasa) pasti memerlukan persediaan bahan baku (Agus Ahyari, 1987). Maka untuk mengendalikan persediaan tersebut perusahaan harus melakukan perencanaan dan pengawasan persediaan bahan baku tersebut.

Untuk menciptakan suatu pembelian yang optimal, perusahaan harus menetapkan suatu metode pembelian. Dalam menetapkan kebijaksanaan tersebut perusahaan harus memperhitungkan antara perencanaan pembelian dengan jumlah pemakaian yang senyatanya.

Pada umumnya perusahaan masih menggunakan metode konvensional dalam menentukan jumlah pembelian persediaan bahan baku, yaitu membeli persediaan bahan baku dengan berdasarkan pada pembelian pembelian yang sebelumnya dan biasanya dilakukan ketika persediaan yang ada di gudang sudah hampir habis. Namun demikian ada juga perusahaan yang melakukan pembelian persediaan berdasarkan periode waktu, yaitu melakukan pembelian bahan baku dengan periode pemesanan yang relatif tetap.

Dalam prakteknya metode konvensional ini mempunyai banyak kelemahan. Pada metode ini perusahaan belum menentukan titik pemesanan kembali (*Reorder Point*), karena pemesanan dilakukan ketika jumlah persediaan sudah hampir habis. Selain itu metode konvensional juga tidak memperhitungkan adanya persediaan pengaman (*Safety Stock*). Kelemahan

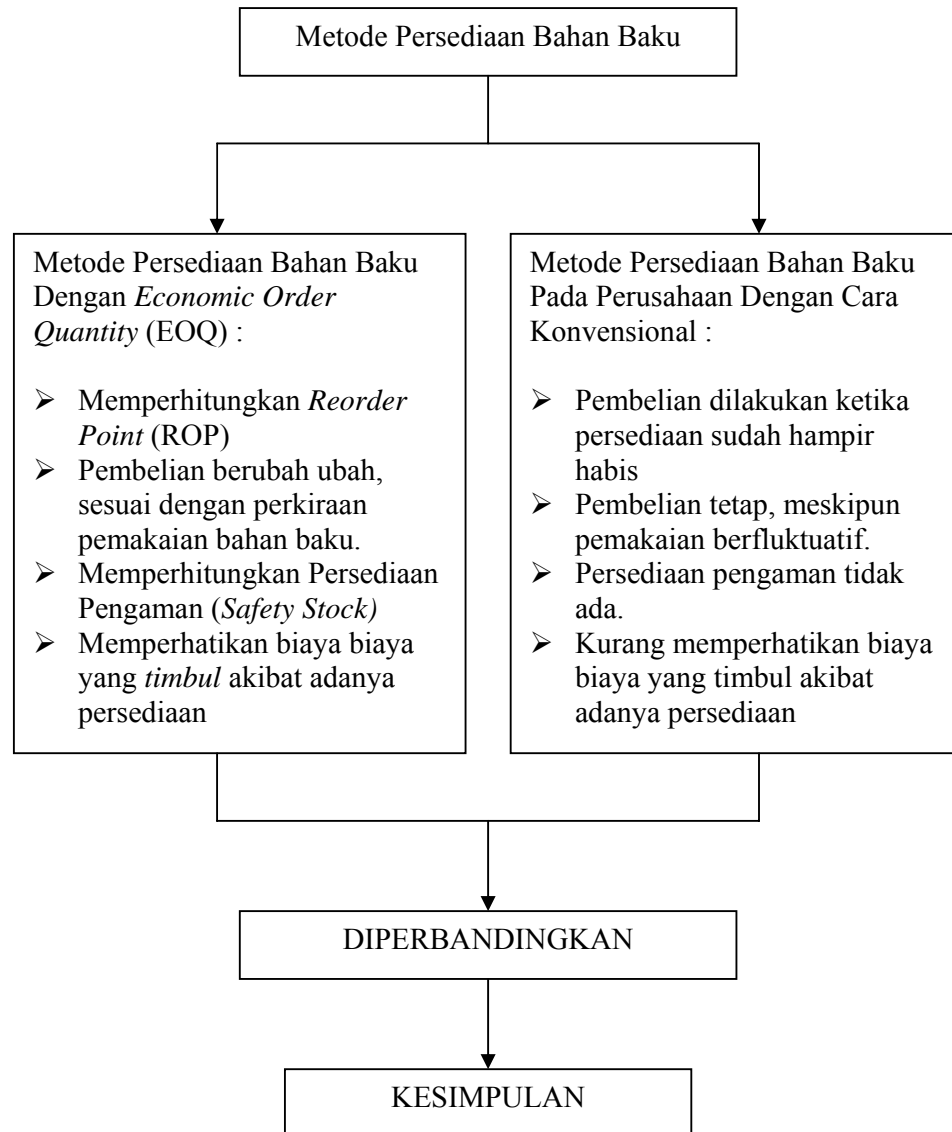
lain dari metode ini adalah kurangnya perhatian perusahaan terhadap biaya biaya yang timbul karena adanya persediaan, yaitu biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

Dewasa ini ada sebuah metode pembelian persediaan yang optimal, yaitu *Economic Order Quantity* (EOQ). *Economic Order Quantity* merupakan suatu metode yang menentukan jumlah pembelian yang paling ekonomis untuk setiap kali pembelian. Dengan diketahuinya biaya biaya persediaan, harga bahan baku, dan juga perkiraan pemakaian bahan baku perusahaan mampu menentukan jumlah bahan yang harus dipesan secara ekonomis dengan biaya yang minimal. Dengan metode EOQ perusahaan mampu untuk menentukan jumlah persediaan pengaman yang harus ada di perusahaan pada setiap periode produksi. Selain itu metode EOQ juga dapat membantu untuk menetapkan kapan pembelian persediaan kembali dilakukan (*Reorder Point*). Dalam metode ini biaya biaya persediaan juga menjadi pertimbangan tersendiri dalam menentukan pembelian persediaan bahan baku. Pembelian persediaan bahan baku yang optimal adalah pembelian yang mampu mengkombinasikan antara biaya pemesanan dengan biaya penyimpanan sehingga diperoleh biaya persediaan yang minimal.

Selisih biaya persediaan bahan baku antara biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dengan metode konvensional dan biaya yang harus dikeluarkan oleh perusahaan dengan metode EOQ dapat diketahui dengan perhitungan *Total Inventory Cost*. Dari perbandingan *Total Inventory Cost* dua metode tersebut nantinya akan diperoleh selisih. Dengan demikian akhirnya

akan diketahui metode mana yang dianggap efisien guna mendukung kelancaran proses produksi. Untuk lebih jelasnya kerangka berfikir dapat digambarkan sebagai berikut :

Gambar 1. Kerangka berfikir



E. Hipotesis

Hipotesis adalah kesimpulan sementara tentang hubungan antara dua variabel yang harus diuji kebenarannya. (Arikunto, 1997 : 67). Dalam penelitian ini penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut :

Berdasarkan kerangka berfikir di atas, maka hipotesis dalam penelitian kali ini adalah ada perbedaan antara perhitungan *Total Inventory Cost* menurut *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan *Total Inventory Cost* menurut metode konvensional perusahaan.

Selanjutnya hipotesis tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut :

Ho : Tidak ada perbedaan antara *Total Inventory Cost* menurut metode *Economic Order Quantity* dengan *Total Inventory Cost* menurut metode konvensional perusahaan.

Hi : Ada perbedaan antara *Total Inventory Cost* menurut metode *Economic Order Quantity* dengan *Total Inventory Cost* menurut metode konvensional perusahaan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Karena objek atau wilayah data yang menjadi subyek penelitian merupakan suatu fenomena atau gejala yang terjadi pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang, maka penelitian ini termasuk dalam penelitian studi kasus. Menurut Arikunto (2002 :120), penelitian studi kasus merupakan penelitian yang dilakukan secara intensif, terinci dan mendalam terhadap suatu organisme, lembaga atau gejala tertentu.

B. Populasi Dan Sampel Penelitian

Menurut Arikunto (2002 : 115), pada penelitian studi kasus apabila ditinjau dari wilayahnya, mempunyai populasi dan sample yang sangat sempit. Maka dalam penelitian kali ini tidak ada populasi atau sampelnya, tetapi langsung keseluruhan dari kasus persediaan dan penggunaan bahan baku BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang dari tahun 2003 - 2005.

C. Variabel Penelitian

Sutrisno Hadi dalam Arikunto menjelaskan bahwa variabel merupakan gejala yang bervariasi (Arikunto, 1992 : 89). Sedangkan menurut Arikunto sendiri variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian .

Sedangkan yang menjadi variabel dalam penelitian kali ini adalah :

1. Persediaan bahan baku BBM dengan indikator jumlah pemakaian bahan baku BBM
2. *Economic Order Quantity* (EOQ)
 - a. Pemesanan kembali (*Reorder Point*)
 - b. Persediaan pengaman (*Safety Stock*)
 - c. *Total Inventory Cost* / Biaya simpan dan biaya pesan.

D. Metode Pengumpulan Data

1. Metode Dokumentasi

Dokumentasi merupakan cara mencari data mengenai hal hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dll. (Arikunto, 1997 : 200). Dari metode ini diharapkan akan diperoleh data mengenai jumlah pembelian dan penggunaan bahan baku BBM, biaya penyimpanan dan biaya pemesanan.

2. Metode Wawancara

Yaitu suatu metode dengan melakukan tanya jawab terhadap responden. Metode ini digunakan untuk memperkuat analisis dari metode sebelumnya. Salah satu data yang diperoleh dengan metode ini yaitu tentang sejarah singkat dan gambaran umum PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang.

E. Metode Analisis Data

1. *Statistical Quality Control*

SQC atau yang disebut juga dengan *statistical quality control* merupakan model yang dapat digunakan untuk memutuskan apakah akan melaksanakan penyelidikan atau tidak melakukan penyelidikan terhadap penyimpangan yang terjadi dalam suatu perusahaan. Untuk menentukan penyimpangan tersebut layak diteliti, nantinya akan ditentukan terlebih dahulu nilai UCL (*Upper Control Limit*) dan nilai LCL (*Lower Control Limit*). Penentuan UCL dan LCL dipengaruhi oleh rumus-rumus :

$$\bar{X} = \text{Sample Average}$$

$$\bar{\bar{X}} = \text{Average of sample Average}$$

$$R = \text{Sample Range}$$

$$\bar{R} = \text{Average of sample range}$$

$$\text{UCL} = \bar{\bar{X}} + A_2 R$$

$$\text{LCL} = \bar{\bar{X}} - A_2 R$$

(Supriyono, 1999 ; 270)

Daerah UCL dan LCL menunjukkan bahwa penyimpangan yang terjadi masih berada dalam keadaan “ *in control* “ sehingga tidak perlu diselidiki. Tetapi jika penyimpangan terjadi di luar daerah tersebut, maka penyimpangan tersebut perlu untuk dilakukan penyelidikan.

