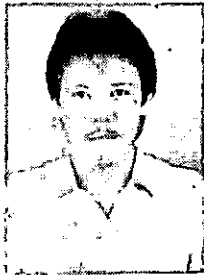


# Material Requirements Planning Tinjauan tentang Konsep dan Upaya Penerapannya

Oleh : Zulian Yamit



*Zulian Yamit adalah Dosen Fak. Ekonomi Univ. Islam Indonesia. Putra Bengkulu kelahiran 16 September 1957 alumnus Fak. Ekonomi Univ. Islam Indonesia tahun 1982, sebelumnya sebagai asisten sejak tahun 1979. Mengajar mata kuliah Pembelian dan Operatlon Research. Ketua Jurusan Manajemen periode 1986-1987. Sekarang Direktur Pusat Pelayanan Teknis Fak. Ekonomi Univ. Islam Indonesia juga Anggota ISEI.*

## Pendahuluan

Dalam sebuah pabrik selalu terjadi proses transformasi. Dimulai dari bahan baku sebagai input menjadi produk sebagai outputnya. Proses transformasi tersebut membentuk sebuah sistem produksi yang mencakup empat unsur pengaturan, yaitu :

- (1) Pengaturan material
- (2) Pengaturan sumber daya manusia
- (3) Pengaturan modal dan
- (4) Pengaturan mesin.

Pengaturan material mencakup hal-hal yang berhubungan dengan sistem manajemen persediaan serta sistem informasinya, agar dicapai sistem pengadaan material tepat waktu, tepat jumlah, tepat bahan, dan tepat harga. Tulisan ini ingin membahas konsep yang

relatif baru dalam pengendalian persediaan yaitu Material Requirements Planning (MRP). Ide dasar konsep ini sudah berkembang agak lama dan telah digunakan dalam penyelesaian proyek-proyek konstruksi. Mulai dari pembangunan rumah sederhana sampai pada gedung pencakar langit. Bahan yang tepat-untuk tempat yang tepat pada saat yang tepat adalah filosofi yang digunakan dalam proyek-proyek tersebut.

Telah kita ketahui bersama bahwa sistem manajemen persediaan statistik dan tradisional sangat cocok bagi persediaan barang jadi dan beberapa persediaan bahan baku. Yaitu, persediaan kemeja di toko eceran, persediaan besi paku di pabrik mebel yang dapat dianggap independen terhadap permintaan lain, karena bahan

baku akan digunakan dalam kuantitas yang sama terlepas dari produk yang dihasilkan. Namun sistem ini secara tipikal terbukti tidak memadai untuk berbagai tipe bahan baku dan untuk komponen atau subkomponen yang digunakan dalam memproduksi suatu produk.

Bukti kurang memadainya konsep ini ditunjukkan hasil penelitian Dr. Joseph Orlicky (1975) dan dikembangkan oleh para spesialis manajemen persediaan yang terkemuka seperti George Plossl dan Oliver Wight (1979). Hasil penelitian para spesialis ini, mencatat bahwa metode statistik berprestasi baik untuk permintaan konstan (salah satu asumsi dalam model Economic Production Quantity). Tetapi prestasinya sangat jelek jika permintaan yang dihadapi bergelombang. MRP merupakan sistem yang dirancang secara khusus untuk situasi permintaan bergelombang, yang secara tipikal karena permintaan tersebut dependen (saling berkaitan satu sama lain).

Untuk mencapai keberhasilan dalam implementasi sistem MRP bukanlah tugas yang mudah, karena memerlukan biaya, waktu dan tenaga yang cukup besar. Namun bagi manajer yang berhasil menerapkan sistem MRP akan memperoleh : investasi persediaan yang jauh lebih rendah, lead time yang lebih pendek, melesatnya tanggal pengiriman lebih kecil, dan produktivitas yang lebih tinggi. MRP merupakan jawaban yang tepat bagi sistem produksi tepat pada waktunya dan merupakan sistem kontrol material yang efisien. Oleh karena itu MRP menjaga tingkat persediaan pada kondisi yang minimum dan menjamin tersedianya material pada saat dibutuhkan. Tujuan utama dari sistem MRP dapat didefinisikan sebagai berikut :

1. Menjamin tersedianya material, item/komponen pada saat dibutuhkan untuk memenuhi skedul produksi induk, dan menjamin tersedianya produk jadi bagi konsumen.
2. Menjaga tingkat persediaan pada kondisi yang minimum.
3. Merencanakan aktivitas pengiriman, penjadwalan dan aktivitas pembelian.

