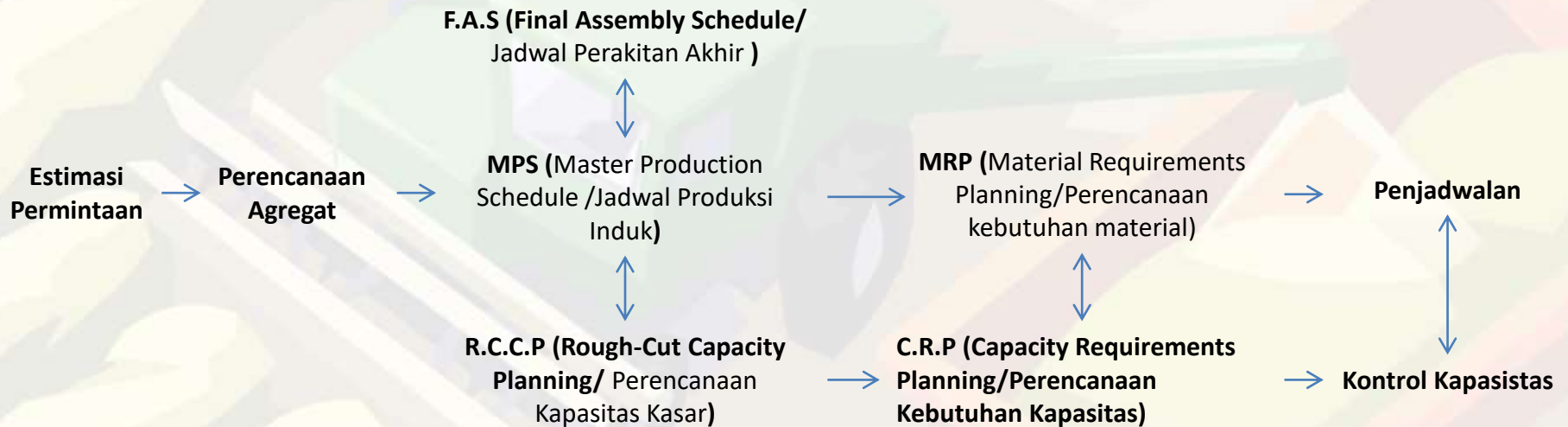




Perencanaan Kebutuhan Material (MRP)

Nurullia Febriati

Peran MRP pada perencanaan produksi dan proses penjadwalan



Gambar diatas menunjukkan bagian alir dari perencanaan produksi dan proses penjadwalan dalam hubungannya dengan peran MRP. Jadwal induk produksi (Master production planning) memberikan informasi tentang jadwal dari produk-produk jadi yang harus diproduksi untuk memenuhi permintaan yang telah diramalkan. Dalam praktek nyata, banyak produk yang terdiri dari komponen-komponen individual yang harus dirakit atau membentuk produk jadi. Dalam hal ini, komponen-komponen tersebut dirakit membentuk subassembling yang selanjutnya membentuk produk jadi. Data tentang struktur produk yang berisi tentang detail komponen-komponen penyusun subassembling (jenis, jumlah, dan spesifikasinya) disediakan pada Requirement Material (Bill Of Material).

Input MRP

Ada 3 input yang dibutuhkan oleh *assembly MRP*, yaitu:

1. **Jadwal Induk Produksi (JIP)**, didasarkan pada peramalan atas permintaan dari setiap produk akhir yang akan dibuat. Hasil peramalan (perencanaan jangka panjang) dipakai untuk membuat rencana produksi (perencanaan jangka sedang) yang pada akhirnya dipakai untuk membuat JIP (perencanaan jangka pendek) yang berisi perencanaan secara mendetail mengenai “jumlah produksi” yang dibutuhkan untuk setiap produk akhir beserta “periode waktunya”. suatu JIP biasanya dilakukan atas tahapan-tahapan sebagai berikut:
 - Identifikasi sumber permintaan dan jumlahnya, sehingga dapat diketahui **besarnya permintaan** produk akhir setiap periodenya.
 - **Menentukan besarnya kapasitas produksi** yang diperlukan untuk memenuhi permintaan yang telah diidentifikasi. Perencanaan ini biasanya dilakukan pada tingkat agregat, sehingga masih merupakan perencanaan global. Dalam tahap ini, identifikasi kemampuan dari setiap sumber daya yang dimiliki **untuk menentukan kesanggupan berproduksi**.
 - **Menyusun rencana rinci** dari setiap produk akhir yang akan dibuat. Tahap ini merupakan penjabaran (disagregasi) dari rencana agregat, sehingga akan didapat jadwal produksi setiap produk akhir yang dibuat dan periode waktu pembuatannya. Selain itu juga dijadwalkan sumber daya yang diperlukan.