2. **Persediaan Minimum**

Persediaan ini disebut dengan persediaan penyelamat (*safety stock*). Besarnya persediaan pengaman dapat diketahui dengan rumus :

$$SS = Z\sigma$$

Dimana :

σ : Standar deviasi

Z : Standar Normal deviasi

(Eddy Herjanto, 1999 : 243)

3. Besarnya pesanan Standar

Besarnya jumlah pesanan standar didasarkan atas pertimbangan efisiensi, yang disebut dengan jumlah pesanan yang ekonomis (*Economic Order Quantity*) dapat dicari dengan :

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Dimana :

EOQ : Jumlah pesanan ekonomis

D : Jumlah kebutuhan barang (unit / tahun)

S : Biaya pemesanan (rupiah / pesanan)

H : $h \times c$ = Biaya penyimpanan (rupiah / unit / tahun)

(Eddy Herjanto, 1999, 231)

4. Persediaan Maksimum

Besarnya persediaan maksimum yang sebaiknya dimiliki perusahaan adalah jumlah dari pesanan standar (*standar order*) atau EOQ ditambah dengan besarnya persediaan pengaman (*safety stock*) atau dengan rumus :

$$MI = EOQ + SS$$

Dimana :

MI : *maksimal Inventory*

SS : *Safety Stock*

5. Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Titik pemesanan kembali ditetapkan dengan cara menambah penggunaan selama waktu tenggang dengan persediaan pengaman atau dengan rumus :

$$ROP = (D \times L) + SS$$

Dimana :

ROP : Titik pemesanan Ulang

D : Tingkat kebutuhan per unit waktu

SS : persediaan Pengaman (*safety stock*)

L : waktu tenggang

6. TIC (*Total Inventory Cost*)

Untuk melihat jumlah biaya persediaan optimal adalah dengan berpedoman pada perhitungan EOQ yang dalam hal ini digunakan TIC dalam rumus rupiah (Buffa, 1996 ; 126)

$$TIC_{Rp} = \sqrt{2.D.S.h}$$

Dimana :

D : Jumlah Kebutuhan Barang (unit / tahun)

S : Biaya Pemesanan (rupiah / pesanan)

H : Biaya Penyimpanan (rupiah / unit / tahun)

7. Pengujian Hipotesis (uji t)

Untuk menganalisis adanya signifikansi, maka digunakan uji t atau *t-test*. Apabila akan menganalisis hasil eksperimen yang menggunakan *pre test* dan *post test one group design*, maka rumus yang digunakan menurut arikunto (2002 : 275), adalah :

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}$$

Dimana :

$$Md = \frac{\sum d}{N}$$

$$\sum X^2 d = \sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{N}$$

Keterangan :

Md : Rata rata dari perbedaan *total inventory cost* menurut perusahaan dan *total inventory cost* berdasarkan EOQ

Xd : deviasi masing masing subjek (d – Md)

$\sum X^2 d$: jumlah kuadrat deviasi

N : Subjek pada sampel

$\sum d$:Jumlah dari perbedaan *inventory cost* menurut perusahaan dan *total inventory cost* menurut EOQ

Sedangkan kriteria hipotesis yang digunakan adalah taraf signifikansi 5 % . Ho diterima jika $t_{hit} \leq t_{tabel}$, dan Ho ditolak jika $t_{hit} \geq t_{table}$.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Gambaran Umum PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang

a. Sejarah Berdirinya PT. Kereta Api Indonesia (Persero)

Perkeretaapian di Indonesia dimulai pada zaman penjajahan Belanda. Tanggal 17 Juni 1864, mulai dilakukan pencangkulan pertama pembangunan jalur kereta api Indonesia yaitu Semarang di desa Kemijen yang melaksanakan adalah NIS (*Neaderlands Indesche Spoorwagen*) yaitu suatu badan swasta Belanda di bidang perkeretaapian. Tahun 1868 telah selesai dipasang serta mulai dioperasikan jalur kereta api pertama di Indonesia sejauh 26 kilometer dari Semarang ke Tanggung. Pembuatan jalur ini direncanakan diteruskan sampai ke Solo. Tanggal 18 Februari 1870 NIS telah menyelesaikan jalur kereta api di Semarang ke Tanggung melalui Gundih.

Tahun 1899 – 1930 NIS telah melebar daerah operasinya dan dapat menyelesaikan jalur kereta api Gundih Jurusan Cepu diteruskan sampai Surabaya. Tahun 1903 -1969 kereta api pemerintah Belanda yaitu SS (*Staatsspoorwagen*), telah menyelesaikan jalur dari Jakarta ke Bogor, yang meneruskan milik NIS (jalur Bandung – Yogyakarta – Surabaya) jalur milik NIS ada dua macam ukuran yaitu yang pertama :

Brigespoor atau sepur biasa, berukuran 1,45 m terdapat pada jalur Semarang – Lempuyang (Yogyakarta), yang kedua : **Normalspoor** berukuran 1,067 m yang masih dipakai selain di Pulau Jawa, di Pulau Sumatera juga dilakukan pemasangan jalur kereta api.

Tanggal 12 November 1876 yang disebut **Smallspoor** atau sepur kecil, bulan Juli tahun 1886 telah selesai pemasangan dan dioperasikan dari jalur Labuhan sampai Medan Sumatera Utara. Bulan Juli tahun 1891 telah dipasang jalur dari Pulaseir sampai Padang Sumatera Barat. Tahun 1921 di Sumatera Selatan dimulai Teluk Betung sampai Prabumulih. Di pulau Sulawesi dari Makasar Takalan, tetapi karena jalur tersebut kurang menguntungkan maka jalur tersebut ditutup sampai sekarang. Perusahaan kereta api milik Belanda itu disebut : **Staatspoorwagen Westerligen (SS/WL)** yang menurut daerahnya yaitu :

- 1) Bagian barat disebut **Staatspoorwagen Westerligen (SS/WL)**
- 2) Di Sumatera Selatan disebut **Zuid Sumatera (ZSS)**
- 3) Di Sumatera Barat disebut **West Sumatera (WSS)**
- 4) Di Aceh disebut Aceh Tram

Perusahaan milik Negara yang kuat pada saat itu adalah NIS yang berkantor di Semarang Tawang, SCS yang berkantor pusat di Tegal (stasiun besar di Poncol), SJS yang berkantor di Jalan Thamrin (stasiun besarnya di Jumatan) dikenal dengan stasiun sentral. Pada zaman penjajahan Jepang yang mulai tanggal 1 Maret 1942 sampai

dengan 17 Agustus 1943 pada saat itu kereta api digabung menjadi satu, di Pulau Jawa di bawah Angkatan Darat atau *Ryugun* yang diberi nama Rikuyu atau Tetsudo Sogyuku yang terdapat 3 daerah operasi yaitu daerah timur (TO-BU), daerah tengah (CHU-BU), daerah barat (SEI-BU).

Sedangkan di Sumatera, di bawah Angkatan Laut / *Kaigun* dan diberi nama Tetsudo-Tai. Setelah bangsa Indonesia memproklamasikan 17 Agustus 1945, kereta api juga mengalami perkembangan. Pada saat itu pegawai dan pemuda kereta api mulai merenggut kekuasaan pengelola kereta api Indonesia dari tangan Jepang yang pada saat itu menjadi pemegang kekuasaan perkeretaapian di Indonesia yang tidak bersedia menyerahkan pada bangsa Indonesia. Pengambilalihan pertama kali dilakukan pemuda dan pegawai kereta api di Jakarta pada tanggal 4 September 1945. Selanjutnya di Semarang tanggal 20 Agustus 1945 dan membentuk Angkatan Moeda Kereta Api (AMKA).

Akhirnya tanggal 28 September 1945 seluruh pucuk kekuasaan pimpinan perkeretaapian dapat direbut dari tangan Jepang dan bersama dengan itu dibentuk Djawatan Kereta Api Republik Indonesia (DKARI), berkantor pusat di Bandung sampai sekarang dan tanggal tersebut di peringati sebagai Hari Kereta Api. Tetapi daerah yang diduduki Belanda masih terdapat *Staatspoorwagen/Spooragen Bodreif* (S/VS) yang merupakan gabungan dari Staatspoorwagen

dengan kereta api swasta di daerah itu. Tanggal 1 Januari 1950 DKARI digabung menjadi satu dengan SS / VS yang terkenal dengan nama DKA (Djawatan Kereta Api). Dengan keluarnya perintah No. 41 tahun 1959 dengan menetapkan nasionalisasi DSM dan tanggal 29 Mei 1963 menjadi eksporasi Sumatera Utara. Perkembangan kereta api makin maju akhirnya tanggal 2 Mei 1993 sarana transportasi ini menjadi Perusahaan Negara Kereta Api (PNKA). Dengan PP No. 7 tahun 1971 tanggal 15 September 1971 Pemerintah Indonesia telah menetapkan untuk mengalihkan bentuk usaha ini dari Perusahaan Negara menjadi Perusahaan Jawatan Kerata Api (PJKA).

Dengan PP No. 57 tanggal 1 April 1992 akan berubah menjadi PERUMKA (Perusahaan Umum Milik Negara). Namun pelaksanaan PERUMKA itu belum ditetapkan kapan dimulai, karena sedang pembinaan dibidang pengusahaannya, sedang struktur personalia tetap PERJAN.

Setelah berganti nama selama 5 kali, maka berdasarkan PP No. 19 tahun 1998 tentang pengalihan bentuk Perusahaan Umum (PERUM), terbentuklah PERSERO. Dan tepatnya tanggal 3 Februari 1998 menjadi PT. Kereta Api Indonesia (Persero).

Sebagai perusahaan yang berstatus Persero, PT. Kereta Api Indonesia senantiasa meningkatkan mutu pelayanan antara lain dengan dioperasikan kereta Jakarta-Bandung serta argo-argo lainnya yang menggunakan lokomotif yang ada. Kereta-kereta untuk kelas tertentu

dilengkapi AC atau pendingin udara sampai dengan kipas angin. Untuk angkutan kota tertentu dengan daerah sekitar dilakukan kereta Rel Listrik (KRL) dan Kereta Api Diesel (KRD).

b. Struktur Organisasi

Pada umumnya keberhasilan perusahaan bergantung pada organisasi. Adanya struktur yang mapan sangat diperlukan untuk menjamin agar rencana perusahaan dapat dilaksanakan. Dan pada dasarnya merupakan pencerminan dari kegiatan yang dilakukan oleh suatu organisasi. Struktur organisasi dapat didefinisikan sebagai “mekanisme-mekanisme formal dimana organisasi dikelola. Struktur organisasi menunjukkan kerangka dan susunan perwujudan pola tetap hubungan-hubungan diantaranya fungsi-fungsi, bagian-bagian serta posisi-posisi maupun kedudukan, tugas, wewenang dan tanggungjawab yang berbeda-beda dalam suatu organisasi (T. Hani Handoko, 1999:169)

PT. Kereta Api (Persero) Daop IV Semarang merupakan unit organisasi dalam lingkup wilayah usaha kereta api Jawa yang berada dibawah dan tanggung jawab kepada Kepala Wilayah Usaha Jawa dan dipimpin oleh seorang Kepala Daerah Operasi. Dalam menyusun organisasi, sesuai dengan Keputusan Menteri Perhubungan KM No. 42 tahun 1988 tentang “Organisasi dan Tata Kerja Wilayah Usaha Kereta Api Jawa”. Sesuai pasal 27 KM No. 42 1988 ada 10 Daerah Operasi (DAOP) yang ada dipulau Jawa, yaitu :

- 1) Daerah Operasi I berkedudukan di Jakarta
- 2) Daerah Operasi II berkedudukan di Bandung
- 3) Daerah Operasi III berkedudukan di Cirebon
- 4) Daerah Operasi IV berkedudukan di Semarang
- 5) Daerah Operasi V berkedudukan di Purwokerto
- 6) Daerah Operasi VI berkedudukan di Yogyakarta
- 7) Daerah Operasi VII berkedudukan di Madiun
- 8) Daerah Operasi VIII berkedudukan di Surabaya
- 9) Daerah Operasi IX berkedudukan di Jember
- 10) Kepala Daerah Operasi JABOTABEK berkedudukan di Jakarta
Pusat

Bagan Struktur PT. Kereta Api (Persero) Daop IV Semarang, dapat dilihat pada lampiran. Sedangkan tugas dan wewenang masing-masing jabatan pada struktur organisasi PT. Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP IV Semarang adalah sebagai berikut :

1) Kepala Daerah Operasi

Daerah Operasi (DAOP) dipimpin oleh seorang Kepala Daerah Operasi (KADAOP) yang bertanggungjawab pada direksi PT. Kereta Api Indonesia (Persero).

