

**PERBANDINGAN
METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY, MATERIAL
REQUIREMENTS PLANNING DAN JUST IN TIME DALAM
PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
STUDI KEPUSTAKAAN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Ekonomi
Program Studi Akuntansi



Oleh

Riliana Maryanta

NIM : 982114203

NIRM : 980051121303120200

**PROGRAM STUDI AKUNTANSI
JURUSAN AKUNTANSI
FAKULTAS EKONOMI
UNIVERSITAS SANATA DHARMA
YOGYAKARTA**

2003



SKRIPSI
PERBANDINGAN
METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY, MATERIAL
REQUIREMENTS PLANNING DAN JUST IN TIME DALAM
PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
STUDI KEPUSTAKAAN

Oleh:

Riliana Maryanta

NIM : 982114203

NIRM : 980051121303120200

Telah disetujui oleh:

Pembimbing I

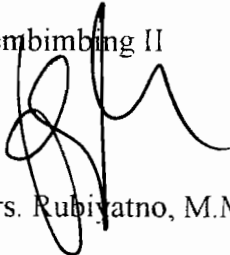
Tanggal: 23 Maret 2003



Drs. Edi Kustanto, M.M

Pembimbing II

Tanggal: 09 Mei 2003



Drs. Rubiyatno, M.M.

SKRIPSI
PERBANDINGAN
METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY, MATERIAL
REQUIREMENTS PLANNING DAN JUST IN TIME DALAM
PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU
STUDI KEPUSTAKAAN

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

Riliana Maryanta

NIM : 982114203

NIRM : 980051121303120200

Telah dipertahankan di depan Panitia Penguji

Pada tanggal 21 Mei 2003

dan dinyatakan memenuhi syarat

Susunan Panitia Penguji

	Nama Lengkap	Tanda Tangan
Ketua	Drs, YP. Supardiyono, Akt., M.Si
Sekretaris	Drs. G. Anto Listianto, MSA, Akt
Anggota	Drs. Edi Kustanto, M.M.
Anggota	Drs. Rubiyatno, M.M.
Anggota	Drs. G. Anto Listianto, MSA, Akt.

Yogyakarta, 31 Mei 2003

Fakultas Ekonomi

Universitas Sanata Dharma

Dekan



Drs. Hg. Suseno TW., M.S.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Muliakanlah TUHAN dengan hartamu dan dengan hasil pertama dari segala penghasilanmu, maka lumbung-lumbungmu akan diisi penuh sampai melimpah-limpah, dan bejana pemerahanmu akan meluap dengan air anggurnya.

(Amsal 3:9-10)

Tunjukkanlah kepadaku jalan-MU, ya TUHAN, supaya aku hidup menurut kebenaran-MU. Aku hendak bersyukur kepada-MU, ya TUHAN, Allahku, dengan segenap hatiku, dan memuliakan nama-MU untuk selama-lamanya; sebab kasih setia-MU besar atas aku, dan Engkau telah melepaskan nyawaku dari dunia orang mati yang paling bawah.

(Mazmur 86:11-13)

KU PERSEMBAHKAN UNTUK:

Yesus Kristus dan Bunda Maria

Kedua orang tuaku tercinta

F.A Maryanta & S. Tugilafi

Adik-adikku tersayang

Yoyon, Putri & Yoga

Antonius Andri Terkasifi

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa yang saya tulis ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka, sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 11 Juli 2003

Penulis

ABSRTAK

PERBANDINGAN

METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY, MATERIAL

REQUIREMENTS PLANNING DAN JUST IN TIME DALAM

PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU

Studi Kepustakaan

Riliana Maryanta
Universitas Sanata Dharma
Yogyakarta
2003

Pengendalian persediaan bahan baku sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah persediaan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, pengendalian persediaan juga dapat digunakan untuk menjamin kelancaran produksi, menurunkan jumlah persediaan yang disimpan dan menekan investasi di persediaan sehingga menghasilkan produk yang efisien.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan metode *Economic Order Quantity*, *Material Requirements Planning* dan *Just In Time* dalam pengendalian persediaan bahan baku. Sedangkan sumber-sumber penulisan dikumpulkan dari berbagai sumber bacaan seperti buku, jurnal, majalah, artikel dan dari media elektronik. Langkah-langkah yang digunakan adalah dengan menguraikan tentang persediaan, metode EOQ, metode MRP dan metode JIT, dan kemudian membandingkan ketiga metode tersebut dalam mengendalikan persediaan bahan.

Dari penelitian yang dilakukan diketahui bahwa metode EOQ, MRP dan JIT sama-sama dapat digunakan dalam pengendalian persediaan bahan baku. Selain itu, ketiga metode tersebut juga memiliki persamaan dan perbedaan yang mendasar. Metode EOQ digunakan dalam pengendalian persediaan bagi perusahaan yang melakukan produksi secara masal dan tidak sesuai dengan pesanan pelanggan, tipe persediaan bebas dan tidak saling bergantung. Metode MRP digunakan jika perusahaan memiliki persediaan bahan baku yang dependen serta memproduksi berdasarkan ramalan dan pesanan pelanggan. MRP menggunakan jadwal induk untuk mengetahui berapa produk diinginkan dan kapan diinginkan. Sedangkan metode JIT digunakan oleh perusahaan yang memproduksi berdasarkan pesanan pelanggan.

ABSTRACT
COMPARISON
METHOD OF ECONOMIC ORDER QUANTITY, MATERIAL
REQUIREMENTS PLANNING AND JUST IN TIME IN
THE MATERIAL STOCK

A Literature Study

Riliana Maryanta
Sanata Dharma University
Yogyakarta
2003

Controlling a material stock is needed to know the sum of material stock which suitable with necessities. Besides, the controlling material stock also can be used to guarantee the fluently of production, decrease a sum of the stock which kept and push down stock investment with the result that produce an efficient product.

These purposes reserch were to know the comparison method of Economic Order Quantity, Material Requirements Planning and Just In Time inside controlling material stock. Meanwhile, the process of writing resuorces gathered from the some of substantial reading sources such as book, journal, magazine, articles and from media electronics. The steps of comparison which used with apart above a stock was EOQ method, MRP method and JIT method, and than comparing the three methods in controlling the material stock.

From the result, the reserch concluded that EOQ method, MRP and JIT could be used together in controlling material stock. Besides, the three methods mentioned had also it's own similiary and difference. The EOQ method was used in controlling material stock for the company that produce according to massive and not agree with costumer order. MRP was taken if the companies had the dependent material stock and also produced based of prediction and costumer order. MRP required a main shcedulle to know some of the end product desired. While the JIT method used by the company which producted only based on the order from costumer.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan kasih-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul **Perbandingan Metode Economic Order Quantity, Material Requirements Planning dan Just In Time dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku** ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Ekonomi Program Studi Akuntansi di Fakultas Ekonomi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini, tidak sedikit bantuan dan dorongan yang penulis terima dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sedlam-dalamnya kepada:

1. Almamaterku tercinta, Universitas Sanata Dharma yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu dan untuk mengembangkan diri.
2. Drs. Edi Kustanto, M.M selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar memberikan waktu untuk bimbingan dan masukan serta saran kepada penulis.
3. Drs. Rubiyatno, M.M selaku Dosen Pembimbing II yang selalu tersenyum dalam memberikan bimbingan, dukungan dan semangat kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Drs. G Anto Listianto, MSA, Akt selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam skripsi ini.

5. Segenap Dosen di Universitas Sanata Dharma yang telah membantu penulis dalam melakukan kegiatan perkuliahan dan skripsi ini.
6. Segenap karyawan disekretariat Fakultas Ekonomi Universitas Sanata Dharma yang telah membantu penulis dalam melakukan kegiatan perkuliahan dan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibuku tercinta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu. Terimakasih untuk doa, dorongan dan kasih sayang yang tiada putus-putusnya.
8. Adek-adek tersayang (Yoyon, Putri, Yoga) dan semua saudara-saudaraku yang tidak bisa disebutkan satu-persatu yang telah memberikan doa, kasih dan semangat kepada penulis.
9. Sahabat-sahabatku terkasih Fosa, Erna dan Tutix yang selalu memberi waktu, semangat dan doa serta tempat berkeluh kesah.
10. Nening, Rita, Heni, Mini, Zuly, Yatie, Nawang teman-teman yang selalu memberikan waktu dan mau direpotin dan Mba' Titi 97 teman seperjuangan. Sukses untuk semua ya..... Dan temen-temen AKT'98 kelas C untuk kebersamaannya.
11. Teman-teman KKN: Sonia, Yochi, Medi, Dani, Linda. Apa kabar semua.....???
12. Saudaraku terkasih Mas/Fr. Mulyono, untuk persaudaraan dan doanya.... Makasih abstraknya ya.....

13. Antonius Andry yang tercinta...yang selalu mendengar keluh kesah, menemani dan memberikan semangat serta cinta. Terimakasih untuk kesetiaan dan kesabarannya.... Jangan pernah letih.....

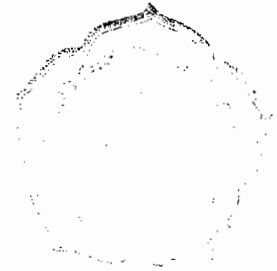
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhirnya penulis menyadari bahwa tidak ada sesuatu yang sempurna, begitu pula dengan skripsi ini. Untuk itu, penulis menerima segala kritik dan saran dengan senang hati. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca umumnya dan bagi penulis khususnya.

Yogyakarta, 11 Juli 2003

Penulis

DAFTAR ISI



Halaman

Halaman Judul.....	i
Halaman Persetujuan Pembimbing	ii
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Motto dan Persembahan	iv
Pernyataan Keaslian Karya	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi.....	xi
Daftar Tabel	xv
Daftar Gambar.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
F. Sistematika Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Persediaan	6

1. Pengertian Persediaan	6
2. Jenis-jenis Persediaan	7
3. Perencanaan Persediaan Bahan Baku	9
4. Konsep Pengendalian Persediaan Bahan Baku.....	9
B. Sistem Pengendalian Bahan Baku dengan Metode Economic	
Order Quantity	11
1. Pengertian EOQ.....	11
2. Biaya-biaya persediaan dalam EOQ.....	12
3. Model EOQ.....	14
4. Klasifikasi ABC.....	26
5. Keunggulan dan Kelemahan EOQ.....	28
C. Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode	
Material Requirements Planning.....	28
1. Pengertian MRP	28
2. Tujuan dan manfaat MRP	29
3. Asumsi-asumsi MRP	31
4. Ruang Lingkup MRP	32
5. Perhitungan MRP.....	34
6. Keunggulan dan Kelemahan MRP	45
D. Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode	
Just In time.....	47
1. Pengertian JIT.....	47
2. Aspek Pokok dalam JIT.....	49

3. Manajemen Persediaan dalam JIT	52
4. Pembelian JIT	52
5. Teori Kendala	54
6. Manufacturing Cycle Efficiency	58
7. Kelemahan dan Keunggulan JIT	59

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	61
B. Waktu Penelitian	61
C. Data-data yang Dibutuhkan	61
D. Cara Mengumpulkan Data	62
E. Teknik Analisis Data	62

BAB IV PERBANDINGAN METODE EOQ, METODE MRP DAN METODE JIT

A. Perbandingan Metode EOQ dan Metode MRP dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku	63
B. Perbandingan Metode EOQ dan Metode JIT dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku	69
C. Perbandingan Metode MRP dan Metode JIT dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku	75
D. Perbandingan Metode EOQ, Metode MRP dan Metode JIT dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku	80
E. Pertimbangan Penerapan Metode EOQ dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku	88

F. Pertimbangan penerapan Metode MRP dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku	90
G. Pertimbangan penerapan Metode JIT dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku	92
J. Implikasi-implikasi	95
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	97
B. Saran.....	99
C. Keterbatasan Penelitian.....	100
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Harga Diskon.....	18
Tabel 2.2 Perhitungan Q optimal untuk setiap potongan harga	19
Tabel 2.3 Perbandingan berbagai alternatif potongan harga	19
Tabel 2.4 Informasi tentang Persediaan PT. LIA	21
Tabel 2.5 Klasifikasi ABC	27
Tabel 2.6 MPS Produk Meja.....	37
Tabel 2.7 Inventory Status File	38
Tabel 2.8 MRP Produk Meja.....	38
Tabel 2.9 MRP Produk Daun Meja.....	38
Tabel 2.10 MRP Produk Rakitan Kaki.....	39
Tabel 2.11 MRP Produk Palang Pendek	39
Tabel 2.12 MRP Produk Palang Panjang	39
Tabel 2.13 MRP Produk Kaki	40
Tabel 2.14 Inventory Status File	43
Tabel 2.15 The Item Master File	43
Tabel 4.1 Implikasi-implikasi metode dasar EOQ. Metode MRP dan Metode JIT	95

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kurva Biaya Persediaan	13
Gambar 2.2 Daur Pemesanan Ulang	16
Gambar 2.3 Reorder Point	17
Gambar 2.4 Elemen-elemen dasar sistem MRP	33
Gambar 2.5 Bagan Bahan Produk PT. LIA.....	37
Gambar 2.6 Bagan Bahan Produk PT. LIA.....	41
Gambar 2.7 Sistem pembelian tradisional dan pembelian JIT	54
Gambar 2.8 Drum Buffer Rope.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di era globalisasi ini setiap perusahaan menginginkan usahanya berjalan lancar agar mencapai hasil optimal. Di Indonesia, banyak perusahaan yang gulung tikar akibat krisis ekonomi yang sudah berlangsung 5 tahun terakhir ini. Agar perusahaan dapat terus bertahan, perusahaan harus menerapkan perencanaan dan pengendalian secara tepat.

Perusahaan manufaktur harus berupaya menekan pengeluaran guna menghindari pemborosan untuk dapat melangsungkan usaha dan bertahan dalam situasi ekonomi yang sulit seperti ini. Menekan pengeluaran bukan berarti mengurangi kualitas produk yang dihasilkan, tetapi perusahaan berupaya dengan pengeluaran lebih kecil, produk yang dihasilkan mempunyai kualitas yang minimal sama dengan pengeluaran semula.

Perusahaan harus mampu untuk mengatur jumlah persediaan bahan bakunya. Untuk itu, persediaan dikendalikan sesuai dengan perencanaan pengendalian persediaan. Semakin kecil persediaan standar yang ada di perusahaan akan semakin baik, karena biaya yang dikeluarkan juga kecil dan risiko yang berhubungan dengan persediaan juga kecil. Namun demikian, banyak perusahaan yang mempunyai kecenderungan yang sama, yaitu melakukan penimbunan persediaan dalam jumlah besar (yang sebenarnya tidak diperlukan).

Ada beberapa metode dan cara untuk melakukan pengendalian persediaan bahan baku, diantaranya adalah metode *Material Requirements Planning* (MRP), metode *Economic Order Quantity* (EOQ) dan metode *Just In Time* (JIT). Jika rencana produksi bersifat teratur, maka perencanaan kebutuhan material akan mudah dilakukan dengan menerapkan metode EOQ. Namun, bila perusahaan memiliki situasi permintaan produk jadi yang berfluktuasi, metode MRP dapat diterapkan. Sedangkan metode JIT diterapkan jika perusahaan memandang bahwa menyimpan persediaan dalam gudang dianggap sebagai pemborosan.

Metode *Economic Order Quantity* (EOQ) merupakan kebijakan penyediaan bahan dasar yang tepat dalam arti tidak mengganggu proses produksi, disamping dapat diperoleh dengan biaya minimal. Metode EOQ diterapkan jika jumlah yang harus dipesan setiap kali pemesanan diketahui dan lama waktu / interval antara pemesanan pertama dengan pemesanan berikutnya juga diketahui.

“Metode *Material Requirements Planning* (MRP) memuat suatu urutan langkah yang dimulai dengan menentukan produk yang akan dibuat untuk memenuhi permintaan selama periode tertentu dan diakhiri dengan skedul bahan-bahan produk yang akan dibutuhkan pada setiap tingkat produk” (Greene, 1974:234). Metode MRP juga menguntungkan perusahaan karena menjamin tersediaanya bahan-bahan atau komponen tepat bahan, tepat waktu, tepat jumlah, dan tepat harga sehingga produk akhir dapat selesai sesuai jadwal.

Metode JIT merupakan kebijakan dimana tingkat persediaan yang ada dalam perusahaan adalah nol. Melakukan penyimpanan persediaan dalam metode *Just In Time* (JIT) dianggap sebagai pemborosan karena akan mengikat sumber-sumber kekayaan perusahaan, misalnya kas, tempat penyimpanan dan tenaga kerja. Metode JIT juga mengatasi masalah-masalah persediaan dengan memilih pemasok yang dapat dipercaya / diandalkan dan mengadakan kontrak jangka panjang.

B. Batasan Masalah

Dalam skripsi ini, penulis hanya akan membahas perbandingan metode EOQ, metode MRP dan metode JIT terhadap pengendalian bahan baku agar perusahaan dapat melangsungkan usahanya dan mampu bersaing di era globalisasi ini.

C. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana perbandingan pengendalian persediaan bahan baku dengan metode EOQ, MRP dan JIT ?
- b. Apa yang perlu dipertimbangkan dalam pengendalian persediaan bahan baku dengan metode EOQ?
- c. Apa yang perlu dipertimbangkan dalam pengendalian persediaan bahan baku dengan metode MRP?
- d. Apa yang perlu dipertimbangkan dalam pengendalian persediaan bahan baku dengan metode JIT?

D. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui perbandingan pengendalian persediaan bahan baku dengan metode EOQ, MRP dan JIT.
- b. Untuk mengetahui apa yang perlu dipertimbangkan dalam penerapan pengendalian persediaan bahan baku dengan metode EOQ.
- c. Untuk mengetahui apa yang perlu dipertimbangkan dalam penerapan pengendalian persediaan bahan baku dengan metode MRP.
- d. Untuk mengetahui apa yang perlu dipertimbangkan dalam penerapan pengendalian persediaan bahan baku dengan metode JIT.

E. Manfaat Penelitian

- a. Bagi pelaku bisnis

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pengambilan keputusan untuk memilih metode pengendalian persediaan bahan baku yang paling sesuai dari ketiga metode tersebut yang dibahas sehingga efisiensi dapat dicapai.

- b. Bagi Universitas Sanata Dharma.

Hasil penelitian ini dapat menambah kepustakaan di Universitas Sanata Dharma dan dapat digunakan serta dimanfaatkan oleh mahasiswa Universitas Sanata Dharma yang ingin mengetahui dan memahami metode pengendalian persediaan bahan baku.

- c. Bagi penulis

Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan penulis, khususnya tentang metode EOQ, metode MRP dan metode JIT dalam pengendalian persediaan bahan baku.

F. Sistematika Penulisan

BAB I: Pendahuluan

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

BAB II: Landasan Teori

Dalam bab ini diuraikan mengenai persediaan, metode persediaan dengan EOQ, MRP dan JIT.

BAB III: Metodologi Penelitian

Dalam bab ini diuraikan mengenai jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, data-data yang dibutuhkan, cara pengumpulan, dan teknik analisis data.

BAB IV: Perbandingan Metode EOQ, Metode MRP, dan metode JIT dalam Pengendalian Perseediaan Bahab Baku

Dalam bab ini diuraikan mengenai persamaan dan perbedaan keunggulan dan kelemahan pengaruh pengaruh metode terhadap pengendalian persediaan bahan baku dan mengemukakan implikasi-implikasinya.