Apabila suatu kuantitas ditetapkan untuk diproduksi, maka bahan dan komponen atau subkomponen lainnya yang dibutuhkan dipesan, atau dibuat dan dirakit menjadi produk akhir. Produk yang dihasilkan mungkin saja independen, tetapi bahan dan komponen atau subkomponen lainnya dependen.

#### **Permintaan Independen dan Dependen**

Permintaan independen adalah permintaan produk jadi yang berasal dari pelanggan yang terdapat dalam Master Production Schedule (MPS). Dikatakan independen, karena permintaan tak dapat dihubungkan dengan mudah atau dilacak satu sama lain. Namun kebanyakan bahan baku, komponen, dan sub komponen adalah dependen terhadap permintaan barang jadi dan subrakitan lainnya. Hal ini dikarenakan produksi dilakukan dalam jumlah yang besar, dan jika suatu kumpulan dipesan untuk diproduksi dalam pabrik, semua bahan dan komponen yang diperlukan untuk diproduksi dipesan pada saat yang sama, jadi merupakan suatu gelombang dalam permintaan. MRP adalah metode fundamental yang digunakan dalam sistem manajemen persediaan material, komponen atau subkomponen lainnya.

Pelu dicatat bahwa permintaan dependen bukanlah satu-satunya penyebab

bagi permintaan bergelombang. Permintaan dapat muncul dalam gelombang jika kebiasaan pembeli tidak kontinyu. MRP bukanlah suatu pemecahan bagi kasus permintaan bergelombang, kecuali permintaan itu dependen pada sesuatu yang tepat diramalkan sebelumnya.

### **Pengaruh Teknologi dalam Manajemen Persediaan**

Penggunaan sistem MRP berkaitan secara langsung dengan munculnya komputer. Tanpa komputer, para manajer operasi tidak akan mampu melaksanakan semua perhitungan dan menepati semua jadwal dalam melaksanakan perencanaan kebutuhan material. MRP melihat bahwa setiap produk akhir ditentukan pada tanggal kapan produk dibutuhkan. Dari tanggal tersebut, semua item yang diperlukan untuk membuat produk akhir ditentukan kapan tanggal penerimaan dan pemesanannya.

Kendati keseluruhan ide itu sederhana, perlu dipertimbangkan kompleksitas beroperasinya sistem MRP apabila dilakukan dengan manual. Bagi perusahaan besar yang memproduksi berbagai macam produk dengan ribuan komponen perantara, hanya komputerlah yang dapat menyelesaikan pengolahannya. Hal ini bukan berarti bahwa MRP merupakan ide revolusioner. MRP sudah berjalan lama dalam operasi manufaktur dan perakitan dengan sejumlah besar barang jadi dan menengah, karena tersedianya daya komputer skala besar dan relatif murah.

### **Karakteristik Manajemen Persediaan Tradisional**

Manajemen persediaan memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Perhatian pada kuantitas pemesanan ekonomis (EOQ).

Dalam situasi dimana permintaan terhadap bahan baku dependen, metode EOQ kurang membantu. Memperoleh kuantitas yang tepat pada waktu yang salah tidak menyelesaikan masalah. Penentuan waktu sangat penting dalam situasi dimana komponen harus disediakan untuk membuat produk jadi.

2. Perhatian terhadap kapan melakukan pemesanan (ROP).

Penentuan melakukan pemesanan secara khas dijawab dengan penentuan Recorder point (ROP). Jika persediaan cukup untuk memenuhi kebutuhan selama lead time ditambah persediaan pengaman, pemesanan kembali dilakukan. Tidak melakukan pertimbangan kapan barang tersebut dibutuhkan. Akibatnya, barang yang diperlukan untuk enam bulan mendatang dipesan sekarang jika titik pemesanan kembali telah dicapai. Hal ini menunjukkan kegagalan nyata dari pendekatan ROP.