Tugas pokok KADAOP adalah sebagai berikut:

- a) Menyelenggarakan perusahaan angkutan kereta api.

- b) Merumuskan dan menyusun program pembinaan dan pengendalian pelaksanaan angkutan penumpang dan atau barang di wilayah Daerah Operasi.

2) Seksi SDM dan Umum

Tugas pokok Seksi Sumber Daya Manusia dan Umum adalah menyusun program pengelolaan dan evaluasi kinerja sumber daya manusia dan melaksanakan kegiatan kerumahtanggaan dan umum.

Seksi SDM dan Umum terdiri dari ;

- a) Sub Seksi Sumber Daya Manusia (SDM) mempunyai tugas pokok melaksanakan perencanaan kebutuhan administrasi dan sistem informasi SDM, serta melaksanakan pengendalian pembinaan, pelatihan sertifikasi dan evaluasi kinerja SDM.
- b) Sub Seksi Kerumah tanggaan dan Umum mempunyai tugas pokok melaksanakan kegiatan tata usaha pengadaan alat perlengkapan dan keperluan kantor (alat tulis kantor), pencatatan barang-barang inventaris, pengaturan akomodasi perkantoran, pengurusan wisma atau mes, pengarsipan surat menyurat peraturan perkerataapian.
- c) Sub Seksi Hukum dengan tugas pokok melaksanakan pertimbangan dan badan hukum, menyelesaikan sengketa dengan pihak luar.

3) Seksi Keuangan

Tugas pokok seksi keuangan adalah menyusun program pendayagunaan dan menyusun rencana kerja anggaran tahunan daerah operasi dan sarana.

Seksi Keuangan terdiri dari :

- a) Sub Seksi Pendayagunaan Keuangan, mempunyai tugas pokok melaksanakan administrasi keuangan, pembayaran gaji pegawai non pegawai, pengesahan pembayaran pada pihak ketiga, serta penyelesaian dokumentasi analisa dan tata usaha keuangan.
- b) Sub Seksi Anggaran Tahunan, mempunyai tugas pokok menyusun rencana kerja anggaran tahunan daerah operasi, melaksanakan rencana dan mengendalikan pelaksanaan anggaran belanja dan pendapatan, proses akuntansi biaya, persediaan dan aktiva tetap beserta verifikasinya, penyelenggaraan buku besar serta penyusunan laporan keuangan daerah operasi.

4) Pemeriksa Kas daerah

Tugas pokok Pemeriksa Kas daerah adalah melaksanakan pengaturan jadwal dan mekanisme kerja para pemeriksa kas, memimpin pemeriksaan kas stasiun/perhentian, kas terminal peti kemas, kas restorka dan kas besar serta membantu petugas

pemeriksa kereta api (PMKA) dalam melakukan pemeriksaan di atas kereta api.

Pemeriksa Kas Daerah terdiri dari :

- a) Sub Seksi Tata Usaha, dengan tugas pokok melaksanakan penyusunan jadwal pemeriksaan kas stasiun/perbendaharaan kas stasiun/pemberhentian, kas terminal peti kemas, kas restorka dan kas besar, serta membantu petugas pemeriksaan di atas kereta dan melakukan penatausahaan.
- b) Pemeriksa Kas Stasiun, dengan tugas pokok melaksanakan pemeriksaan dan penyusunan berita acara pemeriksaan kas stasiun/perbendaharaan kas stasiun/perhentian, kas terminal peti kemas, kas restorka dan kas besar dan membantu petugas pengawas kereta api (PMKA) dalam melaksanakan pemeriksaan di atas kereta dan menyusun laporan hasil pemeriksaan.

5) Seksi Jalan Rel dan Jembatan

Tugas pokok Seksi Jalan Rel dan Jembatan adalah merumuskan, menyusun dan melaksanakan program pemeliharaan jalan rel, sepur simpang dan jembatan.

a) Pengawas

- (1) WASTEK (Pengawas Teknik) jalan rel dan jembatan dengan tugas pokok melaksanakan koordinasi pemantauan, pengawasan, pemeriksaan dan pembinaan mutu teknis.

- (2) WASI (pengawas operasi) Jalan Rel, dengan tugas pokok melaksanakan koordinasi pemantauan pengawas, pemeriksaan dan pembinaan mutu teknis pemeliharaan jalan rel, sepur simpang dan administrasi teknis di kantor resor dan distrik jalan rel.
 - (3) WASI (pengawas operasi) Jembatan, dengan tugas pokok melaksanakan koordinasi pemantauan pengawasan, pemeriksaan dan pembinaan mutu teknis pemeliharaan jembatan dan administrasi di kantor resor jembatan.
- b) Sub Seksi
- (1) Sub Seksi Program, dengan tugas pokok melaksanakan penyusunan program anggaran dan evaluasi kinerja pemeliharaan jalan rel, sepur dan jembatan.
 - (2) Sub Seksi Jalan Rel, dengan tugas pokok melaksanakan penyusunan program pemeliharaan jalan rel, sepur simpang.
 - (3) Sub Seksi Jembatan, dengan tugas pokok melaksanakan penyusunan program pemeliharaan jembatan.
 - (4) UPT Resor Jalan Rel, dengan tugas pokok melaksanakan pemeliharaan jalan rel, sepur simpang di wilayah kerjanya dengan dibantu beberapa distrik jalan rel.
 - (5) UPT Resor Jembatan, dengan tugas pokok melaksanakan pemeliharaan jembatan sesuai dengan wilayah kerjanya.

6) Seksi Operasi

Tugas pokok Seksi Operasi adalah melaksanakan pembinaan, pelaksanaan dan evaluasi kinerja pengoperasian angkutan kereta api penumpang dan atau barang.

a) Pengawas

(1) WASTEK Operasi mempunyai tugas pokok melaksanakan koordinasi pemantauan, pengawasan, pemeriksaan dan pembinaan mutu pekerjaan teknis operasional serta melaksanakan pelayanan di stasiun dan di dalam kereta api.

(2) WASI A mempunyai tugas pokok melaksanakan koordinasi, pemantauan, pengawasan operasional perjalanan kereta api untuk wilayah barat (Semarang-Poncol-Tegal).

(3) WASI B mempunyai tugas pokok melaksanakan koordinasi pemantauan, pengawasan operasional perjalanan kereta api untuk wilayah timur (Semarang-Tawang-Bojonegoro).

b) Sub Seksi Teknis dan Perjalanan Kereta Api, mempunyai tugas pokok melaksanakan pemantauan dan pengelolaan, kereta dan gerbong yang siap operasi serta merumuskan manfaat dan pembagian kereta dan gerbong.

c) Sub Seksi Keamanan dan Ketertiban mempunyai tugas pokok melaksanakan pemantauan, pengendalian keamanan dan ketertiban operasi di lingkungan Daerah Operasi.

- d) UPT (Unit Pelaksana Teknis) Pengendalian Operasi Kereta Api terpusat, mempunyai tugas pokok melaksanakan pengendalian operasi kereta api secara terpusat di Daerah Operasi dan terpadu.
- e) UPT (Unit Pelaksana Teknis) Pelayanan Operasi Sarana Telekomunikasi, mempunyai tugas pokok melaksanakan pelayanan informasi dan telekomunikasi.
- f) UPT (Unit Pelaksana Teknis) Stasiun, mempunyai tugas pokok melaksanakan kegiatan angkutan kereta api penumpang dan barang serta menjamin keamanan dan kelancaran kegiatan angkutan kereta api.

7) Seksi Pemasaran

Tugas pokok Seksi Pemasaran adalah melaksanakan pembinaan, pengendalian, pelaksanaan dan evaluasi kinerja pemasaran angkutan penumpang dan atau barang.

Seksi Pemasaran terdiri dari :

- a) Sub Seksi Pemasaran Angkutan Penumpang, dengan tugas pokok melaksanakan penyusunan program dan evaluasi kinerja pemasaran angkutan penumpang.
- a) Sub Seksi Pemasaran Angkutan Barang, dengan tugas pokok melaksanakan penyusunan program dan evaluasi kinerja pemasaran angkutan barang.

- a) Hubungan Masyarakat (HUMAS) mempunyai tugas pokok melaksanakan hubungan masyarakat dan penyuluhan baik internal maupun eksternal.

8) Seksi Sinyal Telekomunikasi dan Listrik

Tugas Pokok Seksi Sinyal Telekomunikasi dan Listrik adalah merumuskan, menyusun dan melaksanakan program pemeliharaan sinyal, telekomunikasi dan listrik serta mengevaluasi hasil pemeliharaan sinyal, telekomunikasi dan listrik.

Seksi Sinyal, Telekomunikasi dan Listrik terdiri dari :

- a) Pengawas
 - 1) WASTEK Sinyal, Telekomunikasi dan Listrik, mempunyai tugas pokok melaksanakan koordinasi pemantauan, pengawasan, pemeriksaan dan pembinaan mutu pekerjaan teknis operasional sesuai dengan wilayahnya.
 - 2) WASI Sinyal, Telekomunikasi dan Listrik, mempunyai tugas pokok melaksanakan pemantauan, pengawasan, pemeriksaan dan pembinaan mutu teknis pemeliharaan sinyal, telekomunikasi dan listrik.
- b) Sub Seksi Program, mempunyai tugas pokok melaksanakan penyusunan program anggaran dan evaluasi kinerja pemeliharaan sinyal, telekomunikasi dan listrik.
- c) Sub Seksi Sinyal, mempunyai tugas pokok melaksanakan penyusunan program pemeliharaan sinyal.

- d) Sub Seksi Telekomunikasi, mempunyai tugas pokok melaksanakan penyusunan program pemeliharaan telekomunikasi dan listrik.
- e) UPT Resor Sinyal, mempunyai tugas pokok melaksanakan pemeliharaan dan menjamin kebaikan peralatan sinyal di wilayah kerjanya.
- f) UPT Resor Telekomunikasi, mempunyai tugas pokok melaksanakan pemeliharaan dan menjamin kebaikan peralatan telekomunikasi di wilayah kerjanya.
- g) UPT Resor Listrik, mempunyai tugas pokok melaksanakan pemeliharaan dan menjamin kebaikan peralatan instalasi listrik di wilayah kerjanya.

9) Seksi Sarana

Tugas pokok Seksi Sarana adalah mengelola aktiva tetap yang berupa sarana gerak, memelihara atau melakukan perawatan terhadap sarana gerak.

Seksi Sarana Gerak terdiri dari ;

- a) WASI Lok, mempunyai tugas pokok melaksanakan koordinasi, pemantauan, pengawasan, pemeriksaan dan pembinaan mutu teknis pemeliharaan kereta dan pengawas UPT terkait dalam operasional.
- b) WASI Kereta, mempunyai tugas pokok melaksanakan koordinasi, pemantauan, pengawasan, pemeriksaan dan

pembinaan mutu teknis pemeliharaan kereta dan pengawas UPT terkait dalam operasional.