BAB V: Penutup

Dalam bab ini berisi kesimpulan yang berkaitan dengan masalah yang dibahas, saran dan keterbatasan penelitian.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Persediaan

1. Pengertian Persediaan

Pengertian persediaan menurut Bambang Riyanto (1984:59). Persediaan adalah suatu aktiva yang selalu berputar, dimana secara terus-menerus mengalami perubahan. Pengertian persediaan menurut Eiji Ogawa (1986:) Material, suku cadang, pekerjaan dalam proses, barang setengah jadi, perkakas, barang jadi dan barang-barang lain yang berkaitan dengan itu. Pengertian persediaan menurut Prinsip Akuntansi Indonesia yaitu digunakan untuk menyatakan barang berwujud yang :

1. Tersedia untuk dijual (barang dagang dan barang jadi)
2. Masih dalam proses produksi kemudian dijual (barang dalam proses atau pengolahan)
3. Akan dipergunakan untuk produksi barang-barang yang akan dijual (bahan baku dan bahan pembantu) dalam rangka kegiatan usaha normal perusahaan.

Dari kedua definisi di atas dapat disimpulkan bahwa persediaan adalah aktiva lancar yang meliputi bahan baku dan bahan pembantu untuk proses produksi, barang dalam proses, dan barang jadi yang digunakan untuk proses produksi dan untuk memenuhi permintaan pelanggan atau konsumen.

2. Jenis-Jenis Persediaan

Persediaan yang sering disebut sebagai *stock* atau *inventory* merupakan bagian kekayaan perusahaan. Persediaan ada karena faktor kesengajaan dan faktor ketidaksengajaan. Sengaja karena adanya perencanaan untuk mengadakan persediaan. Tidak sengaja karena persediaan barang tidak terjual akibat produksi berlebihan.

Dalam perusahaan persediaan meliputi semua jenis barang atau bahan yang dimiliki oleh perusahaan untuk digunakan dalam proses produksi atau untuk memberikan jasanya. Menurut Hani Handoko (1993:334-335) persediaan dibedakan dalam:

- 1). Persediaan bahan mentah, yaitu persediaan barang berwujud berupa baja, kayu, dan komponen-komponen lainnya yang digunakan dalam proses produksi.
- 2). Persediaan komponen rakitan, yaitu persediaan yang diperoleh dari perusahaan lain, yang langsung dirakit menjadi suatu produk.
- 3). Persediaan bahan pembantu atau penolong, yaitu persediaan barang yang diperlukan dalam proses produksi tetapi merupakan bagian atau komponen barang jadi.
- 4). Persediaan barang dalam proses, yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk tetapi masih diperlukan proses lebih lanjut untuk menjadi barang jadi.

- 5). Persediaan barang jadi, yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses dan siap untuk dijual atau dikirim kepada langganan (Hani Handoko,1993:334-335).

Fungsi persediaan berbeda antara satu jenis perusahaan dan perusahaan yang lain. Bagi perusahaan manufaktur, persediaan bahan baku yang ada akan diolah hingga menjadi produk jadi. Sedangkan untuk perusahaan dagang persediaan yang ada yang dibeli dari produsen akan langsung dijual tanpa ada proses lebih lanjut.

- 1) Fungsi “*decoupling*”. Persediaan *decouples* memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelanggan tanpa terganggu pada pemasok.
- 2) Fungsi “*economic lot sizing*” persediaan “*lot size*” ini perlu mempertimbangkan penghematan-penghematan (potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit yang lebih murah dan sebagainya) karena pembelian yang dilakukan perusahaan dalam kuantitas yang besar dibanding biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (biaya sewa gudang, investasi, risiko dan sebagainya).
- 3) Fungsi antisipasi. Fungsi antisipasi dibuat karena perusahaan sering mengalami fluktuasi permintaan, ketidakpastian jangka waktu pengiriman dan permintaan, sehingga diperlukan kuantitas persediaan pengaman (*safety stock*). Fungsi antisipasi penting agar kelancaran produksi tidak terganggu.

3. Perencanaan Persediaan Bahan Baku

Perencanaan persediaan bahan baku bertujuan agar tingkat persediaan bahan baku cukup dan dalam jumlah yang memadai sehingga perusahaan tidak kehilangan kesempatan untuk melayani penjualan karena kekurangan persediaan bahan baku.

Perencanaan yang cermat atas pembelian bahan baku dapat menghasilkan penghematan biaya yang lebih besar dan pembelian yang dilaksanakan sesuai dengan yang dibutuhkan untuk berproduksi. Apabila perencanaan terhadap persediaan bahan baku sudah cermat diharapkan persediaan akhir juga baik.

Apabila bahan baku yang diperlukan sudah diperoleh dan lancar pengangkutannya maka lamanya waktu yang dibutuhkan (*interval procurement*) relatif pendek dengan kata lain waktu pemesanan dilakukan saat bahan baku dibutuhkan. Bila *interval procurement* lama, maka saat pemesanan jauh sebelum persediaan bahan baku menipis.

4. Konsep Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Persediaan bahan baku sangat penting bagi perusahaan manufaktur. Selain itu, persediaan bahan baku merupakan salah satu kekayaan penting yang menentukan daya saing perusahaan. Pengadaan persediaan diperlukan untuk memperlancar proses produksi. Namun demikian, adanya pengadaan persediaan ini juga akan menimbulkan biaya. Jika jumlah persediaan yang disimpan dalam jumlah yang terlalu besar akan menimbulkan biaya yang tinggi, misalnya biaya penyimpanan, asuransi,

keusangan dan kehilangan persediaan dan modal yang besar yang tertanam dalam persediaan. Sedangkan jika kekurangan persediaan akan menimbulkan gangguan produksi dalam perusahaan sehingga tidak mampu melayani pelanggan dan menimbulkan biaya kekurangan persediaan (*stock out cost*).

Pengendalian persediaan bahan baku tidak dapat dilepaskan dengan pengelolaan persediaan, sehingga dihasilkan jumlah persediaan bahan baku yang disimpan tidak terlalu banyak dan tidak terlalu sedikit. Dalam mengelola persediaannya perusahaan menggunakan sistem pengendalian persediaan yang menyatakan (Buffa, 1997: 149):

- 1) Berapa sering seharusnya dilakukan penilaian atas sediaan di tangan.
- 2) Kapan pemesanan untuk pengisian kembali harus dilakukan.
- 3) Berapa seharusnya ukuran pemesanan untuk pengisian kembali persediaan.

Fungsi utama pengendalian persediaan adalah menyimpan untuk melayani kebutuhan perusahaan akan bahan mentah/barang jadi dari waktu ke waktu. Fungsi ini ditentukan oleh kondisi-kondisi seperti jangka waktu pengiriman bahan baku yang dibeli, jumlah bahan baku yang dibeli, sifat permintaan barang dan biaya untuk mencari bahan pengganti (Subagyo Pangastu, 1993:199). Sedangkan tujuan dari pengendalian persediaan adalah untuk mengurangi jumlah persediaan yang disimpan dan untuk mempertahankan jumlah persediaan pada tingkat yang diinginkan.

Pengendalian persediaan bahan baku tidak akan memberikan manfaat jika penerapannya akan menaikkan biaya persediaan dan menaikkan jumlah persediaan yang disimpan. Sehingga secara umum dapat disimpulkan bahwa pengendalian persediaan bahan baku bertujuan untuk menyediakan jumlah bahan baku yang tepat, *lead time* yang tepat dan biaya yang rendah sehingga perusahaan dapat menjaga kelancaran produksi, dapat melayani pelanggan secara efektif dan efisien serta terlindungi dari gangguan yang tidak terduga dalam bisnis.

B. Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode *Economic Order Quantity*

1. Pengertian *Economic Order Quantity* (EOQ)

Pengertian EOQ menurut Siswanto (1985:29), EOQ atau jumlah pesanan yang ekonomis adalah model persediaan yang akan manajemen untuk pengambilan keputusan tentang unit yang harus dipesan agar:

- a. Tidak terjadi investasi yang berlebihan yang ditanamkan di dalam persediaan.
- b. Tidak mengalami kehabisan persediaan yang akan mengakibatkan produksi terhenti, penundaan pesanan, kehilangan laba potensial, kerugian karena “*Goodwill*” dan lainnya.

Pengertian EOQ menurut Supranto (1988:365) adalah jumlah pesanan dalam periode tertentu sedemikian rupa sehingga jumlah biaya pemesanan

(*ordering cost*) dan biaya penyimpanan (*holding cost*) harus sama besarnya. Dari kedua pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa EOQ adalah metode untuk melakukan pesanan dalam jumlah yang ekonomis dengan menentukan kebutuhan bahan dalam periode tertentu, dimana biaya pemesanan dan biaya penyimpanan sama besarnya.

2. Biaya-Biaya Persediaan dalam EOQ

Berkaitan dengan sifat permintaan, periode datangnya pesanan dan permintaan selama periode datangnya pesanan maka terdapat beberapa kategori biaya persediaan yang berkaitan dengan penentuan persediaan optimal. Biaya-biaya tersebut adalah (Siswanto, 1985:13-17):

a. Biaya pembelian (*purchase cost*)

Biaya pembelian adalah harga yang dibayar untuk setiap unit barang.

b. Biaya pengadaan (*procurement/ ordering cost*)

Biaya pengadaan barang dibedakan antara barang yang diperoleh dari pemasok (*supplier*) dan barang yang dihasilkan sendiri. Biaya yang timbul untuk mengadakan barang yang dihasilkan dari pemasok disebut sebagai biaya pemesanan (*ordering cost*), sedangkan biaya yang timbul untuk mengadakan barang yang berasal dari produksi sendiri disebut biaya persiapan (*setup cost*).

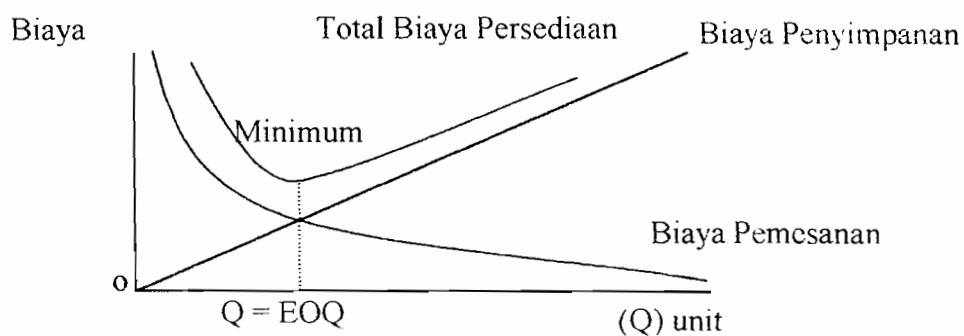
c. Biaya penyimpanan (*Holding cost*).

Biaya penyimpanan terdiri komponen-komponen biaya uang yang tertanam dalam persediaan biaya gudang, biaya kerusakan persediaan, dan biaya asuransi.

d. Biaya kehabisan persediaan (*Stock out cost*).

Ada dua kondisi perusahaan jika mengalami kehabisan persediaan. Kondisi pertama perusahaan akan melakukan pesanan barang secara darurat agar tidak kehilangan kesempatan untuk memperoleh laba dari pesanan tersebut. Kondisi kedua perusahaan akan kehilangan pesanan atau kesempatan mendapat laba kondisi ini disebut "*Stock out cost*".

Biaya-biaya tersebut di atas dalam manajemen persediaan konvensional pada perusahaan manufaktur dikenal dengan biaya pemesanan dan penyimpanan (jika persediaan yang berupa bahan atau barang dibeli dari pemasok) dan biaya *set up* dan biaya penyimpanan (jika bahan atau barang diproduksi sendiri).



Gambar 2.1 Kurva Biaya persediaan.

Jumlah pemesanan dan produksi yang harus dilakukan perusahaan dapat dijawab dengan penerapan metode pemesanan kuantitas ekonomis.

Rumus pemesanan kuantitas ekonomis adalah:

$$EOQ = \sqrt{2 DS / CH}$$

Dimana, D = jumlah (dalam unit) yang dibutuhkan selama periode tertentu

S = Biaya pemesanan setiap kali pesan

C = Harga pembelian perunit

H = Biaya penyimpanan

Total biaya penyimpanan atau *Total Inventory Cost* dirumuskan :

TIC = Biaya pemesanan + Biaya penyimpanan

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

Dimana, Q = Jumlah unit yang dipesan setiap kali pemesanan

3. Model *Economic Order Quantity* (EOQ)

Metode EOQ pertama kali diperkenalkan oleh F.W Harris pada tahun 1915. Saat ini metode EOQ sudah mengalami banyak perkembangan dan modifikasi. Berikut ini akan dijelaskan secara singkat mengenai model-model EOQ (Siswanto, 1985:29-82):

a. *Economic Order Quantity* (EOQ) - *Single Item* (tanpa persediaan besi)

Metode EOQ *single item* lebih dikenal dengan istilah EOQ model klasik. Dalam model ini perusahaan hanya menyimpan 1 macam persediaan saja, sehingga model ini merupakan model dasar dari metode EOQ. Pemakaian metode EOQ akan lebih berhasil apabila memenuhi asumsi-asumsi seperti dibawah ini:

- 1) Tingkat pemakaian diketahui secara pasti, artinya kapan bahan baku dipakai dan dibutuhkan sudah diketahui oleh karena itu perusahaan dan sudah terjadwal.
- 2) Tingkat permintaan adalah tetap, artinya bahan baku yang dibutuhkan setiap periode tidak berubah.

- 3) Tidak ada kelebihan persediaan maupun kekurangan persediaan, artinya persediaan yang dimiliki perusahaan disimpan dalam jumlah yang cukup untuk memenuhi permintaan pelanggan.
- 4) Periode datangnya pesanan (*lead time*) adalah tetap atau lebih besar atau sama dengan nol.
- 5) Harga beli per-unit adalah tetap, artinya berapapun banyaknya unit yang dibeli perusahaan tidak akan mempengaruhi besarnya harga.
- 6) Biaya setiap kali pesan adalah tetap, artinya setiap kali diadakan pemesanan tidak akan ada perubahan biaya pemesanan.
- 7) Biaya penyimpanan per-unit adalah tetap, artinya besar atau kecilnya barang yang disimpan biaya penyimpanan tidak akan berubah.

Biaya penyimpanan (*holding cost*) dan biaya pemesanan (*ordering cost*) merupakan biaya-biaya yang terjadi pada model ini. Biaya penyimpanan akan bertambah secara proporsional dengan meningkatnya jumlah barang yang disimpan. Sedangkan besarnya total biaya pemesanan ditentukan oleh banyaknya pemesanan, artinya semakin besar frekuensi pemesanan maka biaya pemesanan akan besar pula.

1) *Reorder Cycle* atau daur pemesanan ulang

Daur pemesanan ulang merupakan periode waktu sejak unit yang dipesan (Q) datang hingga saat datangnya unit yang dipesan berikutnya, yang tepat sama dengan saat habisnya persediaan.

Misal diketahui:

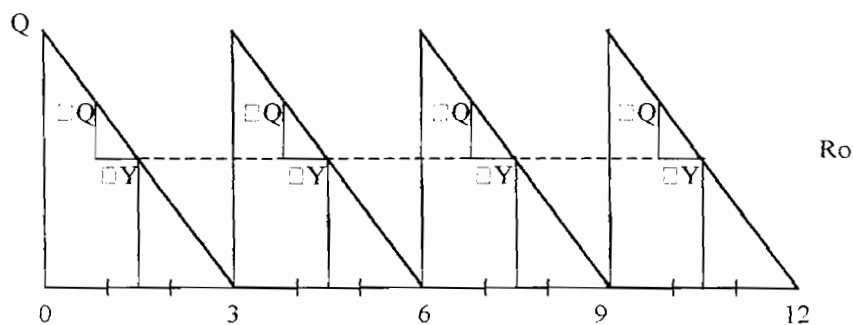
$$D = 12.000 \text{ unit per tahun}$$

$$Q \text{ optimal} = 3.000 \text{ unit}$$

$$n \text{ optimal} = \frac{D}{Q}$$

$$= \frac{12.000}{3.000}$$

Artinya setiap 3 bulan perusahaan harus membeli 3.000 unit. Periode waktu 3 bulan untuk selalu membeli tersebut dikenal dengan *Reorder cycle* atau daur pemesanan ulang (Y). Gambar daur pemesanan ulang.



Gambar 2.2 Daur Pemesanan Ulang

2) *Reorder Point*

Menurut Bambang Riyanto (1984:73) *Reorder point* adalah titik dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan itu adalah tepat pada waktu persediaan di atas *safety stock* sama dengan nol.

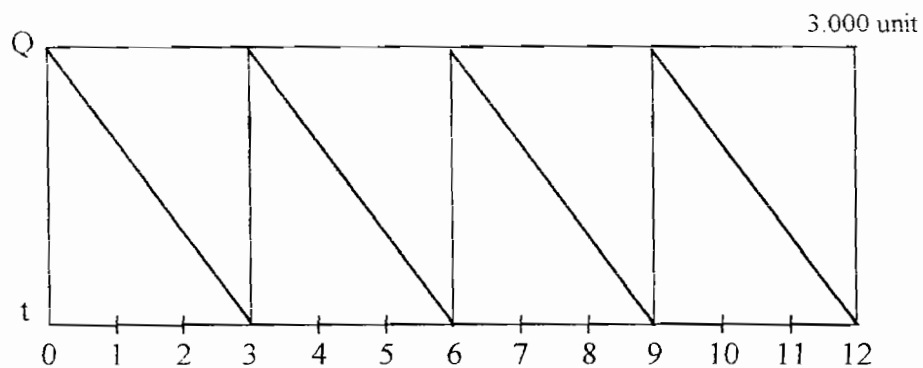
$$\text{Reorder point } R = \text{Reorder Cycle } (Y) - \text{Lead Time } (L)$$

Berdasarkan contoh, *lead time* (L) ditetapkan 1,5 bulan. Maka

$$R = 3 \text{ bulan} - 1,5 \text{ bulan}$$

$$= 1,5 \text{ bulan}$$

Artinya bahwa setelah pesanan diterima maka 1,5 bulan kemudian perusahaan harus membuat pesanan lagi untuk persediaan berikutnya. Dalam gambar dapat dilihat seperti di bawah ini.



Gambar 2.3 Reorder point

b. Economic Order Quantity (EOQ)- Multi Item

EOQ *multi Item* merupakan pengembangan dari EOQ *single item*, dengan menambah 2 asumsi, yaitu:

- 1) Biaya pemesanan untuk masing-masing jenis persediaan adalah sama, artinya 2 persediaan atau lebih yang ada dalam perusahaan, mempunyai biaya pemesanan yang sama.
- 2) Biaya penyimpanan yang dinyatakan dalam % dari nilai rata-rata persediaan adalah sama, artinya 2 persediaan atau lebih yang ada dalam perusahaan dinyatakan dalam persentase yang sama untuk menilai rata-rata persediaan.

c. EOQ – *Quantity Discount*

Dalam 2 model EOQ yang sudah dijelaskan, diasumsikan bahwa harga beli barang selalu dianggap sama atau tetap. Pada EOQ dengan kuantitas diskon harga beli barang per-unit berubah-ubah, dengan harga yang berubah-ubah tersebut memungkinkan adanya *quantity discount*.