3. Pemidahan pengawasan produksi dari manajemen persediaan.

Pengawasan produksi dan manajemen persediaan dipandang sebagai fungsi yang independen. Sebenarnya kedua fungsi ini memiliki pengaruh satu sama lain. Tanpa bahan baku, komponen-komponen, persediaan dalam proses dan lainnya, personel pengawasan produksi tidak memiliki apa-apa untuk dijadwal dan diawasi melalui fasilitas yang dimiliki.

### **Karakteristik Manajemen Persediaan MRP**

Manajemen persediaan MRP memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Perhatian terhadap kapan dibutuhkan integrasi pemikiran antara fungsi

pengawasan produksi dan manajemen persediaan, mengakibatkan suatu pergeseran perhatian terhadap kapan dibutuhkan ketimbang perhatian langsung terhadap kapan memesan. Jika manajer operasi memiliki informasi yang baik mengenai tanggal pemesanan, maka pemesanan dan penjadwalan komponen-komponen untuk merakit produk, merupakan masalah kapan dibutuhkan.

2. Perhatian terhadap prioritas pesanan  
Adanya kesadaran bahwa semua pesanan di perusahaan tidak memiliki prioritas yang sama. Produk tertentu lebih penting dibandingkan dengan produk yang lain. Hal ini memungkinkan penjadwalan untuk memenuhi prioritasnya.

3. Penundaan pengiriman pesanan

Konsekuensi dari prioritas pesanan menghasilkan konsep penundaan pengiriman, yaitu menunda produksi atau pesanan terhadap item yang telah dijadwalkan, untuk memaksimalkan keseluruhan operasi. Kegagalan dalam menentukan prioritas dan penundaan pengiriman memberikan informasi yang keliru pada departemen produksi dan menyebabkan dibuatnya jadwal produksi yang tidak tepat.

4. Pengawasan produksi dan manajemen persediaan dipandang sebagai fungsi yang terintegrasi.

### Prinsip-Prinsip Dasar MRP

MRP merupakan bagian dari manajemen persediaan yang ditujukan untuk permintaan dependen. Dimana kebutuhan akan komponen-komponen dipengaruhi oleh kebutuhan komponen pada tingkat di atasnya dari struktur produk. Oleh karena itu MRP memiliki prinsip sebagai berikut :

#### 1. Time phasing

Penambahan dimensi waktu dalam status persediaan, yaitu membuat hubungan yang relevan antara jumlah kebutuhan dengan waktu atau jadwal periodiknya. MRP memerlukan penjadwalan untuk semua kebutuhan pada tingkat yang lebih rendah. Bilamana perusahaan tidak dapat menyelesaikan pekerjaan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan, maka MRP dapat mengadakan penjadwalan kembali, dengan perencanaan pesanan khusus yang berarti.

#### 2. Status persediaan

Informasi status persediaan akan mengungkapkan berapa jumlah yang harus dipesan untuk memenuhi kebutuhan. Pentingnya status persediaan adalah untuk menjawab pertanyaan: apa yang dimiliki, apa yang dibutuhkan, dan apa yang harus dilakukan. Filosofi status persediaan dapat digambarkan sebagai berikut :  $X = A + B - C$

$X$  = jumlah yang tersedia

$A$  = jumlah persediaan yang dimiliki (quantity on hand)

$B$  = jumlah yang sedang dipesan (quantity on order)

$C$  = jumlah kebutuhan kotor (pesanan konsumen)

Jika  $X$  negatif maka ada indikasi bahwa pesanan baru harus dilakukan, karena jumlah yang dimiliki tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan. Jika  $X$  positif maka ada petunjuk bahwa ada persediaan lebih yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan yang akan datang.

Sistem persediaan tradisional belum dapat menjawab kapan harus dilakukan dan kapan jumlah pesanan harus didatangkan. Karena hal ini berkaitan erat dengan kebutuhan yang harus dipenuhi pada periode waktu tertentu. Oleh karena

itu sistem persediaan tradisional belum menambahkan dimensi waktu dalam sistem persediaan.