- c) Sub Seksi Lokomotif, mempunyai tugas pokok membuat program kerja dan pemeliharaan lokomotif.
- d) Sub Seksi Kereta mempunyai tugas pokok membuat program kerja dan pemeliharaan kereta.

Sub Seksi Operasi Sarana mempunyai tugas pokok membuat program/skedul kerja operasional sarana baik lokomotif maupun kereta.

2. Bidang Usaha, Lokasi, dan Permodalan

a. Bidang Usaha

Bidang usaha PT. KAI (Persero) DAOP IV Semarang pada intinya adalah memberikan pelayanan jasa angkutan diatas rel kepada masyarakat baik berupa penumpang ataupun barang

Sesuai dengan UU No. 13 tahun 1992 pasal 2 dan 3, tujuan perkeretaapian adalah sebagai berikut :

- 1) Memperlancar perpindahan orang dan atau barang secara massal.
- 2) Menunjang pemersatuan
- 3) Pertumbuhan dan stabilitas
- 4) Pendorong dan penggerak pembangunan nasional

Dalam pelayanannya PT. KAI (Persero) DAOP IV Semarang berusaha untuk memuaskan masyarakat (public service) yang menggunakan jasanya dengan cara memodifikasi kereta atau

menambah gerbong baru serta memberi harga yang terjangkau oleh berbagai kalangan.

Bidang usaha PT. KAI (Persero) DAOP IV Semarang dapat dijabarkan sebagai berikut :

- 1) Melaksanakan pembinaan teknik dan pengendalian angkutan penumpang dan angkutan barang.
- 2) Melaksanakan program pemeliharaan jalan kereta api, sepur simpang dan sarana pemeliharaan lainnya.
- 3) Melaksanakan program pemasaran angkutan penumpang dan barang.
- 4) Memanfaatkan fasilitas yang ada di daerah operasi untuk kepentingan perusahaan.

Saat ini PT. KAI (Persero) DAOP IV Semarang mengoperasikan kereta api reguler untuk melayani penumpang dan barang yang berasal dari Semarang dan sekitarnya. Kereta api tersebut adalah :

- 1) Kereta Api Penumpang
- 2) Kereta Api kelas Eksekutif : KA Argo Bromo Anggrek, KA Argo Muria, KA Kamandanu dan KA Sembrani.
- 3) Kereta Api kelas Bisnis : KA Fajar Bisnis, KA Senja Bisnis.
- 4) Kereta Api kelas Ekonomi : KA Tawang Jaya, KA Tawang Mas, KA Kerta Jaya, KA Tegal Arum, KA Pandan Wangi, KA Kali Agung.

5) Kereta Api Barang

- a) KA Pasir Kwarsa
- b) KA Pupuk Peti Kemas
- c) KA BBM
- d) KA Pupuk

b. Lokasi

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP IV Semarang berlokasi di Jalan M.H Thamrin No. 3 Semarang. Lokasi ini memudahkan dalam mengelola fasilitas yang dimiliki karena letaknya yang strategis yaitu dekat dengan pusat kota dan Stasiun Poncol dan Stasiun Tawang sebagai tempat pelaksanaan pelayanan masyarakat. Fasilitas-fasilitas yang dimiliki PT. Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP IV Semarang antara lain : Gedung Administrasi, Gedung Balai Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Area Parkir yang cukup luas, sarana ibadah (masjid), alat komunikasi yang lain dan fasilitas-fasilitas lainnya.

Dengan fasilitas yang dimiliki dan juga lokasi yang dipilih PT. KAI (Persero) DAOP IV Semarang dapat disimpulkan bahwa pemilihan lokasi perusahaan sangat mendukung produktifitas dan pengembangan perusahaan pada masa yang akan datang

c. Permodalan

Menurut Keputusan Direksi PT. Kereta Api Indonesia (Persero) No. U/KU.401/3/14/KA-93 tanggal 19 Maret 1993. modal

PT. KAI (Persero) yang dipisahkan dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara dan nilainya menunjukkan selisih antara nilai keseluruhan aktiva dan kewajiban perusahaan.

Modal yang dimiliki oleh PT. KAI (Persero) DAOP IV Semarang terdiri dari :

1) Modal Awal

Modal awal PT. Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP IV Semarang merupakan bagian modal yang telah ada secara sah berdasarkan ketetapan pemerintah atau menteri keuangan pada awal berdirinya perusahaan.

2) Modal Tambahan

Modal tambahan pada PT. Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP IV Semarang merupakan penambahan terhadap modal PT. Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP IV Semarang atau pengurangan kewajiban yang didefinisikan sebagai :

3) Bantuan pemerintah melalui proyek pelita.

4) Bantuan luar negeri

5) Penyertaan modal Pemerintah dalam bentuk tunai.

6) Sumbangan dari pihak ketiga (donasi) yang dimilikinya dinyatakan sebesar nilai sumbangan yang diterima.

7) Laba rugi yang ditahan.

3. Tujuan Berdirinya Perusahaan

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) didirikan dengan visi untuk mewujudkan penyediaan jasa kereta api sebagai pilihan utama dengan berpedoman bahwa :

- a. Seluruh lapisan masyarakat adalah pelanggan.
- b. Berkembang dan terdepan dalam keselamatan dan keandalan.
- c. Pelopor perkembangan yang berwawasan lingkungan.
- d. Karyawan bangga dan sejahtera.
- e. Keuangan perusahaan sehat.

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) Daerah Operasi IV Semarang, menumbuh kembangkan semangat TOP 21 (Teknologi Operasi dan Pelayanan Prima Menuju Abad 21) yang merupakan Railway Spirit for Strategic Change dalam mencapai visinya.

Sedangkan misi dari PT. Kereta Api Indonesia (Persero) adalah mewujudkan transportasi yang bersifat massal untuk pertumbuhan ekonomi serta menunjang pembangunan sektor lain dan pemerataannya.

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP IV Semarang mempunyai hak otonom menyelenggarakan usahanya sehingga mempunyai manajemen yang terpisah dengan PT. Kereta Api Daerah Operasi lainnya.

PT. Kereta Api Indonesia (Persero) DAOP IV Semarang menerapkan strategi kebijakan berupa 5 (lima) peningkatan dan 5 (lima) sukses.

a. Lima Peningkatan

- 1) Peningkatan citra perusahaan dengan peningkatan pelayanan melalui ketepatan waktu dan keselamatan perjalanan kereta api. Keamanan dan kebersihan baik di stasiun maupun di dalam kereta api, serta tanggap demi kepuasan pelanggan.
- 2) Peningkatan keadaan dan ketersediaan sarana dan prasarana melalui efektivitas dan efisiensi peralatan.
- 3) Peningkatan pangsa angkutan barang dengan kecepatan pertumbuhan volume angkutan barang.
- 4) Peningkatan produktivitas aset.
- 5) Peningkatan kesejahteraan karyawan serta bertahap sesuai kemampuan perusahaan.

b. Lima Sukses

- 1) Menyukkseskan pengembangan kinerja dengan pendapatan dan profesionalisme.
- 2) Menyukkseskan modernisasi peralatan kereta api melalui penerapan teknologi yang lebih tinggi.
- 3) Menyukkseskan pengembangan kualitas SDM.
- 4) Menyukkseskan angkutan penting.
- 5) Menyukkseskan pengoperasian kereta api unggulan (produk baru).

B. Analisis Data

Untuk mencapai efisiensi dalam pengadaan persediaan bahan baku BBM, maka perusahaan diharapkan mampu menentukan berapa jumlah pembelian yang optimal. Ini berarti perusahaan memerlukan informasi mengenai harga beli per unit, pemakaian bahan baku per periode, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku tersebut. Untuk memperjelas jumlah pemakaian bahan baku, harga bahan baku per unit, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang, maka akan ditampilkan analisis sebagai berikut :

1. Pemakaian Bahan Baku BBM

Bahan baku yang ada di gudang (persediaan) sebagian digunakan untuk proses operasional dan sebagian yang lain digunakan untuk pemeliharaan mesin-mesin operasional tersebut. Data pemakaian bahan baku (BBM) pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Pemakaian Bahan Baku BBM (solar / HSD)
PT. Kereta Api DAOP IV Semarang Tahun 2003
Penggunaan BBM Tahun 2003**

Bulan	Penggunaan (liter)	Harga	Rp. Pembelian
1	520400	2200	1144880000
2	520383	2200	1144842600
3	520391	2200	1144860200
4	520388	2200	1144853600
5	520396	2200	1144871200
6	520377	2200	1144829400
7	520384	2200	1144844800
8	520397	2200	1144873400
9	520385	2200	1144847000
10	520400	2200	1144880000
11	520452	2200	1144994400
12	520403	2200	1144886600
Jumlah	6244756		13738463200
Rata rata	520396.3333	2200	

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2003

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa pemakaian bahan baku BBM pada tahun 2003 mengalami fluktuasi. Pemakaian terendah terjadi pada bulan Juni, yaitu dengan jumlah pemakaian sebesar 520.377 liter. Sedangkan jumlah pemakaian terbesar terjadi pada bulan November dengan jumlah pemakaian sebesar 520.452 liter.

Pada tahun 2004 jumlah pemakaian BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang adalah sebagai berikut :

**Tabel 2. Pemakaian Bahan Baku BBM (solar / HSD)
PT. Kereta Api DAOP IV Semarang Tahun 2004
Penggunaan BBM Tahun 2004**

Bulan	Penggunaan (liter)	Harga	Rp Pembelian
1	520398	2200	1144875600
2	520382	2200	1144840400
3	520387	2200	1144851400
4	520395	2200	1144869000
5	520379	2200	1144833800
6	520384	2200	1144844800
7	520393	2200	1144864600
8	520402	2200	1144884400
9	520387	2200	1144851400
10	520416	2200	1144915200
11	520443	2200	1144974600
12	520395	2200	1144869000
Jumlah	6244761		13738474200
Rata rata	520396.75	2200	

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2004

Pada tahun 2004, jumlah pemakaian BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang tidak jauh berbeda dengan tahun sebelumnya. Jumlah pemakaian terkecil terjadi pada bulan Mei dengan jumlah BBM yang digunakan sebesar 520.379 liter. Sedangkan jumlah pemakaian terbesar terjadi pada bulan November dengan jumlah pemakaian sebesar 520.443 liter.

Pada tahun 2005 jumlah pemakaian BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. Pemakaian Bahan Baku BBM (solar / HSD)
PT. Kereta Api DAOP IV Semarang Tahun 2005
penggunaan BBM tahun 2005**

Bulan	Penggunaan (liter)	Harga	Rp Pembelian
1	520392	2200	1144862400
2	520385	2200	1144847000
3	520396	2200	1144871200
4	520400	2200	1144880000
5	520375	2200	1144825000
6	520383	2200	1144842600
7	520384	2200	1144844800
8	520405	2200	1144891000
9	520398	4300	2237711400
10	520456	4300	2237960800
11	520422	4300	2237814600
12	520403	4300	2237732900
Jumlah	6244799		18110083700
Rata rata	520399.9167	2900	

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2005

Pada tahun 2005 jumlah pemakaian BBM terendah terjadi pada bulan Mei dengan jumlah pemakaian BBM sebanyak 520.375 liter. Sedangkan jumlah penggunaan terbesar terjadi pada bulan Oktober dengan jumlah BBM yang digunakan sebanyak 520.456 liter.