Berikut contoh penerapan EOQ-*Quantity Discount*

PT. ANDRI adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi buku tulis 3.000 buah pertahun. Biaya pemesanan Rp 50,00 dan biaya penyimpanan 25% dari nilai rata-rata persediaan. PT. ANDRI bekerjasama dengan PT. ABC yang menawarkan harga diskon seperti dalam table di bawah ini.

Tabel 2.1 Harga diskon.

Kuantitas pemesanan (unit)	Harga per-unit (I)
1 ————— 49	Rp 15
50 ————— 149	Rp 14
150 ————— 499	Rp 13
500 ————— 999	Rp 12
1000 ————— 1449	Rp 11
>= 1500	Rp 10

Tahap I adalah menghitung Q dengan menggunakan rumus dasar EOQ untuk masing-masing tingkat potongan harga. Hasil dari perhitungan seperti ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.2 Perhitungan Q optimal untuk setiap potongan harga.

Alternatif	Kuantitas pemesanan (unit)	Harga per-unit (l)	Q optimal
I	1 ————— 49	Rp 15	283
II	50 ————— 149	Rp 14	293
III	150 ————— 499	Rp 13	304
IV	500 ————— 999	Rp 12	316
V	> = 1000	Rp 11	330

Pada tahap ini mempunyai tujuan untuk mengetahui alternatif potongan harga yang mungkin dan tidak mungkin. Alternatif I dengan $Q = 283$ tidak mungkin karena jumlah tersebut tidak terletak pada interval 1---49 dengan harga per-unit Rp 15 melainkan terletak pada interval 150---499. Alternatif II, IV dan V juga tidak mungkin. Untuk $Q = 304$ pada alternatif III mungkin karena terletak pada interval 150--499 dengan harga perunit Rp 13.

Tahap II. Menghitung TIC untuk setiap alternatif potongan harga kemudian dibandingkan dengan alternatif yang mungkin. Perhitungan dan perbandingan dapat dilihat pada tabel di bawah ini

Tabel 2.3 Perbandingan berbagai alternatif potongan harga.

Elemen Biaya Persediaan	Q = 50 unit I = Rp.14 (Rp)	Q = 150 unit I = Rp.14 (Rp)	Q = 304 unit I = Rp 13 (Rp)	Q = 500 unit I = Rp12 (Rp)	Q = 1000 unit I = Rp 11 (Rp)
Bi. Pemesanan = $\frac{D}{Q} \cdot S$	3.000	1.000	493	300	150
Bi. Penyimp = $\frac{Q}{2} \cdot C$	88	244	494	750	1.375
Bi. Pembelian = I.D	42.000	39.000	39.000	36.000	33.000
TIC	45.088	40.244	39.987	37.050	34.525 (minimal)

Q optimal = 304 unit yang memberikan TIC minimal (tanpa memperhatikan biaya pembelian), tetapi dengan adanya potongan harga ternyata Q sebesar 1.000 memberikan TIC yang paling rendah. Jadi yang paling dipilih adalah pembelian dengan $Q = 1.000$ unit. Berikut adalah contoh kasus dalam penggunaan EOQ untuk pengendalian persediaan bahan baku yang kompleks.

PT. LIA adalah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang perakitan kursi. PT. LIA menerima pesanan dari pelanggan untuk memproduksi meja sebanyak 200 unit yang harus diselesaikan pada minggu ke-4, 150 unit yang harus selesai pada minggu ke-5, dan 100 unit yang harus diselesaikan pada Minggu ke-6. Kursi dinilai sebesar Rp 30.000,00 per-unit. Untuk setiap tahunnya PT. LIA memperoleh permintaan sebesar 3.000 unit (1 tahun memakai 50 minggu). Biaya penyimpanan sebesar 15% dari nilai persediaan rata-rata dan Rp 1.500,00 untuk biaya pemesanan. Sedangkan yang diperlukan untuk merakit satu meja adalah daun meja 1 unit, rakitan kaki 1 unit, palang pendek 2 unit, palang panjang 2 unit, kaki 4 unit. Berikut adalah tabel tentang informasi tambahan untuk kasus pada PT. LIA yang berhubungan dengan persediaan.

Tabel 2.4 informasi tentang persediaan PT. LIA.

Nama Item	Harga per-unit (Rp)	Lead Time (mg)	Permintaan pertahun (unit)	On Hand (unit)
Meja	30.000	3	3.000	50
Daun meja	5.000	2	2.800	200
R. kaki	4.000	2	1.000	500
Palang pendek	1.000	1	2.000	1.000
Palang panjang	1.500	1	12.000	-
Kaki	3.000	1	10.000	2.000

Tahap pertama adalah melakukan perhitungan untuk mengetahui Q optimal yang memberikan TIC minimal, menentukan pemesanan (N_1) dan daur pemesanan ulang (Y_1) berdasarkan Q optimal, dimana:

$$N_i = \frac{D_i}{Q_i} \text{ dan } Y_i = \frac{1}{N} \times \text{satuan periode waktu}$$

1) Meja (Q_1)

$$\begin{aligned} \text{EOQ}_1 &= \sqrt{\frac{2D_1S_1}{C_1}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 3.000 \times 1.500}{4.500}} \\ &= \sqrt{4000} \\ &= 67,08 \text{ atau } 67 \text{ unit} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \frac{C_1 \cdot Q_1}{2} \\ &= \frac{4.500 \times 67}{2} \\ &= \text{Rp } 150.750 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Frekuensi pemesanan } (N_1) &= \frac{D_1}{Q_1} \\
 &= \frac{3.000}{67} \\
 &= 44,776 \text{ x atau } 45 \text{ x dalam 1 tahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Daur penerimaan ulang} &= Y_i = \frac{1}{N} \times 50 \text{ Mg} \\
 &= \frac{1}{45} \times 50 \\
 &= 1 \text{ Minggu}
 \end{aligned}$$

2) Daun Meja (Q_2)

$$\begin{aligned}
 \text{EOQ}_2 &= \sqrt{\frac{2D_2S_2}{C_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{2.2800.1500}{750}} \\
 &= \sqrt{11.200} \\
 &= 105,83 \text{ atau } 106 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya penyimpanan} &= \frac{C_2 \cdot Q_2}{2} \\
 &= \frac{600 \cdot 106}{2} \\
 &= \text{Rp } 39.750
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Frekuensi pemesanan } (N_2) &= \frac{D_2}{Q_2} \\
 &= \frac{2800}{106} \\
 &= 26,41 \text{ atau } 26 \text{ x dalam setahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Daur penerimaan ulang} = Y_2 &= \frac{1}{N} \times 50 \text{ Mg} \\
 &= \frac{1}{26} \times 50 \\
 &= 1,9 \text{ atau } 2 \text{ Minggu}
 \end{aligned}$$

3) Rakitan Kaki(Q₃)

$$\begin{aligned}
 \text{EOQ}_3 &= \sqrt{\frac{2D_3S_3}{C_3}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 2.500 \times 1.500}{600}} \\
 &= \sqrt{12.500} \\
 &= 111,8 \text{ atau } 112 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya penyimpanan} &= \frac{C_3 \cdot Q_3}{2} \\
 &= \frac{750 \times 112}{2} \\
 &= \text{Rp } 33.600
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Frekuensi pemesanan (N}_3) &= \frac{D_3}{Q_3} \\
 &= \frac{2.500}{112} \\
 &= 22,3 \text{ atau } 22 \text{ x dalam setahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Daur penerimaan ulang} = Y_3 &= \frac{1}{N} \times 50 \text{ Mg} \\
 &= \frac{1}{22} \times 50 \text{ Mg} \\
 &= 2,27 \text{ atau } 2 \text{ Minggu}
 \end{aligned}$$

4) Palang Pendek (Q_4)

$$\begin{aligned}
 EOQ_4 &= \sqrt{\frac{2D_4S_4}{C_4}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 5.000 \times 1500}{150}} \\
 &= \sqrt{100.000} \\
 &= 316,2 \text{ atau } 316 \text{ unit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya penyimpanan} &= \frac{C_4 \cdot Q_4}{2} \\
 &= \frac{150 \times 316}{2} \\
 &= \text{Rp } 23.700
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Frekuensi pemesanan } (N_4) &= \frac{D_4}{Q_4} \\
 &= \frac{5.000}{316} \\
 &= 15,82 \text{ x atau } 16 \text{ x dalam setahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Daur penerimaan ulang} = Y_4 &= \frac{1}{N} \times 50 \text{ Mg} \\
 &= \frac{1}{16} \times 50 \text{ Mg} \\
 &= 3,125 \text{ atau } 3 \text{ Minggu}
 \end{aligned}$$

5) Palang Panjang (Q_5)

$$EOQ_5 = \sqrt{\frac{2D_5S_5}{C_5}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 6.000 \times 1.500}{225}}$$

$$= \sqrt{80.000}$$

$$= 282 \text{ unit}$$

$$\text{Biaya penyimpanan} = \frac{C_5 \cdot Q_5}{2}$$

$$= \frac{225 \times 282}{2}$$

$$= \text{Rp } 31.725$$

$$\text{Frekuensi pemesanan (N}_5) = \frac{D_5}{Q_5}$$

$$= \frac{6.000}{282}$$

$$= 21,27 \text{ atau } 21 \text{ x dalam setahun}$$

$$\text{Daur penerimaan ulang} = Y_5 = \frac{1}{N_5} \times 50 \text{ Mg}$$

$$= \frac{1}{21} \times 50 \text{ Mg}$$

$$= 2,38 \text{ atau } 2 \text{ Minggu}$$

6) Kaki (Q₆)

$$\text{EOQ}_6 = \sqrt{\frac{2D_6 S_6}{C_6}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot 10.000 \cdot 1500}{450}}$$

$$= \sqrt{66.666,67}$$



= 258 unit

$$\begin{aligned} \text{Biaya penyimpanan} &= \frac{C_6 \cdot Q_6}{2} \\ &= \frac{450.258}{2} \\ &= \text{Rp } 58.050 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Frekuensi pemesanan } (N_6) &= \frac{D_6}{Q_6} \\ &= \frac{10.000}{258} \\ &= 38,7 \text{ atau } 39 \text{ x dalam setahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Daur penerimaan ulang} &= Y_6 = \frac{D_6}{Q_6} \\ &= \frac{1}{39} \times 50 \text{ Mg} \\ &= 1,28 \text{ atau } 1 \text{ Minggu} \end{aligned}$$

4. Klasifikasi ABC

Perusahaan manufaktur memiliki beberapa persediaan yang akan digunakan untuk produksi. Persediaan yang disimpan ini memiliki nilai yang berbeda-beda, sehingga upaya pengendalian yang sama untuk semua barang biasanya tidak dapat digunakan.

Sebagai contoh suatu perusahaan memiliki 3 macam persediaan yaitu persediaan barang A, barang B dan barang C. Persediaan barang A memiliki 60% dari total nilai penggunaan Dollar (nilai penggunaan diukur dari mata uang Dollar) dan memiliki 20 % dari total satuan. Sedangkan barang B memiliki 25% dari total nilai penggunaan Dollar dan memiliki

30% dari total satuan barang. Barang C memiliki 15% dari total nilai penggunaan Dollar dan memiliki 50% dari total satuan barang. Persentase dalam setiap barang/ persediaan dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.5 Klasifikasi ABC

Barang	Persentase total satuan	Persentase nilai penggunaan (Dollar)
A	20	60
B	30	25
C	50	15
Jumlah	100	100

Pengendalian perlu dilakukan secara seksama dan hati-hati untuk barang A karena memiliki nilai penggunaan Dollar tertinggi meskipun persentase untuk total satuan paling rendah. Oleh karena itu, barang A disebut barang yang signifikan. Untuk barang A diperlukan sistem pengendalian yang ketat dan mencakup telaah kontinyu tingkat *stock*, sedikit *stock* pengaman dan ketelitian pencatatan. Untuk barang B memerlukan tingkat perhatian dan kendali manajemen menengah, dan lebih longgar dari barang A. Sedangkan untuk persediaan barang C yang merupakan bagian terbesar dalam persediaan pengendalian dilakukan dengan lebih longgar dibandingkan dengan barang A dan B. Sistem telaah berkala dapat digunakan dan ketelitian dalam pencatatan dianggap telah memadai untuk melakukan pengendalian terhadap barang C (Buffa, 1989: 151-153).

5. Keunggulan dan Kelemahan *Economic Order Quantity*

a. Keunggulan EOQ

- 1) Total biaya pemesanan dan biaya penyimpanan dalam metode EOQ adalah biaya yang minimum, sehingga dihasilkan total biaya yang minimum.
- 2) Dalam metode EOQ biasanya perusahaan melakukan beberapa kali pemesanan dalam jumlah yang ekonomis. Hal itu menguntungkan perusahaan karena perusahaan akan memperoleh total biaya pemesanan yang ekonomis.
- 3) Metode EOQ biasanya menyimpan persediaan sehingga bisa terhindar dari *stock out cost*.

b. Kelemahan Metode EOQ

- 1) Metode EOQ bisa memberikan hasil yang optimal bagi perusahaan jika perusahaan memenuhi asumsi-asumsi dalam EOQ.
- 2) Penggunaan metode EOQ dalam manajemen persediaan perlu hati-hati karena banyak kondisi yang menyebabkan asumsi model EOQ tidak dapat dipenuhi semuanya.

C. Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode *Material Requirments Planning*

1. Pengertian MRP

Kunci sukses bagi perusahaan manufaktur, adalah keseimbangan antara permintaan bahan dan kapasitas produksi untuk pengelolaan sistem

produksi secara efektif perlu diperhatikan terhadap manajemen bahan (pengadaan bahan, koordinasi persediaan bahan, pengendalian dan pemakaian bahan).

Ada beberapa definisi tentang MRP, diantaranya adalah menurut Eiji Ogawa (1986:36) MRP adalah suatu perangkat untuk menghitung kuantitas bahan baku yang diperlukan agar berproduksi sesuai dengan jadwal yang dikehendaki dan sesuai dengan spesifikasi pada jadwal produksi kasar. Jeanne Ellyawati mendefinisikan MRP (1993:31) sebagai suatu pendekatan perencanaan material yang mengabaikan data-data masa lalu, sebaliknya memperhatikan tuntutan pabrikasi bagi keadaan lingkungan yang akan datang. Sedangkan Buffa mendefinisikan MRP (1986:5) sebagai suatu sistem perencanaan kebutuhan bahan yang berisi suatu daftar yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat diketahui dependensi beberapa komponen-komponen tertentu pada sub perakitan yang sebaliknya akan tergantung juga pada produk akhir. Dari definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa MRP adalah sistem perencanaan untuk menghitung kebutuhan bahan baku yang digunakan untuk berproduksi dan dependensi antar bahan baku pada proses produksi untuk menghasilkan produk akhir.

2. Tujuan dan Manfaat MRP

Tujuan MRP adalah perencanaan dan pengendalian persediaan yang terotomatisasi untuk menjamin kelancaran produksi sehingga dapat bermanfaat untuk pengembangan jadwal produksi induk yang sesuai

menurut waktu dan kuantitas produksi. Menurut Yulian Yamit (1993:342) tujuan MRP adalah:

- a. Menjamin tersedianya material, item atau komponen pada saat dibutuhkan untuk memenuhi skedul produksi, dan menjamin tersedianya produk bagi konsumen.
- b. Menjaga tingkat persediaan pada kondisi yang minimal.
- c. Merencanakan aktivitas pengiriman, penjadwalan maupun aktivitas pembelian.

Ada banyak manfaat yang diperoleh jika perusahaan menerapkan MRP dalam pengelolaan persediaan. Menurut Buffa manfaat MRP adalah:

- a. Meningkatkan pelayanan dan kepuasan konsumen
Pelayanan MRP mampu mempercepat proses produksi karena tiap-tiap item tertera dalam jadwal induk produksi.
- b. Memperbaiki pemanfaatan fasilitas dan tenaga kerja
Fasilitas produksi pabrik dapat dimanfaatkan dengan optimal dengan penerapan MRP dan tenaga kerja dapat melakukan tugas dengan baik.
- c. Perencanaan dan penjadwalan persediaan dengan baik
MRP merupakan sistem yang dibantu oleh komputer. Dengan sistem yang terkomputerisasi ini diperoleh informasi yang akurat dan tepat waktu sehingga dapat digunakan oleh pihak manajemen untuk merencanakan dan menyerahkan pesanan.
- d. Respon terhadap perubahan pasar lebih cepat

- e. Mengurangi persediaan tanpa mengurangi pelayanan kepada konsumen.

Dengan MRP jadwal produksi induk ditetapkan berdasarkan pesanan pelanggan dan ramalan, sehingga persediaan dapat dikurangi.

3. Asumsi-Asumsi MRP

- a. Data file harus ada dan terintegrasi

Yang dimaksud dengan data file adalah data masuk dalam pengoperasian komponen MRP (*STORM-MRP*) yang terdiri dari *Master Production Schedulle*, *Bill of Material*, *Inventory Status File*, *Inventory Master File* dan *Resourse Capacity File*. Kelima data tersebut harus ada dan terintegrasi karena antara satu data dengan data yang lain saling terkait dan mendukung proses pengoperasian sistem.

- b. Adanya *lead time* untuk seluruh komponen yang perlu diketahui. *Lead time* adalah tenggang waktu yang diperlukan selama komponen dipesan sampai saat komponen diterima. *Lead time* perlu diketahui karena dalam sistem MRP lama pembuatan suatu produk direncanakan dan *lead timenya* harus diperhitungkan agar produk jadi sesuai pada waktunya.
- c. Pengadaan barang atau komponen bersifat diskret, karena dalam MRP komponen yang diperlukan tidak tepat jumlahnya, hanya berdasarkan kebutuhan pengadaan dalam diskret.
- d. Semua komponen untuk perakitan harus tersedia pada waktu perakitan dilakukan, sehingga diketahui kebutuhan kotor komponen tersebut.

- e. Proses operasi adalah independen terhadap pembuatan komponen lainnya karena komponen-komponen merupakan komponen-komponen primer atau pembentuk.

4. Ruang Lingkup MRP

a. Input MRP

Menurut Yulian Yamit (1993:343) terdapat tiga sumber informasi utama/masukan dalam menjalankan MRP yaitu:

1) *Material Production Schedulle* (MPS)

MPS merupakan ringkasan skedul produksi produk jadi untuk periode yang akan datang yang dirancang berdasarkan pesanan pelanggan atau ramalan permintaan. MPS berisi catatan rencana permintaan akhir (jumlah yang diinginkan dan kapan diinginkan). MPS selalu mengalami pembaharuan yang disesuaikan dengan kebutuhan yang baru sehingga dapat dipakai satu tahun atau lebih.

2) *Bill of Material* (BOM)

Merupakan rangkaian semua komponen yang digunakan untuk memproduksi barang jadi sesuai dengan MPS. BOM tidak saja berisi komposisi komponen, tetapi juga memuat langkah penyelesaian produk jadi. Tanpa adanya struktur BOM sangat mustahil untuk dapat melaksanakan MRP.