Contoh Jadwal Induk Produksi (Master Production Schedule)

Produk	Periode							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Nextar	50	40	75	90	75	50	60	50
Choki-choki	45	70	-	35	60	-	30	-
Wafer Nabati	-	60	45	50	-	-	70	80
Biskuit Togo	80	60	-	-	90	65	50	65

Input MRP

Ada 3 input yang dibutuhkan oleh *assembly MRP* (*rencana kebutuhan material*), yaitu:

2. Catatan Keadaan Persediaan, catatan keadaan persediaan menggambarkan status semua item yang ada dalam persediaan, yang berkaitan dengan:

- Jumlah persediaan yang dimiliki pada setiap periode (*onhand inventory*)
- Jumlah barang yang sedang dipesan dan kapan pesanan tersebut akan datang (*on order inventory*)
- Waktu ancap-ancap (*lead time*) dari setiap bahan.

Contoh Catatan Keadaan Persediaan/ *onhand inventory*

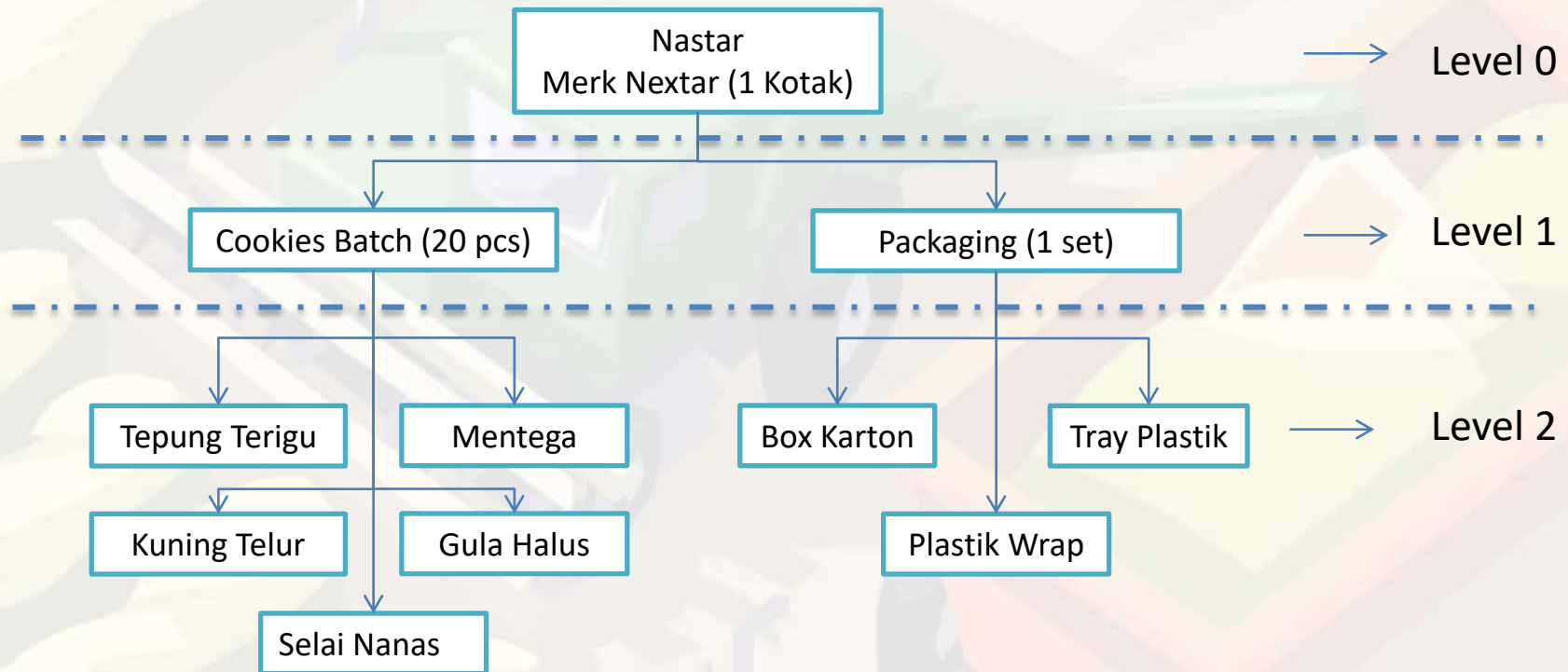
Produk	Item	On-Hand Inventory (Stok Tersedia)	On-Order Inventory (Pesanan Tertunda)	Lead Time (Waktu Ajang-ancang)	Tanggal Estimasi Kedatangan Pesanan
Pasta Coklat Choki-Choki	Pasta Coklat	1.200 unit	800 unit	7 hari	30 April 2025
	Gula	500 kg	300 kg	5 hari	28 April 2025
	Kemasan Plastik	1.500 unit	600 unit	10 hari	3 Mei 2025
Nastar Nextar	Tepung Terigu	1.000 kg	500 kg	4 hari	27 April 2025
	Mentega	600 kg	300 kg	6 hari	29 April 2025
	Kemasan Plastik	1.200 unit	400 unit	12 hari	6 Mei 2025
Wafer Nabati	Tepung Terigu	800 kg	400 kg	5 hari	25 April 2025
	Cokelat Wafer	1.000 kg	600 kg	7 hari	30 April 2025
	Kemasan Plastik	1.100 unit	500 unit	9 hari	2 Mei 2025
Biskuit Togo	Tepung Terigu	1.500 kg	700 kg	4 hari	26 April 2025
	Gula	400 kg	200 kg	5 hari	28 April 2025
	Kemasan Plastik	1.000 unit	600 unit	8 hari	1 Mei 2025