### Arus Informasi dalam Sistem MRP

Arus informasi dalam sistem MRP diilustrasikan dalam gambar 1.1. Dalam gambar tersebut menunjukkan tiga masukan (input) utama dalam sistem MRP, yaitu :

#### 1. Master Production Schedule (MPS)

MPS merupakan ringkasan mengenai produk jadi yang dirancang untuk periode yang akan datang berdasarkan pesanan pelanggan atau ramalan permintaan. Perlu dicatat bahwa MRP mengasumsikan pesanan yang dicatat dalam MPS adalah pasti, kendatipun hanya merupakan ramalan.

#### 2. Bill of material (BOM)

BOM digunakan untuk menentukan semua item yang diperlukan untuk menyelesaikan produksi sesuai dengan MPS. BOM merupakan rangkaian struktur semua komponen yang digunakan untuk membuat produk jadi. Secara spesifik struktur BOM tidak saja berisi komposisi komponen, tetapi juga berisi langkah penyelesaian dalam pembuatan produk. BOM menggambarkan sebuah bangunan yang menentang suatu kondisi perencanaan dalam bentuk skematis.

Oleh karena MRP berorientasi pada produk, maka MRP tidak mungkin dapat dilaksanakan tanpa adanya struktur dari BOM. MRP pada kebutuhan item tingkat

yang lebih rendah. Gambar 1.2. menunjukkan secara skematis struktur produk A yang menghasilkan BOM pada tabel 1.1.

Struktur produk A mendefinisikan hubungan berbagai macam item yang digunakan untuk melengkapi produk akhir.

Hubungan "parent" setiap komponen menandakan sebagai berikut :

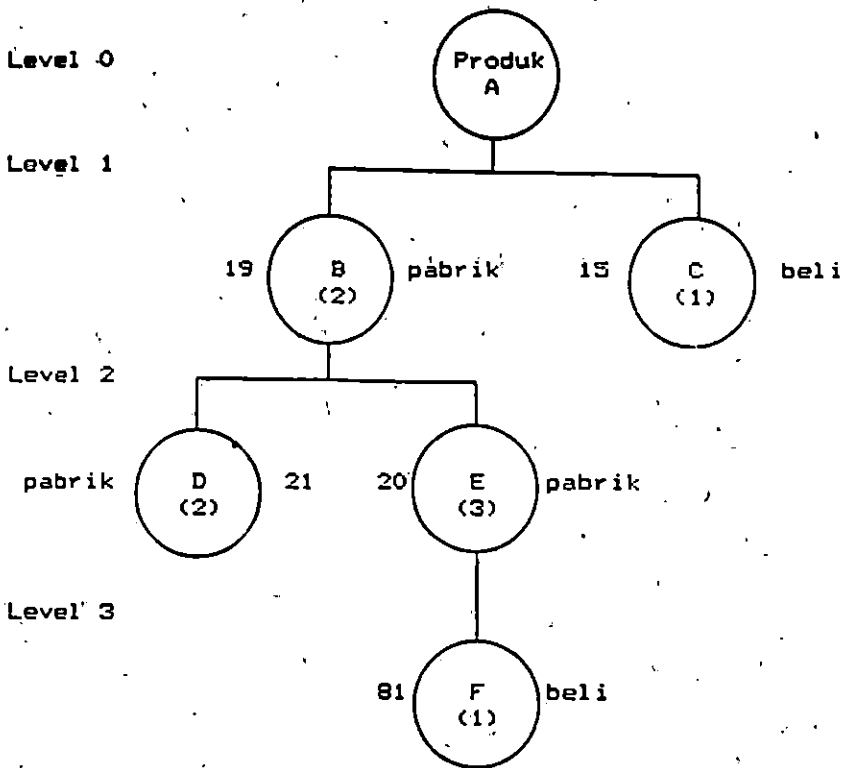
Item A adalah parent terhadap item B dan C

Item B adalah parent terhadap item D dan E

Item E adalah parent terhadap item F

Dalam gambar tersebut, hanya item yang tidak sebagai komponen yang merupakan independen demand yaitu produk A. Sedangkan item yang lain seperti B, C, D, E, dan F adalah dependen demand. Angka-angka yang terdapat dalam tanda kurung menunjukkan kuantitas yang diperlukan untuk perakitan. Sedangkan angka-angka yang terdapat di sebelah kiri lingkaran menunjukkan nomer item/komponen.