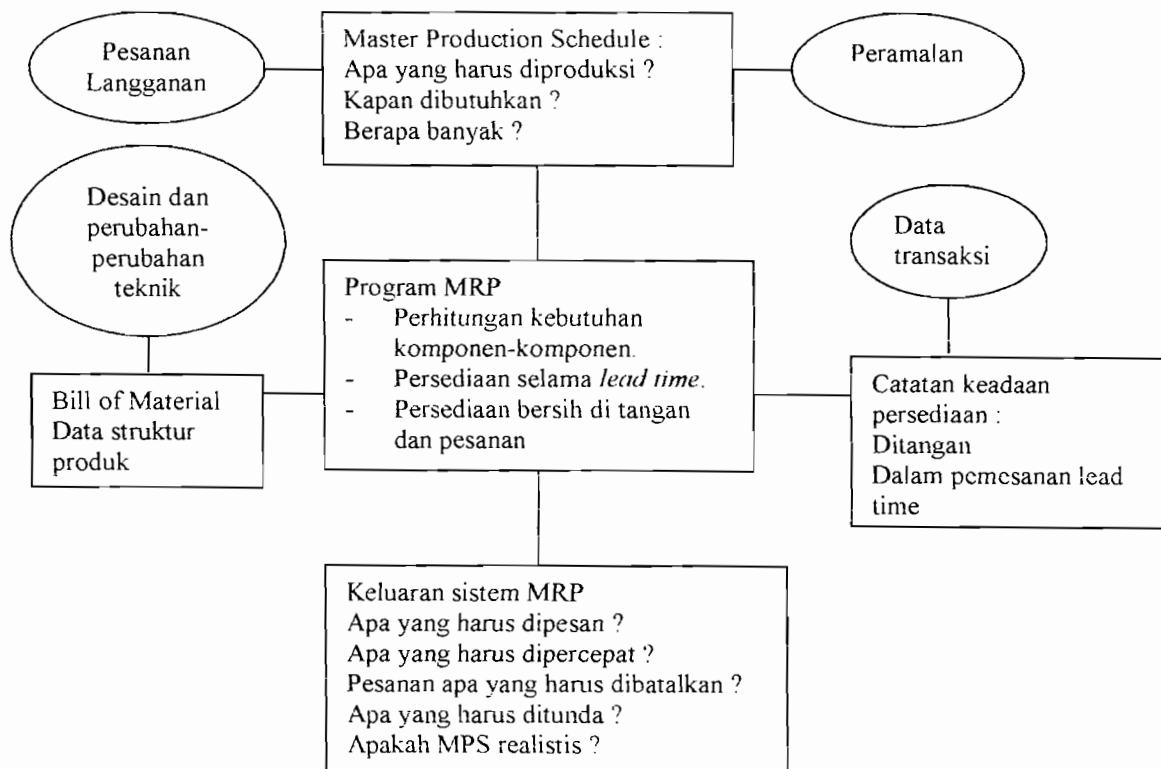
3) *Inventori Master File* (IMF)

IMF terdiri dari semua catatan tentang persediaan produk jadi maupun subkomponen lainnya.

b. Output MRP

Berdasarkan input MRP yang berupa MPS, BOM dan IMF maka dihasilkan output MRP yang berupa:

- a. *The Order Action Report*, yang berisi laporan yang menunjukkan pesanan yang mana yang harus diselesaikan dalam waktu tertentu dan pesanan mana yang harus dibatalkan.
- b. *The Open Order Report*, menunjukkan laporan yang berisi laporan mana yang dapat dipercepat dan yang tidak.
- c. *The Planned Release report*, menunjukkan tahap waktu perencanaan untuk pesanan yang harus disesuaikan pada waktu mendatang. Di bawah ini merupakan gambar elemen-elemen MRP.



Gambar 2.4 Elemen-elemen Dasar Sistem MRP

Sumber : T Hani Handoko (1997, 371)

Keterangan gambar:

MRP memiliki input dan output. Input MRP terdiri dari: 1). *Master Production Schedule* yang dibuat berdasarkan pesanan dan peramalan. MPS berisi apa yang harus diproduksi, kapan dibutuhkan dan berapa banyak. 2). *Bill Of Material* yang berisi data struktur produk untuk pembuatan barang jadi. Sistem perubahan teknik diperlukan untuk memelihara bagan bahan agar selalu sesuai dengan kondisi terbaru. 3). Catatan persediaan, yang dibuat berdasarkan data transaksi persediaan. Catatan persediaan berisi jumlah persediaan di tangan, dalam pesanan dan *lead time*-nya. Setelah semua input terpenuhi maka MRP akan memulai prosesnya. Dari proses tersebut akan menghasilkan output yang berupa: apa yang harus dipesan, apa yang harus dipercepat, pesanan apa yang harus dibatalkan, apa yang harus ditunda dan apakah MPS realistis.

5. Perhitungan MRP

a. Langkah-langkah perhitungan MRP.

1). Menentukan BOM dan kebutuhan kotor setiap komponen

BOM ditentukan berdasarkan struktur produksi yang memuat nomor kode komponen, jenis-jenis, jumlah kebutuhan tiap-tiap komponen dan *Lead time* masing-masing komponen. Kebutuhan kotor ditentukan oleh rencana pemesanan (*planned order release*) komponen yang ada di atasnya dengan dikalikan kelipatan tertentu sesuai dengan kebutuhan.

2). Menentukan kebutuhan bersih.

Kebutuhan bersih merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan persediaan di tangan.

3). Menentukan jumlah pesanan

Penentuan jumlah pesanan baik untuk item maupun komponen didasarkan pada kebutuhan bersih. Alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan besarnya ukuran lot pemesanan yaitu:

- a) *Lot for lot*, hanya memesan jumlah yang diperlukan untuk masing-masing rencana pemesanan yang dilakukan pada setiap kelompok waktu.
- b) *Fixed Periode*, pembelian dilakukan pada jangka waktu yang telah dijadwalkan secara tepat, sedangkan besarnya pesanan tidak ditetapkan secara standar.
- c) *Fixed Quantity* atau kuantitas pesanan standar merupakan pembelian dengan pesanan standar, karena besarnya pesanan setiap kali pesan besarnya pesanan selalu standar.
- d) *Least Unit Cost*, adalah metode yang menghitung kombinasi pemesanan dengan biaya penyimpanan per unit jika dilakukan pemesanan untuk setiap periode kelompok pemesanan.
- e) *Past Periode Balancing*, bertujuan untuk mencari ukuran pemesanan dengan biaya dalam penyimpanan biaya untuk persiapan pesanan.

f) Total biaya terendah, dilakukan dengan merubah biaya pemesanan dan biaya penyimpanan dan menghitung titik dimana kedua biaya kurang lebih sama.

4). Menentukan tanggal pemesanan.

Hal ini dipengaruhi oleh rencana penerimaan dan tenggang waktu pemesanan kembali.

b. Proses Perhitungan MRP

1) Proses Perhitungan MRP Secara Manual

Sama dengan contoh soal pada PT.LIA.

PT. LIA adalah sebuah perusahaan manufaktur yang bergerak dibidang perakitan meja. PT.LIA menerima pesanan dari pelanggan untuk memproduksi meja sebanyak 200 unit yang harus selesai pada minggu ke-4, 150 unit yang harus selesai pada minggu ke-5 dan 100 unit yang harus selesai pada minggu ke-6. Dan ada 50 unit persediaan meja ditangan pada saat itu.

a) *Master Production Schedule / MPS*

MPS disusun berdasarkan pesanan pelanggan, perencanaan produksi keseluruhan dan ramalan permintaan yang akan datang. Melalui MPS perusahaan dapat menentukan produk akhir apa yang akan diproduksi, berapa banyak dan kapan dibutuhkan.

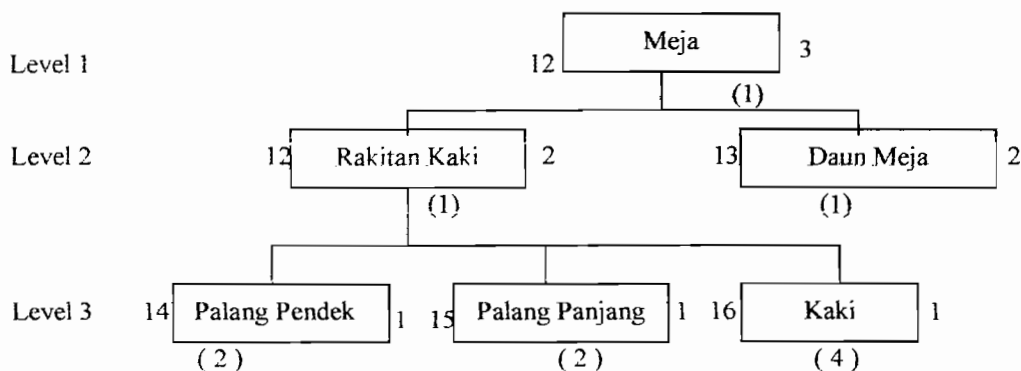
Tabel 2.6 MPS Produk Meja

Minggu ke	1	2	3	4	5	6
GR	-	-	-	200	150	100

GR = *Gross Requirements* (Kebutuhan Kotor)

b) *Bill of Material* / BOM

BOM disusun setelah MPS. BOM merupakan daftar terstruktur dari semua bahan (atau barang) yang diperlukan untuk membuat barang jadi, perakitan, subrakitan, bagian yang akan dibuat, atau bagian-bagian yang dibeli.



Gambar 2.5 Bagan bahan produk PT. LIA

Keterangan Gambar

1. Angka disebelah kiri kotak merupakan kode komponen.
2. Dalam kotak merupakan nama komponen.
3. Angka di bawah kotak merupakan jumlah rakitan.
4. Angka disebelah kanan kotak merupakan *lead time*

c) *Inventory Status File* / ISF

ISF berisi tentang keadaan persediaan untuk setiap komponen dalam BOM.

Tabel 2.7 Inventory Status File

Kode Komponen	Persediaan OH (unit)	Lead Time (mingguan)
11	50	3
12	50	2
13	100	2
14	50	1
15	-	1
16	-	1

Langkah berikutnya adalah proses perhitungan MRP secara manual.

Tabel 2.8 MRP Produk Meja (komponen 11, LT 3, OH=50).

Minggu	1	2	3	4	5	6
GR	-	-	-	200	150	100
OH	50	50	50	-	-	-
NR	-	-	-	150	150	100
POR	150	150	100	-	-	-

Tabel 2.9 MRP produk Daun Meja (komponen 12, LT 2, OH=50)

Minggu	1	2	3	4	5	6
GR	-	-	200	150	100	-
OH	50	50	-	-	-	-
NR	-	-	150	150	100	-
POR	150	150	100	-	-	-

Tabel 2.10 Produk Rakitan Kaki (komponen13, LT 2, OH=100)

Minggu	1	2	3	4	5	6
GR	-	-	200	150	100	-
OH	100	100	-	-	-	-
NR	-	-	100	150	100	-
POR	100	150	100	-	-	-

Tabel 2.11 MRP Produk Palang Kaki (komponen 14, LT 1, OH= 50)

Minggu	1	2	3	4	5	6
GR	-	100	300	200	-	-
OH	50	-	-	-	-	-
NR	-	50	300	200	-	-
POR	50	300	200	-	-	-

Tabel 2.12 MRP produk Palang Panjang (komponen 15, LT 1, OH= 0)

Minggu	1	2	3	4	5	6
GR	-	200	600	400	-	-
OH	-	-	-	-	-	-
NR	-	200	600	400	-	-
POR	200	600	400	-	-	-

Tabel 2.13 MRP Produk Kaki (komponen 16, LT 1, OH= 0)

Minggu	1	2	3	4	5	6
GR	-	200	600	400	-	-
OH	-	-	-	-	-	-
NR	-	200	600	400	-	-
POR	200	600	400	-	-	-

Keterangan :

GR : *Gross Requirements* (kebutuhan kotor)

OH : *On Hand* (persediaan di tangan)

NR : *Net Requirements* (kebutuhan bersih)

POR : *Planned Order Release* (rencana pemesanan)

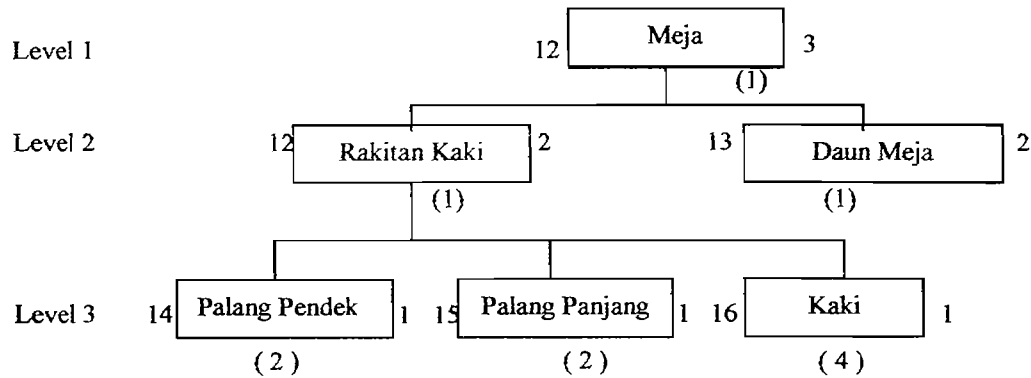
2) Proses Perhitungan MRP yang Dikomputerisasi

Proses perhitungan MRP yang dikomputerisasi adalah proses perhitungan dengan menggunakan program STORM-MRP. Langkah-langkah proses perhitungan dengan program STORM-MRP adalah sebagai berikut,

a) *The Bill of Material File* (BOM)

BOM adalah daftar yang menunjukkan semua komponen yang diperlukan untuk menghasilkan produk akhir beserta jumlah masing-masing komponen yang dibutuhkan. Kegiatan pengisian BOM dimulai dengan pembuatan pohon struktur produk yang memuat nomor kode item/ komponen untuk setiap level, nama item, jumlah setiap item, dan *Lead*

Time masing-masing item. Contoh struktur BOM untuk produk Meja dari PT.LIA



Gambar 2.6 Bagan Produk PT. LIA

Keterangan:

- 1) Angka disebelah kiri kotak adalah kode item/ komponen
- 2) Tulisan di dalam kotak adalah nama item
- 3) Angka di sebelah kanan kotak adalah jumlah setiap item
- 4) Angka di dalam kurung adalah *Lead Time* masing-masing item.

b) *The Master Schedule File* (MSF)

MSF disusun berdasarkan pesanan pelanggan atau ramalan. MSF sebagai pedoman produksi yang akan menentukan produk akhir apa yang akan diproduksi, berapa banyak, dan kapan dibutuhkan.

Beberapa hal yang lebih dahulu harus diperhatikan dalam penyusunan MPS, yaitu:

- 1) Menginventarisasikan jenis produk yang akan diproduksi

2) Menentukan berapa banyak produk tersebut dibutuhkan

3) Menentukan kapan produk tersebut selesai dibuat

Informasi tambahan contoh PT.LIA digunakan dalam penyusunan MSF. PT.LIA menerima pesanan dari pelanggan untuk produksi meja sebanyak 200 unit yang harus selesai pada minggu ke-4, 150 unit yang harus selesai pada minggu ke-5 dan 100 unit yang harus selesai pada minggu ke-6.

c) *The Inventory Status File (ISF)*

ISF berisi informasi tentang keadaan persediaan untuk setiap item dalam BOM. Data-data yang terdapat dalam ISF adalah:

- 1) Daftar semua material yang ada di perusahaan
- 2) Kuantitas di tangan (*On Hand*)
- 3) Kuantitas dalam pesanan
- 4) Waktu terima dan waktu pesan.

Tambahan informasi untuk PT. LIA untuk menyusun ISF, kuantitas yang diharapkan dalam persediaan pada akhir periode yang akan digunakan untuk periode berikutnya adalah sebagai berikut:

Tabel 2.14 Inventory Status File

Kode komponen	Persediaan <i>On Hand</i> (unit)	<i>Lead Time</i> (minggu)
11	50	3
12	50	2
13	100	2
14	50	1
15	-	1
16	-	1

d) *The Item Master File (IMF)*

IMF adalah data atau informasi yang akan melengkapi BOM untuk data yang bersifat material. IMF berisi kode item, *class*, *Lot size*, *Lead Time*, *Scrap*, biaya pesan, nilai item perunit yang berkaitan dengan biaya simpan (*Carrying Cost*), dan perkiraan permintaan pertahun. Data tambahan untuk menyusun IMF adalah:

Tabel 2.15 The Item Master File

Nama Item	Lot Size	<i>Lead Time</i> (minggu)	Unit Value (Rp)	<i>Order Cost</i> (Rp)	<i>Demand Year</i> (unit)
Meja	LFL	3	30.000	1.500	3.000
R. Kaki	LFL	2	5.000	1.500	3.000
Daun Meja	LFL	2	4.000	1.500	3.000
P Pendek	LFL	1	1.000	1.500	6.000
P Panjang	LFL	1	1.500	1.500	12.000
Kaki	LFL	1	3.000	1.500	12.000

e) *The Resource Capacity File (RCF)*

RCF merupakan data pelengkap BOM untuk item yang bersifat *Capacity (CAP)*, tetapi dalam kasus PT.LIA tidak ada item yang bersifat CAP.

f) *Laporan yang dihasilkan oleh MRP*

Pada contoh PT.LIA laporan yang dihasilkan dengan menggunakan program STORM-MRP berupa *Explosion Report*. *Explosion Report* dihasilkan setelah data dimasukkan ke dalam MSF, BOM, ISF, dan IMF.

Berikut ini keterangan yang terdapat dalam *Explosion Report*:

- 1) GR (*Gross Requirements*) adalah jumlah kebutuhan kotor untuk masing-masing komponen/ item.
- 2) SR (*Schedule Receipt*) adalah rencana penerimaan dengan adanya pesanan.
- 3) OH (*On Hand*) adalah jumlah item yang ada di tangan perusahaan saat ini.
- 4) LFL (*Lot For Lot*) adalah jumlah item yang dibutuhkan dalam produksi, yang selanjutnya akan digunakan untuk memesan.
- 5) PO (*Planned Order*) adalah rencana pemesanan (saat dimana *order* dilakukan).

6. Keunggulan dan Kelemahan MRP

a. Keunggulan MRP

- 1) Metode MRP selalu mengetahui dengan pasti jumlah produk akhir yang akan dibuat dan kapan diinginkan. Rangkaian struktur semua komponen yang digunakan untuk proses produksi diketahui dan adanya catatan persediaan yang semuanya ada dalam masukan utama sistem MRP.
- 2) MRP dapat diterapkan pada semua perusahaan baik manufaktur maupun jasa. Jika sistem dipasang dan dipakai secara benar sistem MRP tidak akan berubah walaupun terjadi perubahan karena sistem MRP dirancang untuk menyesuaikan dengan kondisi yang berubah.
- 3) Adanya keuntungan rata-rata untuk mengurangi tenggang waktu penyerahan, meningkatkan presentase pemenuhan ketepatan penyerahan yang dijanjikan (*delivery promises net*) mengurangi presentase pemisahan pesanan pesanan (*Order split*) karena kelangkaan bahan.

b. Kelemahan MRP

Terdapat lima faktor yang mempengaruhi tingkat kualitas dalam proses MRP (Yulian Zamit, 1998: 278) yang juga merupakan kelemahan MRP yaitu:

- 1) Struktur produk. Semakin rumit produk, akan membuat perhitungan mRP semakin rumit pula. Struktur produk yang kompleks kearah vertikal, akan membuat proses penentuan

kebutuhan bersih, penentuan jumlah pesanan optimal, penentuan saat yang tepat untuk melakukan pesanan dan penentuan kebutuhan kotor menjadi berubah-ubah. Proses penentuan kebutuhan bersih untuk tingkat yang lebih rendah membutuhkan teknik yang sangat sulit (*multi level lot size technic*), sehingga membuat perhitungan menjadi semakin kompleks pula.