2. Biaya Pemesanan

Biaya pesan adalah biaya yang dikeluarkan sehubungan dengan kegiatan pemesanan bahan baku sejak dari penempatan pemesanan sampai tersedianya barang di gudang. Biaya pesan pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. Biaya Pemesanan Bahan Baku BBM (HSD / Solar)
PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang**

Jenis Biaya	Tahun 2003	Tahun 2004	Tahun 2005
B. Ekspedisi dan Adm	Rp 435,000.00	Rp445,000.00	Rp 467,000.00
B. Pembuatan faktur	Rp 135,000.00	Rp155,000.00	Rp 165,000.00
B. Bongkar	Rp 525,000.00	Rp530,000.00	Rp 540,000.00
Jumlah	Rp1,095,000.00	Rp1,130,000.00	Rp1,172,000.00

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2003 - 2005

Dari tabel di atas dapat diambil kesimpulan bahwa pada tahun 2003 biaya pemesanan yang harus dikeluarkan oleh PT. Kereta Api untuk sekali pesan adalah Rp. 1.095.000,00. Tahun 2004 mengalami peningkatan menjadi Rp.1.130.000,00, dan tahun 2005 kembali mengalami peningkatan menjadi Rp. 1.172.000,00.

3. Biaya Penyimpanan

Biaya penyimpanan merupakan biaya yang terkait dengan proses penyimpanan bahan baku di gudang. Biaya ini akan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah persediaan BBM yang disimpan, begitu juga sebaliknya akan mengalami penurunan jika persediaan BBM yang disimpan juga berkurang. Besarnya biaya penyimpanan pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang ditetapkan sebesar 1,5 % dari harga persediaan per liternya. Biaya tersebut meliputi biaya perawatan, biaya asuransi dan biaya biaya lainnya. Biaya penyimpanan pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang dapat digambarkan sebagai berikut :

**Tabel 5. Biaya Penyimpanan Bahan Baku BBM (HSD / solar)
PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang
Tahun 2003 – 2005**

Tahun	Pemakaian (Liter)	Harga Per liter	B.Penyimpanan / ltr / thn
2003	6244756	2200	33
2004	6244761	2200	33
2005	6244799	2900	43,5

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2003 - 2005

Dari beberapa keterangan di atas, maka data mengenai pemakaian bahan baku, biaya pemesanan bahan baku dan biaya penyimpanan bahan baku dapat ditampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 6. Pemakaian, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan bahan baku PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang

Tahun	Pemakaian BBM	Biaya Pemesanan	Biaya Penyimpanan
2003	6244756	Rp 1,095,000.00	Rp. 33
2004	6244761	Rp 1,130,000.00	Rp. 33
2005	6244799	Rp 1,172,000.00	Rp. 43,5

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2003 – 2005

4. *Statistical Control*

Untuk menentukan apakah suatu penyelidikan perlu dilakukan atau tidak, maka perlu suatu metode pengukuran data untuk mengetahui apakah data tersebut ada penyimpangan atau tidak. Metode untuk mengukur data tersebut biasa disebut dengan SQC atau *Statistical Quality Control*.

Untuk mengetahui ada tidaknya penyimpangan dapat dilihat pada jumlah penggunaan atau pemakaian bahan baku BBM. Jumlah pemakaian bahan baku BBM tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut :

**Tabel 7. Pemakaian Bahan Baku BBM PT. Kereta Api
(Persero) DAOP IV Semarang Tahun 2003**

Bulan	Penggunaan
1	520400
2	520383
3	520391
4	520388
5	520396
6	520377
7	520384
8	520397
9	520385
10	520400
11	520452
12	520403
Jumlah	6244756
Rata rata	520396.3333

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2003

Sebelum digambarkan ke dalam *control chart* terlebih dahulu perlu kita cari besarnya *control lines* (CL), nilai *upper control limits* (UCL) dan nilai *lower control limits* (LCL).

Berdasarkan tabel 7, maka dapat ditentukan nilai CL, UCL, LCL, yaitu sebagai berikut :

$$CL = \frac{6.244.756}{12}$$

$$= \mathbf{520.396,333 \text{ liter}}$$

$$UCL = 520.396,333 + (0,266 \times (520.452 - 520.377))$$

$$= 520.396,333 + 19,95$$

$$= \mathbf{520.416,283 \text{ liter}}$$

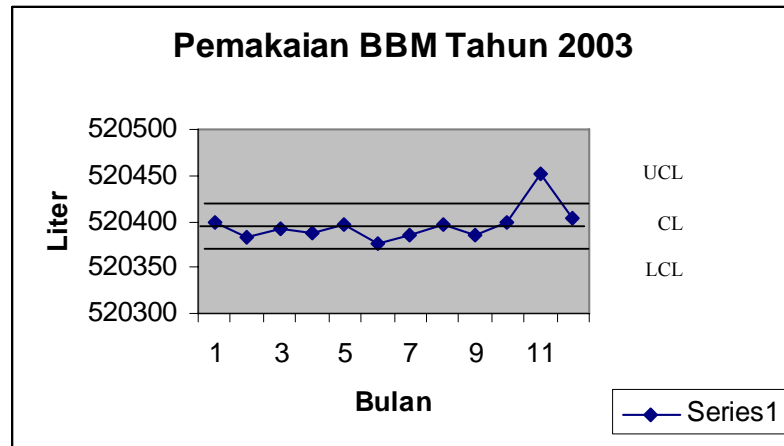
$$LCL = 520.396,333 - (0,266 \times (520.452 - 520.377))$$

$$= 520.396,333 - 19,95$$

$$= \mathbf{520.376,383 \text{ liter}}$$

Setelah diperoleh nilai *control lines*, *upper control limits*, dan *lower control limits*, maka data tersebut dapat digambarkan ke dalam *control chart* sebagai berikut :

Gambar 1. Control chart untuk data pemakaian BBM tahun 2003



Dari *control chart* di atas dapat kita lihat bahwa pemakaian BBM pada bulan ke-11 (November) melebihi garis UCL (*upper control limits*), adanya pemakaian yang berada di atas UCL menunjukkan bahwa pemakaian BBM belum efisien, sehingga perlu untuk dilaksanakan penelitian lebih lanjut.

Pada tahun 2004 pemakaian atau penggunaan BBM PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang adalah sebagai berikut :

Tabel 8. Pemakaian Bahan Baku BBM PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang Tahun 2004

Bulan	Penggunaan
1	520398
2	520382
3	520387
4	520395
5	520379
6	520384
7	520393
8	520402
9	520387
10	520416
11	520443
12	520395
Jumlah	6244761
Rata rata	520396.75

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2004

Dari data pada tabel 8, maka besarnya nilai CL, UCL, LCL adalah sebagai berikut :

$$CL = \frac{6.244.761}{12}$$

$$= \mathbf{520.396,75 \text{ liter}}$$

$$UCL = 520.396,75 + (0,266 \times (520.443 - 520.379))$$

$$= 520.396,75 + 17,024$$

$$= \mathbf{520.413,774 \text{ liter}}$$

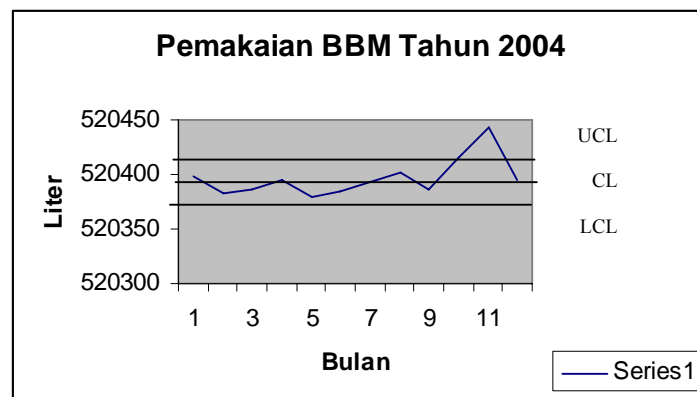
$$LCL = 520.396,75 - (0,266 \times (520.443 - 520.379))$$

$$= 520.396,75 - 17,024$$

$$= \mathbf{520.379,726 \text{ liter}}$$

Setelah diperoleh nilai *control lines*, *upper control limits*, dan *lower control limits*, maka data tersebut dapat digambarkan ke dalam *control chart* sebagai berikut :

Gambar 2. Control Chart untuk data pemakaian BBM tahun 2004



Pada tahun 2004 ini pemakaian BBM pada PT. Kereta Api juga belum efisien. Hal ini ditunjukkan oleh pemakaian pada bulan ke-11 atau

pada bulan November yang mencapai 520 443 liter. Sedangkan batas *control limits* tertinggi adalah 520.413,774 liter. Adanya *control chart* yang berada di atas garis UCL menunjukkan bahwa perlu untuk dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pembelian BBM pada PT. Kereta Api tersebut.

Sedangkan pada tahun 2005 data pemakaian atau penggunaan BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang adalah sebagai berikut :

Tabel 9. Pemakaian Bahan Baku BBM PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang Tahun 2005

Bulan	Penggunaan
1	520392
2	520385
3	520396
4	520400
5	520375
6	520383
7	520384
8	520405
9	520398
10	520456
11	520422
12	520403
Jumlah	6244799
Rata rata	520399.9167

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2005

Dari data pemakaian atau penggunaan BBM pada tahun 2005 di atas maka dapat dicari nilai CL, UCL dan LCL, yaitu sebagai berikut :

$$CL = \frac{6.244.799}{12}$$

$$= \mathbf{520.399,9167 \text{ liter}}$$

$$UCL = 520.399,9167 + (0,266 \times (520.456 - 520.375))$$

$$= 520.399,9167 + 21,546$$

$$= \mathbf{520.421,4627 \text{ liter}}$$

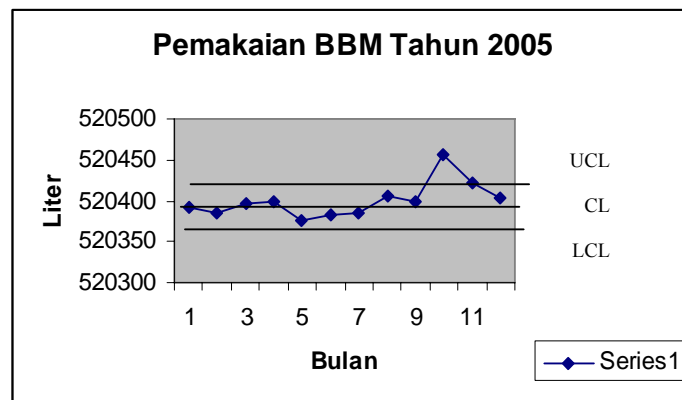
$$= 520.399,9167 - (0,266 \times (520.456 - 520.375))$$

$$= 520.399,9167 - 21,546$$

$$= 520.378,3707 \text{ liter}$$

Setelah diketahui nilai *control lines*, *upper control limits* dan *lower control limits* maka nilai-nilai tersebut dapat digambarkan kedalam *control chart* sebagai berikut :

Gambar 3. Control Chart untuk data pemakaian BBM tahun 2005



Pemakaian bahan baku BBM pada tahun 2005 juga belum menunjukkan adanya efisiensi. Hal ini dapat dilihat pada *control chart* yang menunjukkan masih adanya pemakaian BBM yang melebihi garis batas UCL. Itu berarti pada tahun 2005 pemakaian bahan baku BBM pada PT. Kereta Api juga masih diperlukan penelitian lebih lanjut agar pembelian dan pemakaian BBM menjadi lebih efisien.

5. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Dari tabel 6, yaitu mengenai data pemakaian BBM, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV

Semarang, maka perhitungan EOQ pada PT. Kereta Api adalah sebagai berikut :

a. EOQ Tahun 2003

$$\begin{aligned}
 \text{EOQ}_{2003} &= \sqrt{\frac{2SD}{H}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 6.244.756 \times 1.095.000}{33}} \\
 &= \sqrt{4.144247164^{11}} \\
 &= 643.758,2748 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa pembelian bahan baku yang optimal untuk setiap kali pesan pada tahun 2003 adalah 643.758,2748 liter. Frekuensi pembelian untuk jumlah BBM tersebut

$$\text{adalah } \frac{6.244.756}{643.758,2748} = 9,70 \text{ dibulatkan menjadi 10 kali.}$$

Sedangkan daur pemesanan ulang untuk setiap kali pembelian adalah

$$\frac{360}{9,70} = 37,1 \text{ hari. atau dibulatkan menjadi 37 hari.}$$

Jumlah uang yang harus dibayarkan untuk setiap pembelian tersebut adalah $643.758,2748 \times \text{Rp. } 2200 = \text{Rp. } 1.416.268.205,00$

b. EOQ Tahun 2004

$$\begin{aligned}
 \text{EOQ}_{2004} &= \sqrt{\frac{2SD}{H}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 6.244.761 \times 1.130.000}{33}}
 \end{aligned}$$

$$= \sqrt{4,276715109^{11}}$$

$$= 653.965,986 \text{ liter}$$

Jumlah pembelian bahan baku BBM yang optimal untuk setiap kali pemesanan adalah sebanyak 653.965,986 liter dengan frekuensi pembelian sebanyak $\frac{6.244.761}{653.965,986} = 9,549$ dibulatkan menjadi 10 kali.

Daur pemesanan ulang untuk setiap pembelian adalah $\frac{360}{9,549} = 37,70$ hari atau dibulatkan menjadi 38 hari.

Sedangkan jumlah uang yang harus dikeluarkan untuk setiap kali pembelian adalah $653.965,986 \times \text{Rp. } 2200 = \text{Rp. } 1.438.725.169,00$.

c. EOQ Tahun 2005

$$\text{EOQ}_{2005} = \sqrt{\frac{2SD}{H}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 6.244.799 \times 1.172.000}{43,5}}$$

$$= \sqrt{3,36501353^{11}}$$

$$= 580.087,3667 \text{ liter}$$

Jumlah pembelian bahan baku BBM yang optimal untuk tahun 2005 adalah sebesar 580.087,3667 liter dengan frekuensi pembelian yang harus dilakukan sebanyak $\frac{6.244.799}{580.087,3667} = 10,76$ atau jika dibulatkan menjadi 11 kali.

Daur pemesanan ulang untuk tahun 2005 dengan jumlah pembelian sebanyak 580.087,3667 liter adalah $\frac{360}{10,76} = 33,44$ hari atau dibulatkan menjadi 33 hari.

Sedangkan jumlah uang yang harus dibayarkan untuk setiap pembelian adalah $580.087,3667 \times \text{Rp. } 2900 = \text{Rp. } 1.682.253.363,00$.

Selanjutnya jumlah pembelian optimal yang harus dilakukan oleh perusahaan menurut perhitungan EOQ adalah :

Tabel 10. Jumlah Pembelian Untuk Setiap Pemesanan Menurut EOQ

Tahun	EOQ	Harga	Rp. Pembelian
2003	643.758,2748	Rp 2,200.00	Rp 1.416.268.205,00
2004	653.965,986	Rp 2,200.00	Rp 1.438.725.169,00
2005	580.087,3667	Rp 2,900.00	Rp 1.682.253.363,00

Pada tahun 2003 jumlah pembelian yang harus dilaksanakan oleh perusahaan menurut perhitungan EOQ adalah sebanyak 643.758,2748 liter. Pada tahun 2004 jumlah pembelian yang harus dilaksanakan oleh perusahaan mengalami kenaikan menjadi 653.965,986 liter. Dan pada tahun 2005 jumlah pembelian yang harus dilakukan oleh perusahaan mengalami penurunan menjadi 580.087,3667 liter.

6. Persediaan Pengaman (*Safety Stock*)

Perhitungan *safety stock* dilakukan untuk melindungi perusahaan dari resiko kehabisan bahan baku dan untuk menghindari adanya keterlambatan penerimaan bahan baku yang dipesan. Untuk menentukan besarnya *safety stock* digunakan analisa statistik dengan memperhitungkan

penyimpangan-penyimpangan yang terjadi antara perkiraan pemakaian dan pemakaian yang sesungguhnya.

Pada umumnya batas toleransi yang digunakan adalah 5 % di atas perkiraan dan 5 % di bawah perkiraan. Dengan dua batas toleransi tersebut maka nilai standar deviasi yang digunakan adalah 1,65. perhitungan *safety stock* pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang adalah :

a. *Safety Stock* Tahun 2003

Dari perhitungan tabel deviasi tahun 2003 pada lampiran dapat diketahui bahwa nilai standar deviasi untuk tahun 2003 adalah

$$\begin{aligned}\sigma &= \sqrt{\frac{4474,333}{12}} \\ &= \sqrt{372,8611} \\ &= 19,3096\end{aligned}$$

Dengan nilai standar deviasi tersebut maka besarnya *safety stock* untuk tahun 2003 adalah

$$\begin{aligned}SS &= 1,65 \times 19,3096 \\ &= 31,86084 \text{ Dibulatkan} = \mathbf{32} \text{ liter}\end{aligned}$$

Persediaan pengaman atau *safety stock* yang harus ada pada tahun 2003 pada PT. Kereta Api adalah 32 liter.

b. *Safety Stock* Tahun 2004

Untuk tahun 2004 besarnya standar deviasi adalah

$$\sigma = \sqrt{\frac{3444,25}{12}}$$

$$= \sqrt{287,0208}$$

$$= 16,9416$$

Dengan nilai standar deviasi tersebut maka besarnya persediaan pengaman yang harus ada pada tahun 2004 adalah :

$$SS = 1,65 \times 16,9416$$

$$= 27,9537 \quad \text{Dibulatkan} = \mathbf{28} \text{ liter}$$

c. *Safety Stock* Tahun 2005

Pada tahun 2005 besarnya nilai standar deviasi adalah

$$\sigma = \sqrt{\frac{5132,91667}{12}}$$

$$= \sqrt{427,74305}$$

$$= 20,68195$$

Sedangkan besarnya persediaan pengaman pada tahun tersebut adalah :

$$SS = 1,65 \times 20,68195$$

$$= 34,1252 \quad \text{Dibulatkan} = \mathbf{34} \text{ liter}$$

7. Penentuan Pemesanan Kembali (*Reorder Point*)

Reorder Point merupakan waktu dimana perusahaan harus melakukan pembelian kembali sebelum persediaan yang ada di gudang habis. Dalam perhitungan ROP perlu dipertimbangkan juga tentang *lead time* atau waktu tenggang. Pada PT. Kereta Api *lead time* yang terjadi pada saat melakukan pembelian BBM adalah 15 hari. Lamanya *lead time* yang terjadi ini disebabkan karena PT. Kereta Api DAOP IV Semarang dalam melakukan pembelian harus melalui UPT Persediaan yang ada pada DAOP VI Yogyakarta.

Berdasarkan perhitungan menurut EOQ *reorder point* pada PT.

Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang adalah sebagai berikut :

a. ROP Tahun 2003

$$\begin{aligned}
 \text{ROP}_{2003} &= (d \times L) + \text{SS} \\
 &= (17346,5444 \times 15) + 32 \\
 &= 260198,1665 + 32 \\
 &= 260230,1665 \quad \text{Dibulatkan} = \underline{\underline{260.230}}
 \end{aligned}$$

Hal ini berarti ketika jumlah persediaan BBM yang ada di gudang mencapai jumlah 260.230 liter, maka PT. Kereta Api harus melakukan pemesanan persediaan BBM untuk operasional periode berikutnya.

b. ROP Tahun 2004

$$\begin{aligned}
 \text{ROP}_{2004} &= (d \times L) + \text{SS} \\
 &= (17346,5583 \times 15) + 28 \\
 &= 26019,8375 + 28 \\
 &= 260226,375 \quad \text{Dibulatkan} = \underline{\underline{260.226}}
 \end{aligned}$$

Pada tahun 2004, PT. Kereta Api seharusnya melakukan pemesanan kembali persediaan BBM ketika jumlah persediaan BBM yang ada di gudang telah mencapai 260.226 liter.

c. ROP Tahun 2005

$$\begin{aligned}
 \text{ROP}_{2005} &= (d \times L) + \text{SS} \\
 &= (17346,6639 \times 15) + 34 \\
 &= 260199,9584 + 34 \\
 &= 260233,9584 \quad \text{Dibulatkan} = \underline{\underline{260.234}}
 \end{aligned}$$

Ketika jumlah persediaan BBM yang ada di gudang PT. Kereta Api telah mencapai jumlah 260.234 liter, maka PT. Kereta Api harus melakukan pemesanan kembali BBM.

8. Penentuan Persediaan Maksimal (*Maximum Inventory*)

Persediaan maksimal merupakan jumlah persediaan yang paling banyak yang boleh ada di gudang. Penentuan persediaan maksimal ini diperlukan agar jumlah persediaan yang ada di gudang tidak berlebihan, sehingga tidak menimbulkan biaya yang lebih besar untuk penyimpanan persediaan tersebut.

Besarnya persediaan maksimal atau *maximum inventory* yang ada di gudang dapat dicari dengan menjumlahkan kuantitas persediaan menurut EOQ dengan jumlah persediaan pengaman (*safety stock*). Persediaan maksimal BBM yang boleh ada di gudang persediaan PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang untuk tahun 2003-2005 adalah :

a. Persediaan Maksimal tahun 2003

$$\begin{aligned} MI_{2003} &= SS_{2003} + EOQ_{2003} \\ &= 31,86084 + 643.758,2748 \\ &= 643.790,1356 \text{ liter} \end{aligned}$$

Pada tahun 2003 jumlah persediaan yang boleh ada di gudang adalah sebesar 643.790,1356 liter. Bila jumlah persediaan BBM yang ada di gudang melebihi jumlah tersebut, maka dikhawatirkan jumlah biaya penyimpanan yang akan dikeluarkan untuk persediaan tersebut akan semakin besar.

b. Persediaan Maksimal tahun 2004

$$\begin{aligned} MI_{2004} &= SS_{2004} + EOQ_{2004} \\ &= 27,9537 + 653.965,986 \end{aligned}$$

$$= 653.993,9397 \text{ liter}$$

Jumlah persediaan BBM yang paling banyak yang boleh ada di gudang pada tahun 2004 adalah sebesar 653.993,9397 liter.

c. Persediaan Maksimal tahun 2005

$$\begin{aligned} MI_{2005} &= SS_{2005} + EOQ_{2005} \\ &= 34,1252 + 580.087,3667 \\ &= 580.121,4919 \text{ liter} \end{aligned}$$

Sedangkan pada tahun 2005 jumlah persediaan BBM maksimal yang boleh ada di gudang PT. Kereta Api adalah sebesar 580.121,4919 liter.

9. Perhitungan Biaya Total Persediaan (*Total Inventory Cost*)

Untuk mengetahui apakah perhitungan pembelian persediaan menurut EOQ lebih baik dibandingkan dengan metode konvensional perusahaan, maka perlu dibandingkan biaya total persediaan (*Total Inventory Cost*) menurut perusahaan dengan *Total Inventory Cost* menurut perhitungan EOQ. Perbandingan tersebut akan membantu perusahaan apakah kebijakan yang selama ini diambil telah tepat ataukah perlu untuk dilakukan perbaikan.