Kuantitas yang diperlihatkan dalam BOM adalah kuantitas yang diperlukan untuk marakit satu item pada level yang lebih tinggi. Sebagai contoh: item A memerlukan 2 unit perakitan B dan 1 unit C. Satu unit sub rakitan E dan 2 unit D digunakan untuk membuat subrakitan tunggal B. Satu unit digunakan untuk membuat subrakitan tunggal E.



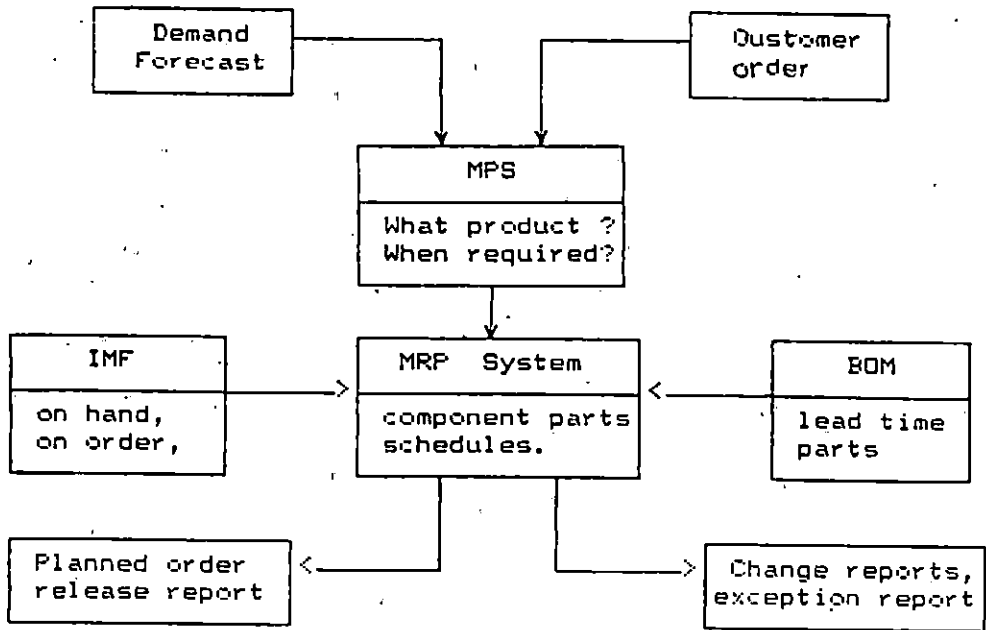
Gambar: 1.2. Struktur produk A

Tabel : 1.1 Bill of material produk A

Nomor komponen			Komponen	Kuantitas	Sumber
Tk.1	Tk.2	Tk.3			
19	-	-	B	2	pabrik
15	-	-	C	1	beli
-	21	-	D	2	pabrik
-	20	-	E	3	pabrik
-	-	81	F	1	beli

3. Inventory master file (IMF)

Terdiri dari semua catatan persediaan produk jadi maupun komponen atau bahan lainnya.



Gambat; 1.1 Skema sistem MRP

**Langkah-langkah Mendasar Proses MRP**

1. Menentukan kebutuhan bersih  
 Besarnya kebutuhan bersih merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan. Data yang diperlukan dalam proses perhitungan kebutuhan bersih adalah : (i) Kebutuhan kotor setiap

periode (ii) Persediaan dimiliki sekarang (on head) (iii) Rencana penerimaan yang akan datang setiap periode. Sedangkan kebutuhan kotor dimaksudkan adalah jumlah permintaan produk akhir (independen). Untuk item/komponen yang lebih rendah, kebutuhan kotor dihitung dari item yang berada di atasnya dengan dikalikan kelipatan tertentu sesuai dengan kebutuhan..