- 2) Ukuran lot. Jika dilihat dari cara pendekatan masalah, terdapat 2 pendekatan dalam penentuan ukuran lot, yaitu: pendekatan period dan pendekatan *level by level*. Ukuran lot khususnya untuk struktur produk yang bertingkat banyak (*multi level case*) masih dalam tahap pengembangan. Teknik ukuran lot mempengaruhi kesulitan dalam MRP.
- 3) Tenggang waktu (*lead time*). Perbedaan dalam tenggang waktu akan menambah kerumitan dalam proses MRP. Suatu perakitan belum dapat dilaksanakan apabila komponen-komponen pembentuk belum tersedia.
- 4) Perubahan kebutuhan. MRP merupakan sistem yang dirancang agar peka terhadap perubahan baik perubahan dari dalam (kapasitas) ataupun perubahan dari luar (permintaan). Kepakaan sistem ini akan menimbulkan masalah. Perubahan produk akhir akan mempengaruhi rencana pemesanan dan mempengaruhi jumlah yang diinginkan. Jika dihubungkan dengan tenggang waktu

pemesanan dan ukuran lot maka proses perhitungan harus diulang kembali sehingga akan mengurangi efisiensi perhitungannya.

- 5) Komponen-komponen yang bersifat umum. Adanya komponen yang bersifat umum (dibutuhkan lebih dari satu item) akan menimbulkan kesulitan jika komponen umum tersebut berbeda, sehingga dibutuhkan ketelitian tinggi baik dalam jumlah maupun waktu pelaksanaan pesanan.

D. Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Metode *Just In Time*

1. Pengertian *Just In Time*

Sistem *Just In Time* (JIT) lahir di Jepang, hal ini didorong juga oleh kebudayaan masyarakat Jepang yang memiliki tingkat loyalitas yang tinggi terhadap perusahaan. JIT dikembangkan pada Toyota Motor Company dan dipopulerkan pada pertengahan dekade 1970-an oleh Mr. Taiichi Ohno seorang wakil direktur utama diperusahaan tersebut. Sekitar tahun 1980-an sistem JIT ditransfer pertama kali ke Amerika Serikat pada Kawasaki's Lincoln, pabrik Nebraska.

JIT adalah suatu pendekatan yang berusaha menghilangkan semua sumber pemborosan, sesuatu yang tidak menambah nilai di dalam kegiatan produksi dengan menyuguhkan suku cadang yang tepat pada tempat dan waktu yang tepat (Roger G Schroeder, 1997:78). Oleh karena itu, sistem

memungkinkan proses produksi dan jumlah penyerahan barang lebih mendekati tujuan akhir.

Konsep JIT menggunakan sistem tarik oleh permintaan pelanggan dan tidak menggunakan sistem dengan jadwal tetap berdasarkan permintaan yang diperkirakan. Kanban (sebuah kartu) adalah nama yang diberikan Toyota kepada prosedur untuk menambah persediaan dan merupakan bagian dari sistem tarik. Dengan kartu ini, persediaan ditarik sesuai dengan banyaknya kebutuhan. Penerapan JIT dilakukan dengan memotong atau membuang aktivitas yang tidak bernilai tambah bagi pelanggan.

2. Aspek pokok dalam JIT

Dalam Jurnal Manajemen Biaya, JIT mempunyai empat aspek pokok yaitu (Foster, George and Charles T. Horngern, 1988: 4-14):

- a. Mengeliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah. Aktivitas yang tidak bernilai tambah bagi pelanggan akan meningkatkan biaya dan harus dihilangkan. Contoh aktivitas yang tidak bernilai tambah adalah aktivitas penyimpanan, pemindahan, penjadwalan dan pemeriksaan.
- b. Mempunyai komitmen untuk mencapai kualitas yang tinggi. Hal ini dilakukan dengan melakukan proses produksi secara benar dari awal sampai dengan akhir proses, sehingga produk cacat dan produk rusak sedapat mungkin nol, dan tidak memerlukan waktu dan biaya



pengerjaan kembali produk cacat sehingga kepuasan pelanggan meningkat.

- c. Komitmen pada peningkatan yang terus menerus untuk mengefisienkan aktivitas yang dilaksanakan. Komitmen ini merupakan salah satu upaya untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan biaya yang rendah.
- d. Penekanan pada penyederhanaan semua aktivitas dan peningkatan visibilitas aktivitas yang bernilai tambah bagi pelanggan untuk membantu pengidentifikasian aktivitas yang tidak bernilai tambah sehingga aktivitas dapat dieliminasi, diseleksi, dan dikurangi.

Biaya-biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam proses produksi adalah biaya-biaya yang menambah nilai (*value added*) dan biaya-biaya yang tidak menambah nilai (*non value added*). Biaya-biaya yang *non value added* dalam sistem JIT harus dihilangkan atau paling tidak harus dikurangi. Ada empat macam cara untuk mengurangi biaya yang termasuk dalam biaya yang *non value added* yaitu (Supriyono, 1997:473)

- a) Mengeliminasi aktivitas.

Aktivitas-aktivitas yang gagal untuk menambah nilai harus diidentifikasi dan diukur untuk dieliminasi. Dan inspeksi komponen yang diterima sangat diperlukan untuk menjamin bahan produk yang menggunakan komponen berfungsi sesuai dengan spesifikasi. Pemakaian komponen yang jelek mengakibatkan produk akhir yang dihasilkan jelek. Namun, aktivitas inspeksi hanya diperlukan karena

kinerja mutu pemasok jelek. Pemilihan pemasuk dengan kinerja tinggi memungkinkan eliminasi aktivitas inspeksi sehingga terjadi pengurangan biaya.

b) Seleksi aktivitas.

Aktivitas dilakukan dengan memilih aktivitas dengan biaya yang rendah. Contoh: Strategi rencana produksi mempunyai aktivitas yang berbeda yang menyebabkan biaya. Dari beberapa aktivitas tersebut di pilih satu aktivitas yang menghasilkan produk yang berkualitas tinggi dengan biaya terendah, sehingga terjadi pengurangan biaya.

c) Pengurangan aktivitas.

Hal ini dapat mengurangi waktu dan sumber-sumber yang diperlukan oleh aktivitas. Aktivitas yang dikurangi adalah aktivitas yang tidak bernilai tambah yang ditujukan agar dapat meningkatkan efisiensi. Contoh: Aktivitas setup, setup merupakan aktivitas yang diperlukan agar penggunaan waktu dan sumber dapat minimal, sehingga dapat mengurangi biaya.

d) Pembagian aktivitas.

Cara ini dapat meningkatkan efisiensi aktivitas yang diperlukan. Contoh: Produk baru dapat dirancang untuk menggunakan komponen yang sudah digunakan oleh produk lain, sehingga perusahaan tidak perlu menciptakan alat baru sehingga biaya yang dikurangi.

3. Manajemen persediaan dalam JIT

Dalam sistem JIT persediaan dikurangi pada tingkat yang rendah atau tidak berarti. Persediaan yang rendah ini menjadikan akuntansi manajemen untuk berkonsentrasi lebih sedikit pada akuntansi persediaan untuk persiapan laporan keuangan dan lebih menyiapkan informasi untuk pembuatan keputusan yang dibutuhkan manajemen.

Dengan sistem manufaktur JIT, manajemen berusaha mengurangi biaya pemesanan dengan mengadakan kontrak jangka panjang dengan pemasok. Perjanjian pembelian jangka panjang menghendaki pemasok untuk mempertahankan atau menjaga standar kualitas bahan, sehingga proses inspeksi bahan baku dapat dihapuskan. Dengan kontrak jangka panjang ini memungkinkan pengusaha JIT mendapatkan harga yang menguntungkan.

4. Pembelian JIT

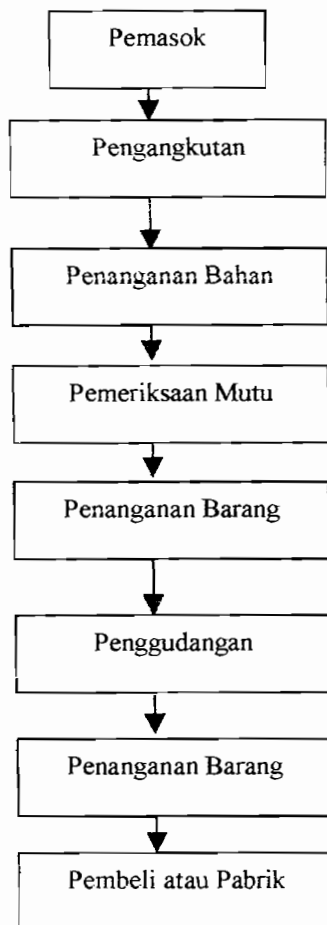
Pembelian JIT adalah sistem penjadwalan pengadaan barang dengan cara sedemikian rupa sehingga dapat dilakukan penyerahan segera untuk memenuhi permintaan. Keuntungan pembelian JIT dapat diperoleh dengan cara (Supriyono, 1997:67):

- a. Pengurangan jumlah pemasok sehingga perusahaan dapat mengurangi sumber-sumber yang dikeluarkan dalam negosiasi dengan pemasok.
- b. Mengurangi atau mengeliminasi waktu dan biaya negosiasi dengan pemasok. Hal ini dikarenakan dalam sistem JIT dibuat persetujuan jangka panjang mengenai persyaratan pembelian termasuk mutu, dan harga dengan pemasok.

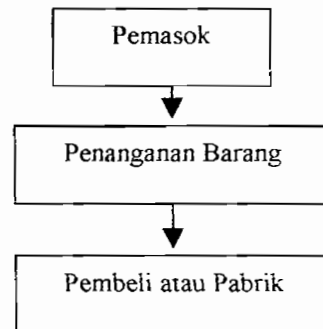
- c. Memiliki pembeli atau pelanggan dengan program pembelian yang mapan. Program pembelian yang mapan dari pembeli dan pelanggan dapat memberikan informasi pada pemasok tentang persyaratan mutu dan penyerahan.
- d. Mengurangi waktu dan biaya. Hal ini dapat dilakukan dengan membuat persetujuan jangka panjang tentang persyaratan pembelian, termasuk kualitas dan harga.
- e. Mengurangi kegiatan dan biaya yang tidak bernilai tambah. Usaha ini dapat dilakukan dengan cara pengadaan kontainer yang siap terpasang di pabrik sehingga barang datang langsung dapat diserahkan pada pemesan atau digunakan di pabrik.
- f. Mengurangi waktu dan biaya untuk program-program pemeriksaan mutu. Pemilihan pemasok dapat menjamin ketepatan waktu, jumlah dan kualitas barang yang dibeli dapat mengurangi waktu dan biaya untuk pemeriksaan mutu.

Dengan penerapan JIT dalam proses pembelian, akan terjadi perubahan arus pembelian perusahaan. Perubahan ini terjadi dari proses pembelian sampai dengan penyerahan barang jadi ke pemasok atau pelanggan. Berikut ini adalah gerak bahan yang ditunjukkan dalam sistem pembelian tradisional dan sistem pembelian JIT.

Pembelian Tradisional



Pembelian JIT



Gambar 2.7
Sistem Pembelian Tradisional
dan Pembelian JIT (Supriyono, 1997: 69)

5. Teori Kendala (*Theory of Constraint*)

Teori kendala (*Teory of Constraint/TOC*) dikembangkan oleh Goldratt and Cox untuk membantu para manajer meningkatkan profitabilitas perusahaan secara keseluruhan. Profitabilitas perusahaan dapat diperoleh dengan memperhatikan kendala atau pemborosan yang ada dalam perusahaan yang dapat memperlambat proses produksi.

Tujuan analisis TOC adalah mengidentifikasi dan mengubah kendala mengikat untuk membantu kecepatan dan efisiensi dalam “*throughput*” untuk bahan. Pendekatan TOC secara strategik penting bagi perusahaan dalam pasar yang dinamis karena TOC mengarahkan pada lingkungan pemanufakturan yang fleksibel dan responsif. Kecepatan “*throughput*” akan membuat perusahaan lebih baik dalam mempersiapkan perubahan produk dan perubahan preferensi pelanggan. Berikut adalah langkah-langkah dalam analisa teori kendala /*Theory of Constraint* menurut Hansen/ Mowen (1997: 409-414).

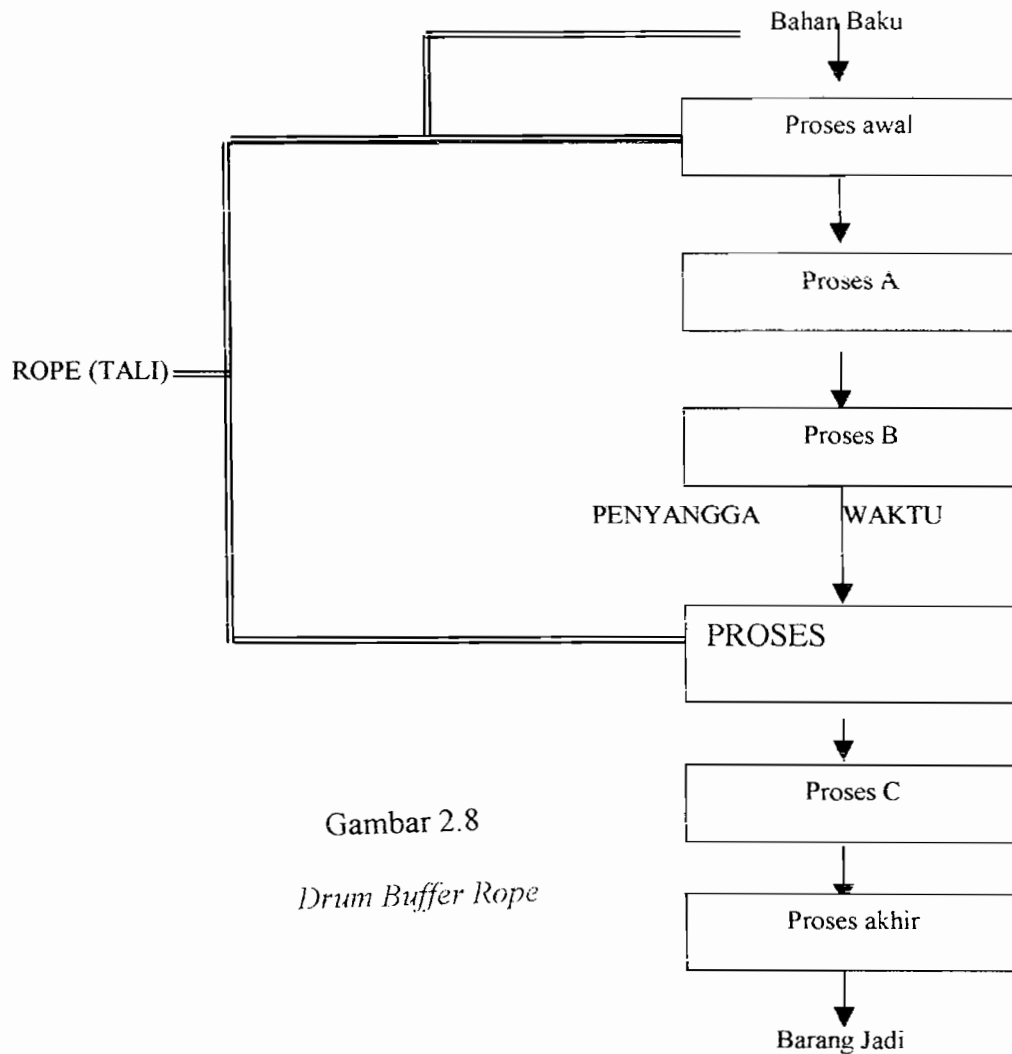
a. Mengidentifikasi kendala (-kendala) perusahaan

Kendala mengikat adalah kendala dimana sumber daya yang tersedia dimanfaatkan sepenuhnya. Kendala dalam perusahaan dibedakan menjadi 2 yaitu kendala eksternal dan kendala internal. Kendala eksternal merupakan kendala yang membatasi perusahaan yang berasal dari luar perusahaan, seperti permintaan pasar. Kendala internal adalah kendala yang membatasi perusahaan yang berasal dari dalam perusahaan seperti ketersediaan waktu mesin.

b. Mengeksploitasi kendala (-kendala) yang mengikat.

Mengoptimalkan bauran produk merupakan salah satu cara untuk memaksimalkan penggunaan kendala mengikat. Langkah ini merupakan inti dari filosofi teori kendala (TOC). Tujuan teori kendala adalah mengurangi persediaan dan memperbaiki kinerja perusahaan. Sistem teori kendala sering juga disebut sebagai sistem *Drum-Buffer-*

Rope. Berikut ini adalah gambaran umum mengenai sistem *Drum-Buffer-Rope*



Gambar 2.8

Drum Buffer Rope

Drummer merupakan kendala utama yang dari sumber daya yang mengikat. Dalam perusahaan biasanya hanya terdapat sedikit *drummer*. Tingkat produksi kendala *drummer* menentukan tingkat produk dan keseluruhan produk. Penyangga persediaan/ *Buffer* ditetapkan di depan kendala mengikat yang utama, sedangkan penyangga waktu dibutuhkan untuk menjaga agar sumber daya yang mempunyai kendala

tetap sibuk dalam interval waktu tertentu. Tali/ *Ropes* adalah tindakan yang diambil untuk mengikat tingkat dimana bahan baku dikirim ke pabrik (pada awal proses) pada tingkat produksi sumber daya yang mempunyai kendala. Tujuan dari *ropes* adalah menjamin agar persediaan barang dalam proses tidak melampaui tingkat yang dibutuhkan penyangga waktu.

- c. Mengsubordinasikan apa saja yang lain dari keputusan yang dibuat pada langkah 2.

Inti kendala *drummer* adalah menetapkan kapasitas seluruh pabrik sehingga semua departemen harus disubordinasi demi kebutuhan kendala *drummer*. Prinsip ini mengharuskan banyak perusahaan mengubah cara pandang mereka mengenai sesuatu. Sebagai contoh adalah penggunaan ukuran efisiensi pada tingkat departemen yang mungkin menjadi tidak tepat.

- d. Mengangkat kendala mengikat

Pada langkah ini dimulai program perbaikan berkelanjutan dengan mengurangi keterbatasan kendala yang mengikat yang mempengaruhi kinerja perusahaan.

- e. Mengulangi proses.

Pada langkah ini kendala sumber daya *drummer* akan diangkat sampai ketitik dimana kendala tidak lagi mengikat. Namun akan muncul *drummer* yang baru sehingga harus diidentifikasi. Maka proses teori kendala akan berulang. Tujuannya adalah untuk memperbaiki kinerja secara kontinu dengan mengelola kendala.

Dengan menerapkan teori kendala maka *throughput* akan meningkat, persediaan minimal dan beban operasi menurun. Pengurangan jumlah persediaan yang disimpan akan mengurangi biaya penyimpanan, dengan demikian maka beban operasi turun dan dapat memperbaiki laba bersih perusahaan. Penurunan persediaan juga akan membantu meraih keunggulan kompetitif karena mempunyai produk yang lebih baik, harga yang lebih rendah dan tanggapan yang lebih cepat terhadap kebutuhan pelanggan.