Perhitungan biaya total persediaan menurut EOQ dapat dihitung dengan rumus :

$$TIC_{EOQ} = \sqrt{2.D.S.H}$$

Perhitungan TIC perusahaan menurut EOQ pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang adalah sebagai berikut :

a. TIC Tahun 2003

$$\begin{aligned}
 \text{TIC}_{2003} &= \sqrt{2.D.S.H} \\
 &= \sqrt{2 \times 6.244.756 \times 1.095.000 \times 33} \\
 &= \sqrt{4,513085161^{14}} \\
 &= \text{Rp. } 21.244.023,07
 \end{aligned}$$

b. TIC Tahun 2004

$$\begin{aligned}
 \text{TIC}_{2003} &= \sqrt{2.D.S.H} \\
 &= \sqrt{2 \times 6.244.761 \times 1.130.000 \times 33} \\
 &= \sqrt{4,657342754^{14}} \\
 &= \text{Rp. } 21.580.877,54
 \end{aligned}$$

c. TIC Tahun 2005

$$\begin{aligned}
 \text{TIC}_{2003} &= \sqrt{2.D.S.H} \\
 &= \sqrt{2 \times 6.244.799 \times 1.172.000 \times 43,5} \\
 &= \sqrt{6,367446852^{14}} \\
 &= \text{Rp. } 25.233.800,45
 \end{aligned}$$

Sedangkan perhitungan Total Inventory Cost menurut perusahaan dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{TIC}_{\text{prsh}} = (\text{persd. Rata-rata}) (C) + (P) (F)$$

Berdasarkan rumus di atas maka perhitungan TIC menurut perusahaan adalah sebagai berikut :

a. TIC Tahun 2003

$$\begin{aligned}
 \text{TIC}_{\text{persh}} &= (\text{persd. Rata-rata}) (C) + (P) (F) \\
 &= (520.396,333) (33) + (1.095.000) (12) \\
 &= 17.173.078,99 + 13.140.000 \\
 &= \text{Rp. } 30.313.078,99
 \end{aligned}$$

b. TIC Tahun 2004

$$\begin{aligned}
 \text{TIC}_{\text{persh}} &= (\text{persd. Rata-rata}) (C) + (P) (F) \\
 &= (520.396,75) (33) + (1.130.000) (12) \\
 &= 17.173.092,75 + 13.560.000 \\
 &= \text{Rp. } 30.733.092,75
 \end{aligned}$$

c. TIC Tahun 2005

$$\begin{aligned}
 \text{TIC}_{\text{persh}} &= (\text{persd. Rata-rata}) (C) + (P) (F) \\
 &= (520.399,9167) (43,5) + (1.172.000) (12) \\
 &= 22.637.396,38 + 14.064.000 \\
 &= \text{Rp. } 36.701.396,38
 \end{aligned}$$

Selanjutnya perbedaan *Total Inventory Cost* perusahaan dengan *Total Inventory Cost* menurut EOQ dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Selisih Biaya Total Persediaan Menurut Perusahaan dan Biaya Total Persediaan Menurut EOQ.

Tahun	TIC Perusahaan	TIC EOQ	Selisih
2003	Rp30.313.078,99	Rp21.244.023,07	Rp 9.069.055,92
2004	Rp30.733.092,75	Rp21.580.877,54	Rp 9.152.215,21
2005	Rp36.701.396,38	Rp25.233.800,45	Rp11.467.595,93
Jumlah	Rp97.747.568,12	Rp68.058.701,06	Rp29.688.867,06

Dari tabel 14 dapat diketahui bahwa pada tahun 2003 penghematan yang bisa dilakukan PT. Kereta Api bila menggunakan metode EOQ adalah sebesar Rp. 9.069.055,92 . Pada tahun 2004 bila PT. Kereta Api menggunakan metode EOQ, maka jumlah uang yang dapat dihemat adalah sebesar Rp. 9.152.215,21. sedangkan pada tahun 2005 jumlah selisih biaya total pesediaan antara metode konvensional yang digunakan PT. Kereta Api dengan menggunakan metode EOQ adalah sebesar Rp. 11.467.595,93. Jadi, selama tiga tahun berturut turut dari tahun 2003 sampai dengan 2005 jika PT. Kereta Api menggunakan metode EOQ, maka akan diperoleh penghematan sebesar Rp. 29.688.867,06.

10. Pengujian Hipotesis

Dari perhitungan uji signifikansi dengan menggunakan uji t , diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 12,59. sedangkan nilai t_{tabel} untuk taraf signifikansi 5 % adalah sebesar 4,303. Hal ini berarti nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, sehingga hipotesis yang berbunyi tidak ada perbedaan antara *Total Inventory Cost* menurut metode *Economic Order Quantity* dengan *Total Inventory Cost* menurut metode konvensional perusahaan ditolak. Dengan demikian Ada perbedaan antara *Total Inventory Cost* menurut metode *Economic Order Quantity* dengan *Total Inventory Cost* menurut metode konvensional perusahaan.

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil perhitungan yang telah dilakukan maka diketahui bahwa pemakaian bahan baku BBM (HSD/solar) pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang masih berfluktuatif. Hal ini dibuktikan dari pemakaian bahan baku BBM yang selalu berbeda beda setiap bulannya. Dengan demikian penting kiranya bagi perusahaan untuk melaksanakan suatu metode pembelian persediaan yang lebih efisien, sehingga biaya yang dikeluarkan untuk persediaan dapat ditekan seminimal mungkin.

Pemakaian BBM yang berfluktuatif dapat dilihat pada grafik *Statistical Quality Control* tahun 2003 sampai dengan tahun 2005 yang menunjukkan bahwa pada periode-periode tertentu pemakaian BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV mengalami kenaikan hingga di atas garis UCL (*Upper Control Limit*). Gambar grafik yang berada di atas garis UCL ataupun di bawah garis LCL menunjukkan bahwa suatu masalah perlu untuk diteliti lebih lanjut. Misalnya pada tahun 2005, dimana pada bulan Oktober pemakaian BBM melampaui garis UCL (520.456 liter). Adanya pemakaian BBM yang besar tersebut disebabkan karena pada bulan tersebut bertepatan dengan hari raya Idul Fitri, dimana orang-orang biasanya menggunakan jasa kereta api untuk melakukan arus mudik maupun arus balik.

Sedangkan untuk mengatasi pemakaian yang berfluktuatif tersebut dapat digunakan sebuah metode pembelian yang biasa dikenal dengan *Economic Order Quantity* (EOQ). EOQ merupakan metode pembelian

persediaan yang mampu meminimumkan biaya langsung penyimpanan. Dalam perhitungannya metode ini mempertimbangkan beberapa hal, antara lain jumlah kebutuhan bahan baku, biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

Berdasarkan perhitungan EOQ yang telah dilaksanakan, ternyata diperoleh biaya total persediaan yang lebih kecil dibandingkan dengan biaya total persediaan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan bila menggunakan metode konvensional. Misalnya pada tahun 2005, dimana dengan metode EOQ perusahaan harus mengeluarkan biaya total persediaan sebesar Rp. 25.233.800,45. Jumlah ini lebih kecil jika dibandingkan dengan biaya total persediaan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan untuk periode yang sama dengan metode konvensional yang mencapai Rp. 36.701.396,38.

Jumlah BBM yang harus dibeli untuk setiap kali pemesanan dengan metode EOQ memang lebih besar dibandingkan jumlah pembelian jika menggunakan metode konvensional. Namun demikian frekuensi pembelian dalam satu tahun lebih sedikit, yaitu sebanyak 10-11 kali dalam setahun. Jumlah frekuensi ini lebih kecil mengingat *lead time* yang harus dialami oleh perusahaan yang terlalu lama untuk setiap kali pemesanan (kurang lebih 15 hari). *Lead time* yang lama tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor prosedur pembelian BBM pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang yang harus melalui UPT Persediaan yang ada pada DAOP VI Yogyakarta. Selain itu frekuensi pembelian yang lebih sedikit akan lebih menekan biaya pemesanan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan.

Terkait dengan lamanya *lead time* yang dialami, maka *Reorder Point* pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang harus dilakukan meskipun jumlah persediaan yang ada di gudang masih banyak. Misalnya pada tahun 2004, dimana PT. Kereta Api harus melakukan pemesanan kembali meskipun jumlah persediaan BBM yang ada di gudang masih 260.266 liter.

Setelah diketahui tentang jumlah bahan baku yang harus dibeli untuk setiap kali pemesanan, frekuensi pembelian, besarnya persediaan pengaman, *Reorder Point*, dan biaya total persediaan, maka untuk menentukan apakah model pembelian bahan baku menurut EOQ layak atau tidak digunakan pada PT. Kereta Api dapat diketahui dengan uji *t*. Perhitungan uji *t* dapat dilakukan dengan membandingkan jumlah biaya total persediaan yang harus dikeluarkan oleh perusahaan jika menggunakan metode EOQ dengan biaya total persediaan bila menggunakan metode konvensional perusahaan. Berdasarkan perhitungan uji signifikansi tersebut ternyata diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 12,59. Sedangkan nilai t_{tabel} untuk $n = 3$ adalah 4,303. Karena nilai t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} , maka ada perbedaan antara *Total Inventory Cost* menurut metode *Economic Order Quantity* dengan *Total Inventory Cost* menurut metode konvensional perusahaan. Dari kesimpulan tersebut jelas bahwa metode pembelian persediaan dengan metode EOQ lebih efisien dan mampu menghasilkan penghematan biaya total persediaan dibandingkan

dengan metode pembelian persediaan dengan metode konvensional yang selama ini dilaksanakan oleh perusahaan.

Tetapi perlu diingat juga bahwasanya metode pembelian persediaan dengan metode EOQ juga mempunyai banyak keterbatasan dan kondisi-kondisi yang harus dipenuhi. Misalnya tentang perubahan harga. Karena metode ini tidak memperhitungkan tentang perubahan harga yang kemungkinan terjadi, maka hendaknya perusahaan juga memperhatikan faktor perubahan harga dalam menentukan pembelian persediaan bahan baku. Selain itu dalam penggunaan metode EOQ ada beberapa asumsi yang harus dipenuhi, antara lain permintaan akan produk konstan, harga per unit produk konstan, biaya penyimpanan per unit per tahun produk konstan, biaya pemesanan konstan, waktu antara pemesanan dilakukan sampai dengan barang diterima konstan, dan bahan baku selalu tersedia di pasar.

Keberadaan pemasok yang merupakan perusahaan monopoli, yang artinya merupakan satu satunya perusahaan yang bergerak dalam bidang migas membuat PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang sulit berimprovisasi atau berpindah ke perusahaan pemasok lain dalam melakukan pembelian persediaan BBM.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan perhitungan yang telah dilaksanakan, maka jumlah pembelian bahan baku BBM yang paling optimal menurut metode EOQ adalah sebesar 643.758,2748 liter untuk tahun 2003. Sedangkan pada tahun 2004 dan 2005 jumlah pembelian yang harus dilakukan sebesar 653.965,986 liter dan 580.087,3667 liter. Jumlah sebesar itu diperoleh dengan melakukan pembelian sebanyak 10 kali pada tahun 2003, 10 kali untuk tahun 2004 dan 11 kali untuk tahun 2005. Selain itu dengan metode EOQ dapat ditentukan nilai persediaan pengaman untuk tahun 2003 sampai dengan 2005, yaitu sebesar 32 liter, 28 liter, dan 34 liter. Sedangkan pemesanan kembali (ROP) yang harus dilakukan oleh PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang untuk tahun 2003 – 2005 adalah ketika jumlah persediaan BBM yang ada di gudang mencapai jumlah 260230,1665 liter, 260226,375 liter dan 260233,9584 liter.
2. Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa *Total Inventory Cost* dengan menggunakan *Economic Order Quantity* lebih kecil dibandingkan dengan *Total Inventory Cost* menurut metode konvensional perusahaan. Berdasarkan uji t juga diketahui bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini berarti

metode EOQ *feasible* untuk dilaksanakan pada PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang.