Tabel 1.2 menunjukkan hasil perhitungan kebutuhan bersih.

Periode	1	2	3	4	5	6	Total
GR	-	40	-	50	-	30	120
SR	-	-	30	-	-	-	30
OH 45	45	5	35	-15	-15	-45	-45
NR	-	-	-	15	-	30	45

GR = Gross Requirements      SR = Scheduled Receipts  
 OH = On Hand                      NR = Net Requirements

Perhitungan kebutuhan bersih dapat diperbaiki dengan menambahkan faktor persediaan pengaman. Pengadaan persediaan pengaman hanya ditujukan untuk permintaan independen, karena ada kemungkinan permintaan selalu berubah dan kemungkinan kesalahan peramalan. Persediaan pengaman untuk item/komponen dapat diperlukan apabila reability proses pembuatan item sangat tidak menentu.

2. Menentukan besarnya pesanan yang direnanakan (ukuran lot).

Penentuan besarnya pesanan individu didasarkan pada kebutuhan bersih baik untuk permintaan independen maupun untuk item/komponen yang lain.

Banyak alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan ukuran lot pemesanan. Diantaranya: (i) Peyeimbangan antara set-up dengan ongkos simpan (ii) Fixed order

quantity (FOQ) (iii) Lost for lot (LFL) (iv) Periodic order quantity (POQ) (v) Metode akumulasi, dll.

3. Menentukan BOM dan kebutuhan kotor untuk setiap item

BOM ditentukan berdasarkan struktur produk dengan memuat informasi Nomor dan jenis komponen, jumlah kebutuhan setiap item yang berada di atasnya, dan sumber diperolehnya item. Sedangkan kebutuhan kotor setiap item ditentukan berdasarkan rencana pemesanan (POR) item yang berada di atasnya dengan dikalikan kelipatan tertentu sesuai dengan kebutuhan.

4. Menentukan tanggal rencana pesanan  
 Penentuan saat yang tepat untuk melakukan rencana pemesanan, dipengaruhi oleh rencana penerimaan untuk memenuhi kebutuhan bersih dan tenggang waktu pemesanan (lead time).

Aplikasi Sistem MRP

MPS produk "A" No. 609 sebagai berikut

Periode ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kebut. kotor	-	-	-	-	-	400	-	-	300	-	600

Bill of material produk "A"

No. komponen		Komponen	Jml	Sumber
Tk.1	Tk.2			
792	-	H	1	pabrik
-	823	I	2	beli

Inventory master file (IMF)

No. Komp.	On hand	Lead time
Produk A	80	3 hari
792	100	1 hari
823	300	2 hari



Tabel 1.3 MRP produk "A" No. 609 Lead time 3 hari.

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
GR	-	-	-	-	-	400	-	-	300	-	600
SR	-	-	-	20	-	-	-	50	-	-	-
OH 80	80	80	80	100	100	-300	-300	-250	-550	-550	-1150
NR	-	-	-	-	-	300	-	-	250	-	600
POP	-	-	-	-	-	300	-	-	250	-	600
POR	-	-	300	-	-	250	-	600	-	-	-

Komponen "H" No.792 Lead time 1 hari

GR	-	-	300	-	-	250	-	600	-	-	-
SR	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-
OH 100	100	100	-150	-150	-150	-400	-400	-1000	-1000	-1000	-1000
NR	-	-	150	-	-	250	-	600	-	-	-
POP	-	-	150	-	-	250	-	600	-	-	-
POR	-	150	-	-	250	-	600	-	-	-	-

Komponen "I" No.823 Lead time 2 hari

GR	-	300	-	-	500	-	1200	-	-	-	-
SR	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-
OH 300	300	0	0	100	-400	-400	-1600	-1600	-1600	-1600	-1600
NR	-	-	-	-	400	-	1200	-	-	-	-
POP	-	-	-	-	400	-	1200	-	-	-	-
POR	-	-	400	-	1200	-	-	-	-	-	-

Catatan: GR = Gross Requirement    NR = Net Requirement  
 SR = Schedule Receipts    POP = Planned Order Receipts  
 OH = On Hand    POR = Planned Order Releases

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kesulitan dalam Proses MRP

Lima faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan dalam proses MRP :

1. Struktur produk.

Semakin rumit struktur produk, akan membuat perhitungan MRP semakin rumit pula. Terutama untuk item yang lebih rendah.