6. *Manufacturing Cycle Efficiency/ MCE*

Salah satu dasar untuk mengukur efisiensi dalam operasional perusahaan adalah dengan menggunakan MCE. Rumus dasar MCE

(Hansen/ Mowen, 1997: 413) adalah:

$$MCE = \frac{\text{Processing Time}}{\text{Processing Time} + \text{Move Time} + \text{Inspection Time} + \text{Waiting Time}}$$

Processing Time adalah waktu yang digunakan untuk memproses bahan baku menjadi barang jadi. *Move Time* merupakan waktu yang diperlukan untuk memindah bahan atau barang dalam proses untuk menjalani proses berikutnya. Sedangkan *Inspection Time* merupakan aktivitas yang dilakukan untuk memeriksa barang, apakah sesuai dengan kualitas yang ditetapkan perusahaan atau tidak. *Waiting Time* adalah aktivitas dimana bahan baku atau barang dalam proses menunggu untuk diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.

Move Time, *Inspection Time*, dan *Waiting Time* masih diterapkan oleh perusahaan yang tidak menerapkan sistem JIT, karena sistem JIT memandang bahwa ketiga aktivitas tersebut tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Aktivitas yang bernilai tambah adalah aktivitas *Processing Time*. Perusahaan dikatakan efisien dalam melakukan proses produksi jika MCE yang dihasilkan sama dengan 1. Sehingga dihasilkan $MCE = Processing\ Time$.

7. Keunggulan dan Kelemahan JIT

a. Keunggulan JIT

- 1) Penerapan JIT dapat mengurangi persediaan, baik bahan baku, barang dalam proses dan produk jadi.
- 2) Peningkatan pengendalian mutu, memperkecil produk cacat.
- 3) Penghematan tenaga kerja karena tidak perlu mengulangi produk yang tidak sempurna.
- 4) Kepekaan pekerja meningkat terhadap masalah-masalah yang dihadapi dan dapat dideteksi sumber dari masalah tersebut.
- 5) Efisiensi produk. Pengurangan biaya dengan menghilangkan semua aktivitas yang tidak bernilai tambah merupakan hal yang harus dilaksanakan perusahaan sehingga harga produk akhir yang akan dibayar konsumen adalah sebesar biaya yang bernilai tambah terhadap produk ditambah keuntungan yang ditentukan perusahaan.

b. Kelemahan JIT

- 1) Memungkinkan peningkatan waktu menganggur bagi pekerja. Hal ini terjadi karena proses produksi dilakukan bila ada pesanan tetapi sebenarnya waktu tersebut dapat digunakan untuk hal-hal yang bermanfaat. Misalnya pemeliharaan mesin.
- 2) Menurunkan ratio produksi. Produksi akan berkurang karena perusahaan melakukan proses produksi hanya jika diterima pesanan barang jadi dari pelanggan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kepustakaan. Kegiatan penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai literatur baik dari perpustakaan maupun tempat-tempat lain. “Dari literatur tersebut diperoleh berbagai teori, hukum, dalil, prinsip-prinsip, pendapat, gagasan-gagasan dan lain-lain yang dapat digunakan untuk menganalisa dan memecahkan masalah”(Nawawi,1990:30).

B. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Februari 2002 sampai bulan April 2003.

C. Data-data yang dibutuhkan

Data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah teori-teori mengenai persediaan bahan baku dengan metode *Economic Order Quantity*, *Material Requirements Planning*, dan *Just In Time*, hasil pemikiran para ahli tentang metode-metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Material Requirements Planning* (MRP), dan *Just In Time* (JIT) dalam pengendalian persediaan bahan baku dalam perusahaan manufaktur yang dapat mendukung analisis ini. Semua data-data tersebut tertuang dalam buku-buku, surat kabar, majalah, jurnal dan media elektronik.

D. Cara mengumpulkan data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik studi dokumenter. Teknik ini merupakan cara pengumpulan data yang dilakukan dengan kategorisasi dan klasifikasi bahan-bahan tertulis yang berhubungan dengan masalah penelitian, baik dari sumber dokumen maupun buku, koran, majalah dan lain-lain (Nawawi,1990:95).

E. Teknik Analisis Data

Untuk menjawab masalah digunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Menguraikan pengertian persediaan, jenis persediaan, fungsi persediaan dan tujuan persediaan dan pengendalian persediaan.
- b) Menguraikan mengenai teori-teori pengendalian persediaan bahan baku dengan metode EOQ yang berupa pengertian EOQ, biaya persediaan dan asumsi-asumsi metode EOQ.
- c) Menguraikan pengertian persediaan bahan baku dengan metode MRP, mulai dari pengertian metode MRP, tujuan dan manfaat MRP, asumsi-asumsi MRP, ruang lingkup MRP, dan proses penghitungan MRP.
- d) Menguraikan pengertian metode JIT, tujuan dan manfaat JIT dan syarat-syarat mencapai JIT.
- e) Membandingkan metode EOQ, metode MRP dan metode JIT dalam pengendalian persediaan bahan baku, dilihat dari persamaan dan perbedaan metode EOQ dan MRP, metode EOQ dan JIT, metode MRP dan JIT, serta pertimbangan penerapan metode EOQ, MRP dan JIT, dalam pengendalian persediaan bahan baku, serta menguraikan implikasi-implikasinya.

Persamaan :

Dalam metode EOQ dan MRP persediaan merupakan aktiva perusahaan yang digunakan untuk menjamin kelancaran produksi. Tersedianya persediaan akan memungkinkan perusahaan untuk memenuhi permintaan pelanggan.

2. Cara melakukan pemesanan kembali

Perbedaan:

Dalam EOQ, pemesanan kembali harus segera dilakukan apabila jumlah persediaan berada pada titik pemesanan kembali (*reorder point*). Titik pemesanan kembali adalah titik dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan material yang dipesan tetap pada waktu dimana persediaan di atas *safety stock* sama dengan nol (Bambang Riyanto 1984:73). Sedangkan dalam MRP, pemesanan kembali terjadi jika ada kebutuhan dalam jadwal induk. Bila tidak ada kebutuhan manufaktur untuk suatu bagian yang khusus, persediaan tidak akan ditambah walaupun tingkat persediaan rendah. Oleh karena itu, metode MRP wajib untuk mengetahui apa dan berapa banyak jumlah bahan baku yang dibutuhkan di masa yang akan datang dan wajib mengetahui keadaan persediaan di tangan dan persediaan dalam proses (Roger G Schroeder, 1997:49).

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam cara melakukan pemesanan kembali persediaan antara metode EOQ dan MRP.

3. Konsep pengendalian persediaan bahan baku

Perbedaan:

Konsep pengendalian dalam EOQ pengendalian dilakukan secara hati-hati untuk satuan-satuan yang bernilai rupiah tinggi atau signifikan dan menggunakan usaha serta biaya yang lebih rendah untuk satuan-satuan barang yang mempunyai nilai rupiah rendah (lihat hal.26-27). Konsep pengendalian yang sama untuk semua barang dalam metode EOQ tidak dibenarkan karena adanya perbedaan persentase nilai barang dalam mata uang dan total satuan barang. Dalam MRP, pengendalian dilakukan terhadap semua komponen dan bahan baku, karena setiap komponen dan bahan baku saling berhubungan dalam pembuatan produk akhir. Dalam MRP semua komponen sama pentingnya dalam pembuatan suatu produk (Roger G Schroeder, 1997:49).

Persamaan:

Konsep pengendalian terhadap persediaan dilakukan dalam metode EOQ dan MRP untuk menjaga keutuhan jumlah persediaan bahan baku yang disimpan yang akan digunakan untuk pembuatan produk.

4. Pola permintaan persediaan bahan baku ke pemasok

Perbedaan:

Pola permintaan persediaan bahan baku ke pemasok dalam metode EOQ selalu konstan dan berulang-ulang (jumlah yang dipesan dan tenggang waktu pemesanan). Pola permintaan yang konstan dan berulang-ulang ini sesuai dengan asumsi dalam metode EOQ.

Sedangkan pola permintaan bahan baku ke pemasoknya dalam metode MRP tidak menentu tetapi dapat diprediksi dan tergantung pada kebutuhan dari jadwal induk (Roger G Schroeder 1997:49).

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam pola permintaan persediaan bahan baku antara metode EOQ dan MRP.

5. Harga beli persediaan bahan baku ke pemasok

Perbedaan:

Metode EOQ mengadu para pemasoknya untuk mendapatkan harga beli yang rendah dan melakukan pembelian dalam jumlah besar untuk memperoleh diskon dari pemasok. Pembelian dalam jumlah besar juga dilakukan untuk mengantisipasi kenaikan harga dimasa yang akan datang dan mengurangi biaya pemesanan persediaan. Sedangkan dalam metode MRP, untuk mendapatkan harga yang rendah dilakukan dengan mengadu antar pemasok, sehingga diperoleh pemasok yang handal dengan harga yang rendah dan layanan yang memuaskan.

Persamaan:

Baik metode EOQ maupun MRP berupaya untuk mengadu antar pemasoknya agar diperoleh harga beli persediaan yang rendah.

6. Cara memperlakukan pemasok

Perbedaan:

Pemasok dalam EOQ diperlakukan sebagai mitra usaha, sehingga dipastikan pemasok selalu dapat menyediakan barang yang dibutuhkan

perusahaan kapanpun dan berapapun jumlahnya. Pemasok dalam MRP diperlakukan sebagai musuh, karena MRP mengadu antar pemasok untuk mendapatkan pemasok yang handal yang memberikan harga yang rendah dan layanan yang memuaskan.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal perlakuan pemasok antara metode EOQ dan MRP.

7. Mutu produk

Perbedaan:

Tidak ada perbedaan dalam hal mutu produk antara metode EOQ dan MRP.

Persamaan:

Dalam metode EOQ dan MRP sama-sama menganut pandangan mutu tradisional yang mentoleransi terhadap kelebihan atau kekurangan dari standar yang telah ditetapkan perusahaan. Sebagai contoh perusahaan shampo memproduksi shampo dengan isi 100 ml, perusahaan menetapkan standar kualitas untuk isi antara 95 ml- 105 ml. Jadi perusahaan produknya berkualitas jika isinya antara 95 ml-105 ml.

8. Pekerja

Perbedaan:

Dalam EOQ para pekerja melayani atau melakukan pekerjaan sesuai dengan yang diinginkan manajemen tidak ada spesialisasi, sehingga para pekerja tidak dilibatkan dalam pengembangan produk. Dalam

metode MRP, pekerja dianggap sebagai bagian dari sistem. Mereka dikendalikan dan dispesialisasikan pada satu pekerjaan. Para pekerja berperan untuk mengikuti rencana yang telah ditetapkan (Roger G Schroeder, 1997:94).

Persamaan:

pemberdayaan karyawan dalam metode EOQ dan MRP tidak terjadi. Para karyawan bekerja sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan dan hanya melakukan satu pekerjaan saja.

B. Perbandingan Metode EOQ dan Metode JIT dalam pengendalian persediaan bahan baku.

1. Persediaan

Perbedaan:

Persediaan dalam metode EOQ digunakan untuk menjamin kelancaran produksi karena persediaan bermanfaat untuk melindungi dari ketidakpastian dalam pemasokan, permintaan dan tenggang waktu pemesanan, untuk melakukan produksi dan untuk mengatasi perubahan dalam perubahan dalam permintaan dan penawaran sehingga tidak menimbulkan penundaan pemesanan dan kehilangan laba. Biaya persediaan dalam EOQ adalah biaya pemesanan dan biaya penyimpanan. Untuk meminimalkan biaya persediaan dicari jumlah persediaan yang ekonomis dengan menggunakan rumus EOQ yaitu:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{CH}}, \text{ dimana:}$$

D : Jumlah yang dibutuhkan selama periode tertentu

S : Biaya pemesanan setiap kali pesan

C : Harga pembelian perunit

H : Biaya penyimpanan.

Pengadaan persediaan dalam metode JIT dianggap sebagai aktivitas yang tidak bernilai tambah bagi pelanggan, sehingga pengadaan dan penyimpanan persediaan tidak dilakukan. Sistem JIT berusaha untuk mencapai persediaan nol atau *zero inventory*.

Persamaan :

Metode EOQ dan JIT sama-sama berusaha untuk meminimalkan persediaannya. Dalam EOQ persediaan diminimalkan dengan menggunakan rumus EOQ sedangkan dalam JIT berusaha untuk tidak meminimalkan persediaan pada tingkat yang tidak berarti atau nol.

2. Cara melakukan pemesanan kembali

Perbedaan:

Dalam EOQ pemesanan kembali harus segera dilakukan apabila jumlah persediaan berada pada titik pemesanan kembali. Titik pemesanan kembali adalah titik dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga kedatangan atau penerimaan material yang dipesan tetap pada waktu dimana persediaan di atas *safety stock* sama dengan nol (Bambang Riyanto 1984:73). Dalam sistem JIT, tidak akan terjadi pemesanan kembali persediaan karena pemesanan persediaan

dilakukan berdasarkan kebutuhan untuk memenuhi pesanan barang jadi dari pelanggan.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal pemesanan kembali persediaan antara metode EOQ dan JIT.

3. Konsep pengendalian persediaan bahan baku

Perbedaan:

Konsep pengendalian dalam EOQ pengendalian persediaan bahan baku dilakukan secara hati-hati untuk satuan-satuan yang bernilai rupiah tinggi atau signifikan dan menggunakan usaha serta biaya yang lebih rendah untuk satuan-satuan barang yang mempunyai nilai rupiah rendah (lihat hal.26-27). Konsep pengendalian yang sama untuk semua barang dalam metode EOQ tidak dibenarkan karena adanya perbedaan persentase nilai barang dalam mata uang dan total satuan barang. Dalam JIT, pengendalian persediaan bahan baku dilakukan dengan memilih pemasok yang dapat mengirim bahan baku sesuai dengan kualitas yang inginkan perusahaan, dan melakukan kontrak jangka panjang. Bahan baku dari pemasok langsung berada pada lini produksi tanpa dilakukan pemeriksaan ulang. Oleh karena itu, dibutuhkan kepercayaan yang tinggi terhadap pemasok dalam sistem JIT.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam pengendalian persediaan bahan baku yang dilakukan dalam metode EOQ dan JIT.

4. Pola permintaan persediaan bahan baku

Perbedaan:

Pola permintaan persediaan bahan baku ke pemasok dalam metode EOQ selalu konstan dan berulang-ulang (jumlah yang dipesan dan tenggang waktu pemesanan). Pola permintaan yang konstan dan berulang-ulang ini sesuai dengan asumsi dalam metode EOQ. Pola permintaan persediaan bahan baku dalam JIT tidak ditentukan tergantung ada tidaknya pesanan barang jadi dari pelanggan. Perusahaan bisa melakukan pemesanan lebih dari satu kali dalam sehari tergantung dari pesanan barang jadi yang diterima dari pelanggannya.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal pola permintaan bahan baku antara metode EOQ dan JIT.

5. Harga beli persediaan bahan baku

Perbedaan:

Dalam EOQ untuk mendapatkan harga beli yang rendah dan memperoleh diskon dilakukan dengan mengadu antar pemasok dan melakukan pembelian dalam jumlah besar. Pembelian dalam jumlah besar juga dilakukan untuk mengantisipasi kenaikan harga dimasa yang akan datang dan mengurangi biaya pemesanan persediaan. Sedangkan dalam JIT untuk mendapatkan harga yang rendah memperlakukan pemasok sebagai mitra kerja. Selain itu, kontrak

jangka panjang perlu dilakukan dalam JIT karena perusahaan dapat merundingkan stabilitas harga. Kontrak jangka panjang juga dapat dilakukan untuk menjamin mutu bahan baku yang dipesan.

Persamaan:

Baik metode EOQ dan JIT menginginkan harga beli yang rendah dari pemasoknya.

6. Perlakuan terhadap pemasok

Perbedaan:

Pemasok dalam EOQ diperlakukan sebagai mitra usaha, sehingga dipastikan pemasok selalu dapat menyediakan barang yang dibutuhkan perusahaan. Pemasok dalam JIT diperlakukan sebagai bagian dari tim. Pemasok diminta untuk melakukan pengiriman barang dengan mutu sempurna langsung pada lini produksi. Pemasok dalam JIT, juga menerima kartu kanban seperti di pusat-pusat kerja pabrik karena pemasok dianggap sebagai perluasan pabrik.

Persamaan:

Dalam EOQ dan JIT, sama-sama memperlakukan pemasok sebagai mitra usaha sehingga ada hubungan yang harmonis antara perusahaan dan pemasok.

7. Mutu produk

Perbedaan:

EOQ menganut pandangan mutu/ kualitas tradisional yang mentoleransi terhadap kisaran nilai untuk setiap

spesifikasi/karakteristik kualitas. Sedangkan mutu dalam metode JIT merupakan hal yang mutlak penting, karena JIT menganut kualitas atau mutu kontemporer dimana produk yang dihasilkan tidak memiliki cacat (*zero defect*). Produk cacat selain menimbulkan pemborosan juga menyebabkan proses produksi terhenti. Oleh karena itu, mutu yang sempurna (100%) dituntut dalam JIT karena tidak ada persediaan yang digunakan untuk mengganti kesalahan.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal mutu produk antara metode EOQ dan JIT.

8. Pekerja

Perbedaan:

Dalam EOQ para pekerja melayani atau melakukan pekerjaan sesuai dengan yang diinginkan manajer dan tidak dispesialisasikan. Dalam JIT, memanfaatkan sepenuhnya kemampuan pekerja merupakan salah satu prinsip utama selain menghilangkan pemborosan. Para pekerja dibebani tanggung jawab untuk menghasilkan suku cadang yang bermutu, tepat waktu dan bertanggungjawab untuk memperbaiki proses produksi itu sendiri. Mereka harus memiliki multi keahlian dan disiplin yang tinggi (Roger G Schroeder, 1997:79).

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal pekerja antara metode EOQ dan JIT.

C. Perbandingan Metode MRP dan JIT dalam Pengendalian Persediaan

Bahan Baku

1. Persediaan

Perbedaan:

Dalam metode MRP, persediaan digunakan untuk memenuhi jadwal produksi dan menjamin kelancaran produksi. Dengan adanya persediaan dalam gudang, perusahaan bisa terhindar dari kesalahan-kesalahan perkiraan dan mengantisipasi ketidakpastian permintaan pelanggan. Sedangkan jumlah persediaan dalam metode MRP ditetapkan berdasarkan kebutuhan bersih. Kebutuhan bersih adalah selisih antara kebutuhan kotor dan persediaan di tangan. Jumlah satuan persediaan dalam metode MRP bersifat diskret misalnya untuk bagian produksi tertentu setiap minggu dibutuhkan 30 unit, 10 unit dan 5 unit (Roger G Schroeder, 1997:52). Pengadaan persediaan dalam metode JIT dianggap sebagai aktivitas yang tidak bernilai tambah bagi pelanggan, sehingga pengadaan dan penyimpanan persediaan tidak akan dilakukan. Sistem JIT melakukan pemesanan bahan bakunya ke pemasok jika akan dilakukan proses produksi karena diterima pesanan barang jadi dari pelanggan. Jumlah bahan baku yang dipesan dalam sistem JIT disesuaikan dengan kebutuhan untuk memenuhi pesanan barang jadi dari pelanggan.

Persamaan :

Tidak terdapat persamaan dalam hal persediaan antara metode MRP dan JIT.