B. Saran

Dengan melihat dan mempertimbangkan kesimpulan yang diperoleh, maka penulis hanya mampu memberikan saran sebagai berikut :

1. PT. Kereta Api hendaknya mau mempertimbangkan untuk menggunakan metode *Economic Order Quantity* dalam melakukan pembelian persediaan BBM. Berdasarkan perhitungan, diketahui bahwa dengan metode *Economic Order Quantity* diperoleh *Total Inventory Cost* yang lebih rendah dibandingkan dengan *Total Inventory Cost* yang harus dikeluarkan jika perusahaan menggunakan metode konvensional. Itu berarti metode EOQ lebih efisien dibandingkan dengan metode konvensional perusahaan.
2. Karena penelitian ini merupakan studi kasus dimana adanya keterbatasan biaya dan waktu, maka disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan penelitian eksperimen. Artinya dengan penelitian yang lebih intensif dan dalam waktu yang cukup lama. Sehingga nantinya dapat diketahui apakah metode EOQ benar benar bisa memberikan penghematan bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyari, Agus, 1986, *Manajemen Produksi Pengendalian Produksi*, Yogyakarta: BPFE
- Arikunto, Suharsimi, 1996, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta :Rineka Cipta
- Assauri, Sofjan, 1988, *manajemen Produksi dan Operasi*, Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI.
- Baridwan, Zaki. 2000. *Intermediate And Accounting*. Yogyakarta : STIE YKPN
- Buffa S,Elwood dan Rakesh K. Sarin, 1996, *Manajemen Operasi / Produksi Modern*, Terjemahan N. Agus Maulana MSM, Jakarta : Binarupa Aksara
- Depdikbud, 1991, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta: Balai Pustaka
- Etikawati, Ucie, 2006, *Analisis Persediaan Dan Penggunaan Bahan Baku Dengan Metode EOQ Pada CV. Sylva Kriya Gemilang Demak*, Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Handoko, T Hani, 2000, *Dasar Dasar Manajemen Produksi dan Operasi Edisi II*, Yogyakarta : BPFE
- Herjanto, Eddy, 1999, *Manajemen Produksi dan Operasi* , Jakarta: Grasindo
- Horngren, Charles, 1992, *Akuntansi Biaya Suatu Pendekatan Manajerial Jilid 2*, Jakarta; Erlangga.
- Matz, Adolph, 1994, *Akuntansi Biaya Perencanaan dan Pengendalian Jilid I*, Jakarta; Erlangga
- Montgomery, Douglas C, 1993, *Pengantar Pengendalian Kualitas Statistik*, Yogyakarta : Gajahmada University Press.
- Prawirosentono, Sujadi, 2001, *Manajemen Operasi Analisis dan Studi Kasus*, Jakarta : Bumi Aksara
- Sugiri, Slamet, 1995, *Pengantar Akuntansi 2*, Yogyakarta; UPP AMP YKPN
- Supriyono, 1997, *Akuntansi Biaya Perencanaan dan Pengendalian Biaya Serta Pembuatan Keputusan Buku II*, Yogyakarta : BPFE

Supriyono, 1999, *Akuntansi Biaya Pengumpulan Biaya dan Penentuan Harga Pokok*, Yogyakarta; BPFE

Tunggal, A.M. 1996. *Akuntansi Manajemen Untuk Usahawan*. Jakarta : Rineka Cipta

Yamit, Zulian, 1999, *Manajemen Persediaan*, Yogyakarta : Ekonesia.

Pengujian Hipotesis

Tahun	Deviasi (D)	Kuadrat Deviasi
2003	9069055,92	8,224777528 ¹³
2004	9152215,21	8,376304325 ¹³
2005	11467595,93	1,315057564 ¹⁴
Jumlah	29688867,06	2,975165749 ¹⁴

$$\begin{aligned}t_{\text{hitung}} &= \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}} \\&= \frac{29.688.867,06 / 3}{\sqrt{\frac{2,975165749^{14} - (29.688.867,06)^2 / 3}{3(3-1)}}} \\&= \frac{9.896.289,02}{\sqrt{6,1782764^{11}}} \\&= \frac{9.896.289,02}{786.020,127} \\&= \mathbf{12,5903761}\end{aligned}$$

Perhitungan Safety Stock Tahun 2003

Bulan	X	\bar{X}	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
1	520400		3.666667	13.44444
2	520383		-13.33333	177.7778
3	520391		-5.33333	28.44444
4	520388		-8.33333	69.44444
5	520396		-19.33333	373.7778
6	520377		-19.33333	373.7778
7	520384	520396.333	-12.33333	152.1111
8	520397		0.666667	0.444444
9	520385		-11.33333	128.4444
10	520400		3.666667	13.44444
11	520452		55.66667	3098.778
12	520403		6.666667	44.44444
				4474.333

Standar Deviasi

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{4474.333}{12}} \\ &= \sqrt{372,8611} \\ &= 19,3096 \end{aligned}$$

Safety Stock

$$\begin{aligned} &= 1,65 \times 19,3096 \\ &= 31,86084 \text{ Dibulatkan} = \underline{\underline{32}} \end{aligned}$$

Reorder Point

$$\begin{aligned} &= (d \times L) + SS \\ &= (17346,5444 \times 15) + 32 \\ &= 260198,1665 + 32 \\ &= 260230,1665 \text{ Dibulatkan} = \underline{\underline{260230}} \end{aligned}$$

Perhitungan Safety Stock Tahun 2004

Bulan	X	\bar{X}	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
1	520398		1.25	1.5625
2	520382		-14.75	217.5625
3	520387		-9.75	95.0625
4	520395		-1.75	3.0625
5	520379		-17.75	315.0625
6	520384		-12.75	162.5625
7	520393	520396.75	-3.75	14.0625
8	520402		5.25	27.5625
9	520387		-9.75	95.0625
10	520416		19.25	370.5625
11	520443		46.25	2139.063
12	520395		-1.75	3.0625
				3444.25

Standar Deviasi

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{3444,25}{12}} \\ &= \sqrt{287,0208} \\ &= 16,9416 \end{aligned}$$

Safety Stock

$$\begin{aligned} &= 1,65 \times 16,9416 \\ &= 27,9537 \quad \text{Dibulatkan} = \mathbf{28} \end{aligned}$$

Reorder Point

$$\begin{aligned} &= (d \times L) + SS \\ &= (17346,5583 \times 15) + 28 \\ &= 26019,8375 + 28 \\ &= 260226,375 \quad \text{Dibulatkan} = \mathbf{260226} \end{aligned}$$

Perhitungan Safety Stock Tahun 2005

Bulan	X	\bar{X}	$(X - \bar{X})$	$(X - \bar{X})^2$
1	520392		-7.91667	62.67361
2	520385		-14.91667	222.50694
3	520396		-3.91667	15.34028
4	520400		0.083333	0.00694
5	520375		-24.91667	620.84028
6	520383		-16.91667	286.17361
7	520384	520399.9167	-15.91667	253.34028
8	520405		5.083333	25.84028
9	520398		-1.91667	3.67361
10	520456		56.08333	3145.34028
11	520422		22.08333	487.67361
12	520403		3.083333	9.50694
				5132.91667

Standar Deviasi

$$\begin{aligned} &= \sqrt{\frac{5132,91667}{12}} \\ &= \sqrt{427,74305} \\ &= 20,68195 \end{aligned}$$

Safety Stock

$$\begin{aligned} &= 1,65 \times 20,68195 \\ &= 34,1252 \quad \text{Dibulatkan} = \mathbf{34} \end{aligned}$$

Reorder Point

$$\begin{aligned} &= (d \times L) + SS \\ &= (17346,6639 \times 15) + 34 \\ &= 260199,9584 + 34 \\ &= 260233,9584 \quad \text{Dibulatkan} = \mathbf{260234} \end{aligned}$$

Rincian Biaya Penyimpanan
PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang

Jenis Biaya	Tahun 2003	Tahun 2004	Tahun 2005
B. Pemeliharaan Bunker dan Ketel	Rp 66.052.316,00	Rp 65.893.971,00	Rp 86.651.985,00
B. Hilangnya Bhn Baku krn penyimpanan	Rp 2.640.000,00	Rp 2.798.400,00	Rp 3.897.600,00
B. Asuransi	Rp137.384.632,00	Rp137.384.742,00	Rp181.099.171,00
Jumlah	Rp206.076.948,00	Rp206.077.113,00	Rp271.648.756,00

**BIAYA PEMESANAN PER PESANAN BAHAN BAKU BBM (HSD/Solar)
PADA PT. KERETA API (PERSERO) DAOP IV SEMARANG**

Jenis Biaya	Tahun 2003	Tahun 2004	Tahun 2005
B. Ekspedisi dan Adm	Rp 435,000.00	Rp445,000.00	Rp 467,000.00
B. Pembuatan faktur	Rp 135,000.00	Rp155,000.00	Rp 165,000.00
B. Bongkar	Rp 525,000.00	Rp530,000.00	Rp 540,000.00
Jumlah	Rp1,095,000.00	Rp1,130,000.00	Rp1,172,000.00

Sumber : PT. Kereta Api tahun 2003 - 2005

**Pembelian Dan Penggunaan BBM
PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang
Tahun 2003**

Bulan	Pembelian (liter)	Penggunaan (liter)	Sisa / Kurang (liter)
1	520400	520400	0
2	520400	520383	17
3	520400	520391	9
4	520400	520388	12
5	520400	520396	4
6	520400	520377	23
7	520400	520384	16
8	520400	520397	3
9	520400	520385	15
10	520400	520400	0
11	520400	520452	-52
12	520400	520403	-3

Sumber : PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV SMG tahun 2003

**Pembelian Dan Penggunaan BBM
PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang
Tahun 2004**

Bulan	Pembelian (liter)	Penggunaan (liter)	Sisa / Kurang (liter)
1	520400	520398	2
2	520400	520382	18
3	520400	520387	13
4	520400	520395	5
5	520400	520379	21
6	520400	520384	16
7	520400	520393	7
8	520400	520402	-2
9	520400	520387	13
10	520400	520416	-16
11	520400	520443	-43
12	520400	520395	5

Sumber : PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV SMG tahun 2004

**Pembelian Dan Penggunaan BBM
PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV Semarang
Tahun 2005**

Bulan	Pembelian (liter)	Penggunaan (liter)	Sisa / Kurang (liter)
1	520400	520392	8
2	520400	520385	15
3	520400	520396	4
4	520400	520400	0
5	520400	520375	25
6	520400	520383	17
7	520400	520384	16
8	520400	520405	-5
9	520400	520398	2
10	520400	520456	-56
11	520400	520422	-22
12	520400	520403	-3

Sumber : PT. Kereta Api (Persero) DAOP IV SMG tahun 2005