2. Ukuran lot.

Menentukan ukuran lot atau jumlah pesanan optimum. Ada 6 pendekatan yang

dapat digunakan.

1. Lot for lot (LFL)
2. Fixed order quantity (FOQ)
3. Periodic order quantity (POQ)
4. Level by level (LBL)
5. Metode akumulasi
6. Part period balancing (PBB)

Teknik ukuran lot merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kesulitan dalam MRP.

3. Tenggang waktu (lead time) yang berbeda

Rumitnya masalah yang akan terasa pada tahap penentuan kapan harus melakukan pemesanan, karena harus juga menentukan besarnya lot pemesanan.

#### 4. Perubahan kebutuhan

MRP dirancang untuk menjadi suatu sistem yang peka terhadap perubahan. Baik perubahan dari luar (permintaan) maupun perubahan dari dalam (kapasitas). Kepekaan ini bukannya tidak menimbulkan masalah.

Perubahan kebutuhan produk akhir, tidak hanya berpengaruh pada rencana pemesanan, namun mempengaruhi pula penentuan jumlah kebutuhan yang diinginkan.

#### 5. Komponen yang bersifat umum (comonality)

Adanya komponen yang bersifat umum (dibutuhkan lebih dari satu induk item), akan menimbulkan tingkat kesulitan. Kesulitan akan bertambah apabila komponen umum berada pada level yang berbeda. Baik dalam satu struktur produk yang sama maupun pada struktur yang berbeda.

### Kesimpulan

1. MRP merupakan bagian dari sistem manajemen persediaan yang dirancang secara khusus untuk situasi permintaan bergelombang, yang secara tipikal karena permintaan tersebut dependen pada sesuatu yang dapat diramalkan sebelumnya.

2. Tiga hal yang harus diketahui sebelum melaksanakan sistem MRP. (1) Permintaan. (2) Inventory. (3) Bill of material: spesifikasi pemrosesan, routing, dan waktu proses.

3. Ketepatan adalah vital untuk keberhasilan dalam implementasi sistem MRP.

4. Dengan bantuan komputer MRP merupakan alat pengendalian yang efektif

dengan ditunjang ketelitian memelihara data dari berbagai parameter dan struktur produknya.

5. Sistem MRP mampu memperbaiki metode perencanaan dan pengendalian persediaan dengan memperhitungkan hubungan dan sifat barang persediaan, sehingga berbagai asumsi yang tidak realistis yang biasanya digunakan dalam metode persediaan tradisional, dapat dihilangkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adam, Jr. Everett E. and Ebert, Ronald J. "Production and Operations Management" Concepts, Models, and Behavior. 3rd edition, Prentice-Hall, 1986.
- Dilworth, James B. "Production and Operations Management" Manufacturing and Nonmanufacturing. Fourth edition, McGraw-Hill publishing company, 1989.
- Krajewski, Lee J. and Ritzman, Larry P. "Operations Management" Strategy and Analysis". Addison-Wesley publishing company, Inc. 1987.
- Meredith, Jack R. and Gibbs, Thomas E. "the management of operations", 2nd edition, John Wiley & Sons, 1984.
- Moore, Franklin G. and Hendrick, Thomas E. "Production/Operations Management". Eight edition, Richard D. Irwin, Inc, 1980.
- Monks, Joseph G. "Operations Management". Theory and Problems. Third edition, McGraw-Hill International edition, 1987.
- Riggs, James L "Production Systems" planning, analysis and control. Fourth edition. John Wiley & Sons, 1987.
- Schroeder, Roger G. "Operations Management" Decision making in the operations function. Third edition, McGraw-Hill book company, 1989.
- Vonderembse, Mark A. and White, Gregory P. "Operations Management" Concepts, Methods, and Strategies. West Publishing Company, 1988.
- Weiss, Howard J. and Gershon, Mark E. "Production and Operations Management", Allyn and Bacon, 1989.