2. Cara melakukan pemesanan kembali

Perbedaan:

Dalam MRP pemesanan kembali terjadi jika ada kebutuhan sebagaimana yang terdapat dalam jadwal induk. Bila tidak ada kebutuhan manufaktur untuk suatu bagian yang khusus, persediaan tidak akan ditambah walaupun tingkat persediaan rendah. Oleh karena itu, dalam MRP manajer wajib untuk mengetahui apa dan berapa banyak jumlah bahan baku yang dibutuhkan di masa yang akan datang dan wajib mengetahui keadaan persediaan di tangan dan persediaan dalam proses (Roger G Schroeder, 1997:49). Dalam sistem JIT, penambahan pemesanan kembali tidak akan terjadi karena pemesanan persediaan dilakukan berdasarkan kebutuhan untuk memenuhi pesanan barang jadi dari pelanggan.

Persamaan:

Metode MRP dan JIT tidak melakukan penambahan ulang persediaan, karena pemesanan persediaan disesuaikan dengan kebutuhan.

3. Konsep pengendalian persediaan bahan baku

Perbedaan:

Dalam MRP pengendalian dilakukan terhadap semua bahan baku yang ada di perusahaan, karena setiap bahan baku saling berhubungan dalam pembuatan produk akhir. Semua bahan baku dalam MRP sama pentingnya dalam pembuatan suatu produk (Roger G Schroeder, 1997:49). Dalam sistem JIT, pengendalian persediaan bahan baku dilakukan dengan memilih pemasok yang dapat mengirim bahan baku yang sesuai dengan

kualitas yang diinginkan perusahaan. Bahan baku yang dikirim pemasok langsung berada pada lini produksi tanpa dilakukan pemeriksaan ulang. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya kepercayaan yang tinggi terhadap pemasok dalam metode JIT.

Persamaan:

Pengendalian persediaan bahan baku dilakukan dalam metode MRP dan JIT. Semua bahan baku sama pentingnya dalam menghasilkan produk menurut kedua metode.

4. Pola permintaan persediaan bahan baku

Perbedaan:

Pola permintaan persediaan bahan baku ke pemasoknya dalam metode MRP tergantung pada kebutuhan dijadwal induk (Roger G Schroeder 1997:49). Metode MRP menetapkan permintaan bagian-bagian bahan baku dimasa depan berdasarkan peramalan pada tingkat yang lebih tinggi. Contohnya sebuah perusahaan mebel membuat meja yang memerlukan 12 buah baut untuk satu buah meja. Jika perusahaan memiliki 100 kerangka meja, maka perusahaan harus memiliki persediaan baut sebanyak 1.200 buah. Dalam JIT, pola permintaan persediaan bahan baku didasarkan pada permintaan barang jadi dari pelanggan.

Persamaan:

Metode MRP dan JIT sama-sama melakukan permintaan persediaan bahan baku ke pemasoknya secara tidak menentu tetapi dapat diprediksikan dan disesuaikan dengan kebutuhan.

5. Harga beli persediaan bahan baku

Perbedaan:

Dalam metode MRP untuk mendapatkan harga yang rendah dilakukan dengan mengadu antar pemasok, sehingga diperoleh pemasok yang paling handal dengan harga yang paling rendah dan layanan yang paling memuaskan. Sedangkan dalam sistem JIT, untuk mendapatkan harga yang rendah memperlakukan pemasok sebagai mitra kerja. Selain itu, kontrak jangka panjang perlu dilakukan dalam JIT karena perusahaan dapat merundingkan stabilitas harga. Kontrak jangka panjang juga dapat dilakukan untuk menjamin mutu bahan baku yang dibutuhkan.

Persamaan:

Baik metode MRP maupun JIT berupaya untuk memperoleh harga beli persediaan bahan baku yang rendah dari para pemasoknya, walaupun usaha yang dilakukan untuk mendapatkan harga yang rendah dari pemasoknya berbeda.

6. Perlakuan terhadap pemasok

Perbedaan:

Pemasok dalam MRP diperlakukan sebagai musuh (Roger Gr Schroeder, 1997:95), karena MRP mengadu antar pemasok untuk mendapatkan pemasok yang paling handal yang memberikan harga yang paling rendah dan layanan yang paling memuaskan. Pemasok dalam sistem JIT diperlakukan sebagai mitra usaha. Mereka adalah bagian dari tim. Pemasok diminta untuk melakukan pengiriman barang dengan mutu

sempurna langsung pada lini produksi. Pemasok dalam sistem JIT juga menerima kartu kanban seperti di pusat-pusat kerja pabrik karena pemasok dianggap sebagai perluasan pabrik.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal perlakuan pemasok antara metode MRP dan JIT, karena MRP memperlakukan pemasok sebagai musuh sedangkan JIT menganggap pemasok sebagai mitra usaha.

7. Mutu produk

Perbedaan:

Metode MRP menganut pandangan mutu tradisional yang yang mentoleransi terhadap kelebihan dan kekurangan produk yang dihasilkan asalkan masih dalam standar mutu perusahaan. Sedangkan mutu dalam metode JIT merupakan hal yang mutlak penting, karena sistem JIT menganut kualitas atau mutu kontemporer dimana produk yang dihasilkan tidak memiliki cacat (*zero defect*). Produk cacat selain menimbulkan pemborosan juga menyebabkan proses produksi terhenti. Oleh karena itu, mutu yang sempurna (100%) dituntut dalam sistem JIT karena tidak ada persediaan yang digunakan untuk mengganti kesalahan.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal mutu produk antara metode MRP dan JIT.

8. Pekerja

Perbedaan:

BAB IV

**PERBANDINGAN METODE ECONOMIC ORDER QUANTITY,
METODE MATERIAL REQUIREMENTS PLANNING
DAN METODE JUST IN TIME**

**A. Perbandingan Metode EOQ dan Metode MRP dalam Pengendalian
Persediaan Bahan Baku.**

1. Persediaan

Perbedaan:

Persediaan dalam metode EOQ bermanfaat untuk melindungi dari ketidakpastian dalam pemasokan, permintaan dan tenggang waktu pemesanan, untuk melakukan produksi dan untuk mengatasi perubahan dalam permintaan dan penawaran sehingga tidak menimbulkan penundaan pemesanan dan kehilangan laba. Tipe persediaan dalam EOQ adalah persediaan untuk permintaan bebas. Permintaan bebas merupakan permintaan akan suatu material apabila tidak terdapat hubungan antara permintaan yang satu dengan permintaan yang lain. Contoh dari permintaan bebas adalah persediaan barang jadi. Jumlah persediaan metode EOQ harus ekonomis, karena jumlah persediaan yang dipesan dan disimpan akan menimbulkan biaya persediaan (biaya pemesanan dan biaya penyimpanan). Jika ukuran persediaan ekonomis maka total biaya persediaan akan ekonomis. Jumlah persediaan dalam

EOQ dihitung berdasarkan rumus EOQ yaitu $EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{CH}}$, dimana:

Dalam metode MRP pekerja dianggap sebagai bagian dari sistem. Mereka dikendalikan dan dispesialisasikan pada satu pekerjaan. Para pekerja berperan untuk mengikuti rencana yang telah ditetapkan (Roger G Schroeder, 1997:94). Sistem JIT memanfaatkan sepenuhnya kemampuan pekerja merupakan salah satu prinsip utama selain menghilangkan pemborosan. Para pekerja dibebani tanggung jawab untuk menghasilkan suku cadang yang bermutu dan tepat waktu. Selain itu, mereka yang harus bertanggungjawab untuk memperbaiki proses produksi itu sendiri. Mereka harus memiliki multi keahlian dan disiplin yang tinggi (Roger G Schroeder, 1997:79).

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal pekerja antara metode MRP dan JIT.

D. Perbandingan metode EOQ, metode MRP dan metode JIT dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku

1. Persediaan

Perbedaan:

Persediaan dalam metode EOQ digunakan untuk menjamin kelancaran produksi karena persediaan bermanfaat untuk melindungi dari ketidakpastian dalam pemasokan, permintaan dan tenggang waktu pemesanan, untuk melakukan produksi dan untuk mengatasi perubahan dalam permintaan dan penawaran sehingga tidak menimbulkan penundaan pemesanan dan kehilangan laba. Tipe persediaan dalam metode EOQ

adalah persediaan untuk permintaan bebas. Permintaan bebas merupakan permintaan akan suatu bahan baku apabila tidak terdapat hubungan antara permintaan yang satu dengan permintaan yang lain. Contoh dari permintaan bebas adalah persediaan barang jadi. Jumlah persediaan metode EOQ harus ekonomis, karena jumlah persediaan yang dipesan dan disimpan akan menimbulkan biaya persediaan (biaya pemesanan dan biaya penyimpanan). Jika ukuran persediaan ekonomis maka total biaya persediaan akan ekonomis. Jumlah persediaan dalam EOQ dihitung

berdasarkan rumus EOQ yaitu $EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{CH}}$, dimana:

D : Jumlah yang dibutuhkan selama periode tertentu

S : Biaya pemesanan setiap kali pesan

C : Harga pembelian perunit

H : Biaya penyimpanan.

Dalam metode MRP persediaan digunakan untuk memenuhi jadwal produksi dan menjamin kelancaran produksi. Dengan adanya persediaan dalam gudang, perusahaan bisa terhindar dari kesalahan-kesalahan perkiraan dan mengantisipasi ketidakpastian permintaan pelanggan. Sedangkan tipe persediaan dalam metode MRP adalah persediaan untuk permintaan tidak bebas. Permintaan tidak bebas merupakan permintaan akan suatu bahan baku yang secara langsung berhubungan dengan permintaan suatu bahan pada tingkat yang lebih tinggi. Contoh dari permintaan tidak bebas adalah bahan baku, suku cadang untuk pembuatan

produk akhir dan persediaan barang dalam proses (Roger G Schroeder, 1997 : 11). Sedangkan dalam metode MRP jumlah persediaan ditetapkan berdasarkan kebutuhan bersih. Kebutuhan bersih adalah selisih antara kebutuhan kotor dan persediaan di tangan. Jumlah satuan persediaan dalam metode MRP bersifat diskret misalnya untuk bagian produksi tertentu setiap minggu dibutuhkan 30 unit, 10 unit dan 5 unit (Roger G Schroeder, 1997:52). Pengadaan persediaan dalam metode JIT dianggap sebagai aktivitas yang tidak bernilai tambah bagi pelanggan, sehingga pengadaan dan penyimpanan persediaan tidak dilakukan dalam sistem JIT. Sistem JIT melakukan pemesanan bahan bakunya ke pemasok jika akan dilakukan proses produksi karena diterima pesanan barang jadi dari pelanggan dan setelah pesanan diterima, bahan baku langsung diproses untuk menghasilkan barang jadi. Jumlah bahan baku yang dipesan dalam sistem JIT disesuaikan dengan kebutuhan untuk memenuhi pesanan barang jadi dari pelanggan.

Persamaan :

Dalam metode EOQ, metode MRP dan metode JIT tidak ada persamaan dalam hal persediaan.

2. Cara melakukan pemesanan kembali

Perbedaan:

Dalam EOQ pemesanan kembali harus segera dilakukan apabila jumlah persediaan berada pada titik pemesanan kembali. Titik pemesanan kembali adalah saat dimana harus diadakan pesanan lagi sedemikian rupa sehingga

kedatangan atau penerimaan material yang dipesan tetap pada waktu dimana persediaan di atas *safety stock* sama dengan nol (Bambang Riyanto 1984:73). Sedangkan dalam MRP, pemesanan kembali terjadi jika ada kebutuhan sebagaimana yang terdapat dalam jadwal induk. Bila tidak ada kebutuhan manufaktur untuk suatu bagian yang khusus, persediaan tidak akan ditambah walaupun tingkat persediaan rendah. Oleh karena itu, sistem MRP mewajibkan untuk mengetahui apa dan berapa banyak jumlah bahan baku yang dibutuhkan di masa yang akan datang dan wajib mengetahui keadaan persediaan di tangan dan persediaan dalam proses (Roger G Schroeder, 1997:49). Dalam JIT, penambahan pemesanan kembali tidak akan terjadi karena pemesanan persediaan dilakukan berdasarkan kebutuhan untuk memenuhi pesanan barang jadi dari pelanggan.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam cara melakukan pemesanan kembali persediaan antara metode EOQ, MRP dan JIT.

3. Konsep pengendalian persediaan bahan baku

Perbedaan:

Konsep pengendalian dalam EOQ pengendalian dilakukan secara hati-hati untuk satuan-satuan yang bernilai rupiah tinggi atau signifikan dan menggunakan usaha serta biaya yang lebih rendah untuk satuan-satuan barang yang mempunyai nilai rupiah rendah (lihat hal.26-27). Konsep pengendalian yang sama untuk semua barang dalam metode EOQ tidak

dibenarkan karena adanya perbedaan persentase nilai barang dalam mata uang dan total satuan barang. Dalam MRP pengendalian dilakukan terhadap semua komponen, karena setiap komponen saling berhubungan dalam pembuatan produk akhir. Dalam MRP semua komponen sama pentingnya dalam pembuatan suatu produk (Roger G Schroeder, 1997:49). Dalam JIT, pengendalian persediaan bahan baku dilakukan dengan memilih pemasok yang dapat mengirim bahan baku yang sesuai dengan kualitas yang diinginkan perusahaan. Bahan baku yang dikirim pemasok langsung berada pada lini produksi tanpa dilakukan pemeriksaan ulang. Oleh karena itu, dibutuhkan adanya kepercayaan yang tinggi terhadap pemasok dalam metode JIT.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam konsep pengendalian terhadap persediaan bahan baku dalam metode EOQ, MRP dan JIT.

4. Pola permintaan persediaan bahan baku ke pemasok

Perbedaan:

Pola permintaan persediaan bahan baku ke pemasok dalam metode EOQ selalu konstan dan berulang-ulang (jumlah yang dipesan dan tenggang waktu pemesanan). Pola permintaan yang konstan dan berulang-ulang ini sesuai dengan asumsi dalam metode EOQ. Sedangkan pola permintaan persediaan bahan baku ke pemasoknya dalam metode MRP tidak menentu tetapi dapat diprediksi dan tergantung pada kebutuhan (Roger G Schroeder 1997:49). MRP menetapkan permintaan bagian-bagian komponen dimasa

depan berdasarkan peramalan pada tingkat yang lebih tinggi. Contohnya perusahaan mebel membuat meja yang memerlukan 12 buah baut untuk satu buah meja. Jika perusahaan memiliki 100 kerangka meja, maka perusahaan harus memiliki persediaan baut sebanyak 1.200 buah. Ini berarti jumlah persediaan baut dipengaruhi oleh jumlah persediaan kerangka meja. Pola permintaan MRP disesuaikan atau tergantung pada kebutuhan yang ditentukan dari jadwal induk. Dalam JIT, permintaan bahan baku ke pemasok terjadi jika menerima pesanan barang jadi dari pelanggan.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam pola permintaan persediaan bahan baku ke pemasok terjadi dalam metode EOQ, MRP dan JIT.

5. Harga beli persediaan bahan baku ke pemasok

Perbedaan:

Dalam EOQ untuk mendapatkan harga beli yang rendah dan memperoleh diskon dilakukan dengan mengadu antar pemasok dan melakukan pembelian dalam jumlah besar. Pembelian dalam jumlah besar juga dilakukan untuk mengantisipasi kenaikan harga dimasa yang akan datang dan mengurangi biaya pemesanan persediaan. Sedangkan dalam metode MRP, untuk mendapatkan harga yang rendah dilakukan dengan mengadu antar pemasok, sehingga diperoleh pemasok yang handal dengan harga yang rendah dan layanan yang memuaskan. Sistem JIT mendapatkan harga yang rendah dengan memperlakukan pemasok sebagai mitra kerja. Selain

itu, kontrak jangka panjang perlu dilakukan dalam JIT karena dengan kontrak jangka panjang perusahaan dapat merundingkan stabilitas harga dan untuk menjamin mutu bahan baku yang dibutuhkan.

Persamaan:

Baik metode EOQ, MRP maupun JIT berupaya untuk memperoleh harga beli persediaan yang rendah dari para pemasoknya walaupun cara yang dilakukan berbeda-beda.

6. Cara memperlakukan pemasok

Perbedaan:

Pemasok dalam EOQ diperlakukan sebagai mitra usaha, sehingga dipastikan pemasok selalu dapat menyediakan barang yang dibutuhkan perusahaan kapanpun dan berapapun jumlahnya. Pemasok dalam MRP diperlakukan sebagai musuh, karena MRP mengadu antar pemasok untuk mendapatkan pemasok yang handal yang memberikan harga yang rendah dan layanan yang memuaskan. Pemasok dalam JIT diperlakukan sebagai mitra usaha. Mereka adalah bagian dari tim. Pemasok diminta untuk melakukan pengiriman barang dengan mutu sempurna langsung pada lini produksi. Pemasok dalam JIT juga menerima kartu kanban seperti di pusat-pusat kerja pabrik karena pemasok dianggap sebagai perluasan pabrik.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal perlakuan pemasok antara metode EOQ, MRP dan JIT.

7. Mutu produk

Perbedaan:

EOQ menganut pandangan mutu/ kualitas tradisional yang mentoleransi terhadap kisaran nilai untuk setiap spesifikasi/ karakteristik kualitas. Metode MRP menganut pandangan mutu tradisional yang mentoleransi terhadap kelebihan atau kekurangan dari standar yang telah ditetapkan perusahaan. Sebagai contoh perusahaan shampo memproduksi shampo dengan isi 100 ml, perusahaan menetapkan standar kualitas untuk isi antara 95 ml- 105 ml. Jadi perusahaan menilai produknya berkualitas jika isinya antara 95 ml-105 ml. Sedangkan mutu dalam metode JIT merupakan hal yang mutlak penting, karena JIT menganut kualitas atau mutu kontemporer dimana produk yang dihasilkan tidak memiliki cacat. Produk cacat selain menimbulkan pemborosan juga menyebabkan proses produksi terhenti. Oleh karena itu, mutu yang sempurna (100%) dituntut dalam JIT karena tidak ada persediaan yang digunakan untuk mengganti kesalahan.

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam hal mutu dalam metode EOQ, metode MRP dan metode JIT.

8. Pekerja

Perbedaan:

Dalam EOQ para pekerja melayani atau melakukan pekerjaan sesuai dengan yang diinginkan manajer. Dalam metode MRP pekerja dianggap

sebagai bagian dari sistem. Mereka dikendalikan dan dispesialisasikan pada satu pekerjaan. Para pekerja berperan untuk mengikuti rencana yang telah ditetapkan (Roger G Schroeder, 1997:94). Dalam JIT memanfaatkan sepenuhnya kemampuan pekerja merupakan salah satu prinsip utama selain menghilangkan pemborosan. Para pekerja dibebani tanggung jawab untuk menghasilkan suku cadang yang bermutu dan tepat waktu. Selain itu, mereka juga harus bertanggungjawab untuk memperbaiki proses produksi itu sendiri. Mereka harus memiliki multi keahlian dan disiplin yang tinggi (Roger G Schroeder, 1997:79).

Persamaan:

Tidak ada persamaan dalam metode EOQ, metode MRP dan metode JIT dalam hal pekerja.

E. Pertimbangan Penerapan Metode EOQ dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Metode EOQ merupakan salah satu metode yang digunakan dalam pengendalian persediaan bahan baku. Namun penerapan metode ini kurang memuaskan karena metode EOQ hanya dapat diterapkan dalam produksi yang komponen rakitannya bersifat bebas. Metode EOQ mudah diterapkan jika asumsi-asumsi dasarnya dapat dipenuhi. Asumsi-asumsi tersebut adalah (Siswanto, 1985: 29):

- 1) Tingkat pemakaian diketahui secara pasti, artinya kapan bahan baku dipakai dan dibutuhkan sudah diketahui oleh karena itu perusahaan dan sudah terjadwal
- 2) Tingkat permintaan adalah tetap ,artinya bahan baku yang dibutuhkan setiap periode tidak berubah.
- 3) Harga beli per-unit adalah tetap, artinya berapapun banyaknya unit yang dibeli perusahaan tidak akan mempengaruhi besarnya harga.
- 4) Harga beli per-unit adalah tetap, artinya berapapun banyaknya unit yang dibeli perusahaan tidak akan mempengaruhi besarnya harga.
- 5) Periode datangnya pesanan (*lead time*) adalah tetap atau lebih besar atau sama dengan nol.
- 6) Biaya setiap kali pesan adalah tetap, artinya setiap kali diadakan pemesanan tidak akan ada perubahan biaya pemesanan.
- 7) Biaya penyimpanan per-unit adalah tetap, artinya besar atau kecilnya barang yang disimpan biaya penyimpanan tidak akan berubah.

Permasalahan dalam metode EOQ adalah apakah di dunia nyata asumsi-asumsi tersebut dapat benar-benar dipenuhi? Jika permintaan tidak dapat dipastikan dengan konstan, pemasok tidak bisa menyediakan barang-barang yang dibutuhkan, harga barang berubah-

ubah maka hasil dari penerapan metode EOQ tidak akan memuaskan untuk pengendalian persediaan bahan baku (Petrus Wijayanto, Kajian Bisnis: 241).

F. Pertimbangan Penerapan Metode MRP dalam Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Metode MRP diterapkan dalam perusahaan yang komponen-komponennya bersifat dependen. Metode MRP mengadu satu pemasok dengan pemasok yang lain sehingga diperoleh satu pemasok yang handal dan harga yang menguntungkan. Selain itu, metode MRP mampu mengantisipasi terjadinya perubahan harga dan perubahan permintaan dari konsumen.

Syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam penerapan metode MRP (Ellyawati, 1993:31) adalah sebagai berikut:

1. Harus ada skedul produksi induk (*master schedule*) yang digunakan untuk menyelesaikan suatu produk dari datangnya bahan baku sampai dengan produk akhir. Dari skedul produksi induk dapat dijelaskan mengenai kebutuhan material, bagian atau subrakitan yang dibutuhkan.
2. Nomor-nomor kode dari persediaan harus ditetapkan, misalkan dalam unit.
3. Tersedianya catatan mengenai status dari semua item yang akan dikontrol dengan system MRP

4. *Lead time* bagi semua item persediaan sudah diketahui dan sudah pasti
5. Tanggal yang dicantumkan dalam jadwal adalah akurat, menunjukkan tanggal pabrikasi akan dilaksanakan.
6. Jumlah item yang disebutkan untuk MRP harus sama dengan yang dipakai untuk pabrikasi.

Perusahaan akan berhasil dalam mengendalikan persediaan dengan metode MRP jika syarat-syarat di bawah ini dipenuhi (Roger G Schroeder, 1997: 63-65):

1. Perencanaan penerapan. Perencanaan penerapan dapat membantu melancarkan usaha penerapan sistem melalui perencanaan lanjutan dan usaha pencegahan timbulnya problem. Perencanaan penerapan mencakup pendidikan bagi para manajer senior dan pemilihan manajer proyek. Pengangkatan suatu tim penilaian penerapan yang mewakili seluruh bagian perusahaan, penentu sasaran, identifikasi perkiraan biaya dan manfaat serta detil rencana pelaksanaan.
2. Sistem komputer yang memadai. Sistem komputer yang memadai akan membantu kelancaran pemrosesan, terutama untuk produksi yang memerlukan banyak komponen. Sistem komputer juga dapat bereaksi secara cepat terhadap perubahan-

perubahan yang terjadi selain efisiensi biaya dan waktu.

3. Data yang akurat. Sistem MRP menuntut data yang akurat untuk menunjang kelancaran proses produksi agar tidak mengalami banyak perubahan yang terjadi dalam proses yang seang bejalan. Keakuratan data dapat diperoleh dengan adanya seorang koordinator perubahan teknik yang bertanggungjawab terhadap semua perubahan.
4. Dukungan pihak manajer. Manajer puncak harus terlibat aktif dalam pemasangan dan pengoperasian sistem MRP karena manajer puncak sangat berpengaruh terhadap manajer lainnya. Perubahan yang dilakukan oleh manajer puncak akan diikuti oleh manajer lainnya.
5. Pengetahuan pemakai. Semua pekerja harus mengerti dan memahami peran dan tanggungjawab masing-masing. Pemakai yang mengerti adalah manajer puncak, manajer madya dan semua penyelia termasuk manajer di luar dan di dalam pabrik.

G. Pertimbangan Penerapan Metode JIT dalam Pengendalian Persediaan Persediaan Bahan Baku

Sistem JIT memungkinkan perusahaan memenuhi permintaan pelanggan akan produk yang berkualitas, tepat waktu dan dalam jumlah yang diinginkan (Achmad Tjahjono, Kajian Bisnis: 48). Sistem JIT merupakan metode yang mampu meminimalkan persediaan sampai pada titik nol. Pemasok merupakan mitra kerja dalam metode JIT, oleh karena itu, metode JIT akan menyeleksi pemasok sehingga dipilih pemasok yang handal.

Penerapan JIT pada perusahaan manufaktur telah memberikan pengaruh yang luar biasa terhadap kinerja perusahaan. Sebagai contoh adalah penurunan kuantitas persediaan dan pengurangan ruang pabrik. Dengan peningkatan kinerja, perusahaan diharapkan dapat bersaing di pasaran karena memiliki kemampuan untuk mengurangi biaya produksi dan penurunan *manufacturing lead time*. Syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam penerapan system JIT (Fandy T dan Anastasia D,1998:222) adalah:

a. Organisasi pabrik

Pabrik dengan sistem JIT berusaha untuk mengatur *layout* berdasar produk. Semua proses yang diperlukan untuk membuat produk tertentu diletakkan dalam lokasi tertentu.

b. Pelatihan

Adanya pelatihan yang diberikan kepada karyawan terhadap berbagai perubahan yang dilakukan dari sistem tradisional,

bagaimana cara kerja JIT, apa yang diharapkan dari JIT, dan bagaimana akibat JIT.

c. *Kanban pull system*

Aturan-aturan kanban yang perlu diperhatikan:

- 1) Jangan mengirim produk rusak keproses selanjutnya
- 2) Proses berikutnya hanya mengambil apa yang dibutuhkan pada saat membutuhkan
- 3) Memproduksi hanya sejumlah yang akan diambil oleh proses berikutnya
- 4) Meratakan beban berikutnya
- 5) Visibilitas atau pengendalian visual
- 6) Eliminasi kemacetan
- 7) Ukuran lot kecil dan pengurangan waktu set-up
- 8) *Total productive maintenance*

Langkah-langkah yang perlu dilakukan perusahaan dalam mengimplementasikan sistem produksi JIT antara lain (Achmad Thahjono, 2002: 52) :

- 1). Memperoleh komitmen dari manajemen puncak (karena tanpa komitmen manajemen puncak implementasi JIT tidak akan efektif dan efisien).
- 2). Membentuk koordinator implementasi JIT yang akan memantau proses implementasi JIT agar sesuai dengan perencanaan guna

mencapai sasaran perbaikan terus-menerus sesuai dengan yang diinginkan.

- 3). Membangun tim kerja dan partisipasi total dari semua tingkatan manajemen dan karyawan untuk bekerja sama mencapai sasaran jangka panjang.
- 4). Mengidentifikasi rantai nilai proses bernilai tambah.
- 5) Mengembangkan sistem belajar terus-menerus melalui pendidikan dan latihan yang berfokus terhadap proses, kualitas, produksi dan profitabilitas.
- 6). Mengidentifikasi hasil dari setiap proses.
- 7). Mengembangkan sistem jaminan kualitas dan produktivitas yang berfokus pada eliminasi masalah-masalah kualitas dan produktivitas.
- 8) Mengembangkan sistem audit guna melaksanakan proses auditing secara teratur terhadap sistem JIT.

J. Implikasi-implikasi

Tabel 4.1 Implikasi-implikasi metode EOQ dasar, metode MRP dan metode JIT

Metode EOQ dasar	Metode MRP	Metode JIT
<p>1. Penerapan Sistem</p> <p>Penerapan metode EOQ dasar akan berhasil dalam pengendalian persediaan bahan baku jika perusahaan mampu memenuhi beberapa asumsi-asumsi EOQ. Namun dalam dunia nyata tidak semua asumsi-asumsi tersebut dapat dipenuhi, sehingga akan banyak terdapat</p>	<p>Metode MRP diterapkan dalam perusahaan yang memiliki bahan baku dan komponen yang bersifat dependen. MRP dapat digunakan dalam kondisi yang tidak pasti karena MRP dapat disesuaikan dengan kondisi yang berubah-ubah. Jika MRP mengalami penyimpangan-penyimpangan berkaitan</p>	<p>Penerapan sistem JIT untuk pengendalian persediaan bahan baku akan berhasil jika empat konsep dalam JIT dipenuhi. Jika terjadi penyimpangan-penyimpangan, dalam sistem JIT perlu dilakukan perbaikan berkesinambungan (<i>continuous improvement</i>), sehingga</p>

<p>penyimpangan-penyimpangan terhadap asumsi-asumsi dalam metode EOQ. Adanya penyimpangan-penyimpangan ini, maka dalam metode EOQ perlu dilakukan perhitungan ulang dengan menggunakan metode EOQ yang sudah mengalami modifikasi dan perkembangan.</p>	<p>dengan kondisi ketidakpastian mudah menyesuaikan tanpa menimbulkan pemborosan.</p>	<p>konsep JIT benar-benar dapat meningkatkan kinerja perusahaan.</p>
<p>2. Kuantitas pesanan Metode EOQ dasar lebih berfokus pada penyeimbangan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan, sehingga diperoleh kuantitas pemesanan yang ekonomis. Sedangkan dalam EOQ dengan kuantitas diskon lebih didasarkan pada TIC yang minimal dari pada kuantitas pemesanan yang ekonomis.</p>	<p>Penentuan jumlah pemesanan dalam metode MRP menggunakan ukuran lot, dan dapat memilih ukuran lot yang sesuai dengan kebutuhan dan dapat meminimalkan biaya karena ada beberapa alternatif. Metode ukuran lot yang umum dipakai adalah <i>lot for lot</i> yang hanya memesan sejumlah masing-masing rencana pemesanan pada tiap period dengan mempertimbangkan minimalisasi dari biaya penyimpanan dan jumlah yang dipesan sama dengan jumlah yang dibutuhkan.</p>	<p>Besarnya jumlah pesanan kepada pemasok disesuaikan dengan besarnya pesanan barang jadi dari pelanggan dan waktu pemesanan terjadi jika ada pemesanan dari pelanggan. Jumlah yang dikirim pemasok langsung dibawa ke lini produksi untuk diproses.</p>
<p>3. Asumsi-asumsi Metode EOQ mempunyai asumsi-asumsi yang harus dipenuhi agar penerapannya memperoleh hasil maksimal. Asumsi tersebut adalah: tingkat pemakaian diketahui secara pasti, tingkat permintaan tetap, tidak ada kelebihan persediaan, <i>lead time</i> tetap, harga beli per unit tetap, biaya setiap kali pesan dan biaya penyimpanan per unit tetap.</p>	<p>Asumsi-asumsi yang harus diperhatikan dalam metode MRP antara lain adalah: data file harus ada dan terintegrasi, adanya <i>lead time</i> seluruh komponen, pengadaan bahan bersifat deskret, semua komponen perakitan harus ada pada waktu perakitan akan dimulai, dan proses operasi dependen dari pembuatan komponen lain.</p>	<p>Dalam sistem JIT perlu mempertimbangkan 4 aspek pokoknya agar memperoleh hasil optimal. Ke 4 aspek pokok tersebut adalah: mengeliminasi aktivitas yang tidak bernilai tambah, adanya komitmen untuk mencapai kualitas yang tinggi, penekanan pada peningkatan yang terus-menerus untuk mengefisienkan aktivitas yang dilakukan dan penekanan penyederhanaan semua aktivitas.</p>

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari pembahasan dari BAB IV, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Persediaan

Dalam metode EOQ persediaan digunakan untuk menjamin kelancaran produksi dan agar perusahaan terhindar dari ketidakpastian pemasokan, permintaan dan tenggang waktu pemesanan. Jumlah persediaan yang disimpan harus ekonomis sehingga diperoleh biaya persediaan (biaya pemesanan dan biaya penyimpanan) yang minimal. Besarnya persediaan

dihitung dengan rumus EOQ yaitu = $\sqrt{\frac{2DS}{CH}}$

Dalam metode MRP persediaan digunakan untuk memenuhi jadwal produksi dan menjamin kelancaran produksi. Jumlah persediaan ditetapkan berdasarkan kebutuhan bersih dan bersifat deskret. Sedangkan dalam metode JIT menyimpan persediaan merupakan aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan. Jadi metode EOQ dan MRP menyimpan persediaan untuk menjamin kelancaran produksi sedangkan dalam metode JIT tidak menyimpan persediaan karena merupakan pemborosan dan tidak memberikan nilai tambah bagi pelanggan.

2. Pemesanan kembali kepada pemasok

Dalam metode EOQ harus dilakukan pemesanan kembali jika persediaan berada pada titik pemesanan kembali. Untuk metode MRP pemesanan kembali terjadi jika ada kebutuhan sesuai dengan jadwal induk. Sedangkan dalam metode JIT tidak akan melakukan pemesanan kembali karena jumlah bahan baku yang dipesan sesuai dengan kebutuhan untuk memenuhi permintaan barang jadi dari pelanggan. Jadi metode EOQ dan MRP melakukan pemesanan kembali ke pemasok sedangkan metode JIT tidak.

3. Konsep pengendalian persediaan bahan baku

Metode EOQ menggunakan klasifikasi ABC untuk mengendalikan persediaan bahan bakunya. Metode MRP dan JIT melakukan pengendalian terhadap semua bahan baku dan komponen, karena semua bahan baku dan komponen sama pentingnya dalam pembuatan produk akhir.

4. Pola permintaan bahan baku ke pemasok

Dalam metode EOQ pola permintaan bahan baku ke pemasok selalu konstan dan berulang-ulang, sedangkan dalam MRP memiliki pola yang tidak menentu tergantung pada kebutuhan. Untuk metode JIT pola permintaan bahan baku ke pemasok juga tidak menentu tergantung ada tidaknya pesanan barang jadi dari pelanggan.

5. Harga beli bahan baku dari pemasok

Dalam usaha untuk memperoleh harga yang rendah dari pemasok metode EOQ dan MRP mengadu antar pemasok, sehingga diperoleh pemasok

yang handal yang memberikan pelayanan yang memuaskan dan harga yang rendah. Dalam JIT, harga beli bahan baku yang rendah diperoleh dengan melakukan kontrak jangka panjang dengan pemasok.

6. Perlakuan terhadap pemasok

Metode EOQ dan JIT menganggap pemasok sebagai mitra/patner usaha sehingga pemasok selalu dapat menyediakan bsrng ysng dibutuhkan perusahaan kapanpun dan berapapun jumlahnya. Sedangkan dalam metode MRP, pemasok dianggap sebagai musuh sehingga antarbpemasok diadu untuk mendapatkan pemasok yang handal.

7. Mutu produk

Metode EOQ dan MRP menganut pandangan mutu/ kualitas tradisional, sedangkan JIT menganut pandangan kualitas kontemporer dimana produk yang dihasilkan tidak memiliki cacat atau 100% sempurna.

8. Pekerja

Dalam metode EOQ pekerja bekerja sesuai dengan perintah atasannya sehingga tidak dilibatkan dalam pengembangan produk. Dalam MRP pekerja dispesialisasikan dan dikendalikan pada satu pekerjaan saja. Sedangkan dalam JIT pekerja dimanfaatkan sepenuhnya agar menghasilkan produk yang bermutu dan tepat waktu.

B. Saran

Bagi penulis selanjutnya disarankan agar dapat melakukan penelitian langsung ke perusahaan, untuk mengetahui bagaimana penerapan masing-

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Thahjono. September-Desember (2002). Penerapan Sistem Just In Time: Suatu Usaha untuk Meningkatkan Daya Saing. *Kajian Bisnis*. 27: 45.
- Agustaman dan Ratna Koesoemaningsih. (13 Oktober 1997). Jangan Pelit Kepada Pelanggan. *Warta Ekonomi*. 21, IX: 34.
- Blocker, Edward J., Kung H Chen, Thomas W Lin. (2000). *Manajemen Biaya*. Edisi Pertama. Jakarta: Salemba Empat.
- Buffa, Elwood S. (1989). *Manajemen Produksi/Operasi*. Jakarta: Erlangga.
- Ellyawati, Jeanne. Edisi Juli-Agustus (1993). Material Requirement Planning. *Majalah Modus*: 31
- Fandy, Tjiptono dan Anastasia Diana. (1996). *Total Quality Management*. Edisi II. Yogyakarta: Andi Offset.
- Handoko, T. Hani. (1997). *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Hansen, Don R., dan Maryanne M. Mowen. (1997). *Cost Management: Accounting And Control*. South-Western College Publishing.
- Ihsan, Muhamad dan Titis Nurdiana. (30 Maret 1998). Makin Pendek Pangkal Kaya. *Warta Ekonomi*. 45, IX: 32
- Mentari, Dini. 1 Desember 1997. Konsumen Itu Patner Anda. *Warta Ekonomi*. 28, IX: 30.
- Modern, Yasuhiro. (1995). *Sistem Produksi Toyota*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.
- Moore, G Franklin dan Thomas E. Hendrick. (1986). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jilid 2. Bandung: Remadja Karya Offset.
- Nawawi, H. Hadari. (1990). *Metode Penelitian Bidang Sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ogawa, Eiji. (1986). *Manajemen Produksi Modern*. Jakarta: FEUI.
- Ohno, Taiichi. (1995). *Just-In-Time: Dalam Sistem Produksi Toyota*. Jakarta: Pustaka Binaman Pressindo.

- Reksohadiprodjo, Sukanto dan Indriyo Gito Sudarmo. (1984). *Manajemen Produksi*. Yogyakarta: BPFE.
- Riyanto, Bambang. (1984). *Dasar-dasar Pembelian Perusahaan*. Yogyakarta: Yayasan Badan Penerbit Gadjah Mada.
- Rubiyatno. (1999). Manufacturing Resource Productivity Sebagai Alternatif Pengelolaan Operasi Perusahaan. *Antisipasi*.3, I: 155-1689.
- Schroeder, G. Roger. (1997). *Manajemen Operasi (Pengambilan Keputusan dalam Suatu Fungsi Operasi)*. Jilid 2. Jakarta: Erlangga.
- Siswanto. (1985). *Persediaan Model dan Analisis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Subagyo, Pangestu. (1993). *Dasar-Dasar Operations Reserch*. Yogyakarta: BPFE
- Supriyono (1997). *Akuntansi Biaya dan Akuntansi Manajemen untuk Teknologi Maju dan Gobalisasi*. Yogyakarta: BPFE.
- Wijayanto, Petrus. (2001). Beberapa Kendala EOQ dalam Manajemen untuk Tehnologi Maju dan Globalisasi. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*. 2, VII: 241.
- Zamit, Yulian. (1997). *Manajemen Kuantitatif untuk Bisnis*. Yogyakarta: BPFE.