Input MRP

Ada 3 input yang dibutuhkan oleh *assembly MRP* (*rencana kebutuhan material*), yaitu:

- 3. Struktur Produk**, berisi informasi tentang hubungan antara komponen-komponen dalam suatu proses *assembling*. Informasi ini dibutuhkan dalam menentukan kebutuhan kotor dan kebutuhan bersih suatu komponen. Selain itu, struktur produk juga berisi informasi tentang “jumlah kebutuhan komponen” pada setiap tahap *assembling* dan “jumlah produk akhir” yang harus dibuat.

Contoh Struktur Produk/Bill Of Material



Catatan :

Level 0 = produk akhir yang dikonsumsi/pakai langsung.

Level 1 = komponen utama yang rakitannya membentuk produk akhir.

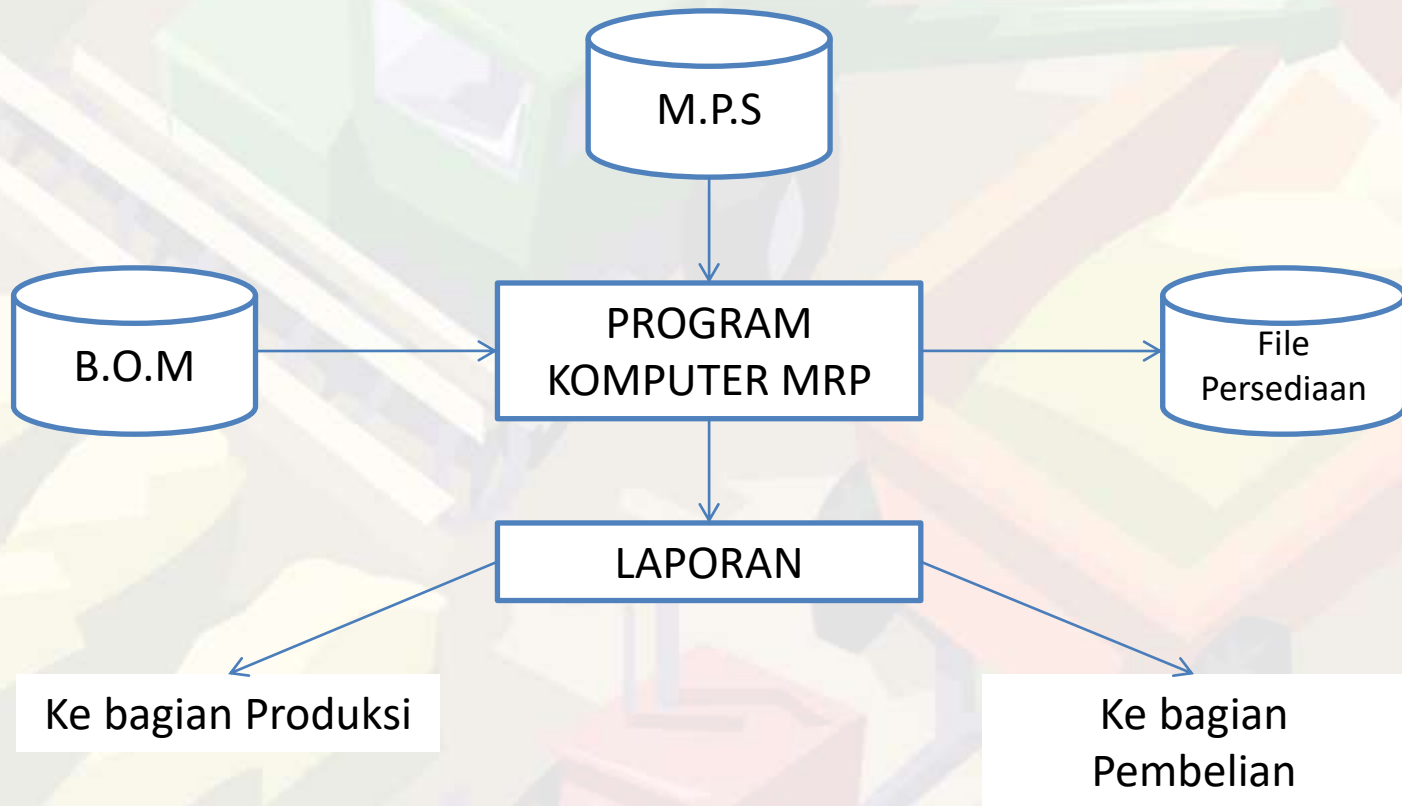
Level 2 = bahan baku atau komponen paling bawah yang digunakan untuk membuat setiap bagian di level 1.

Output Sistem MRP

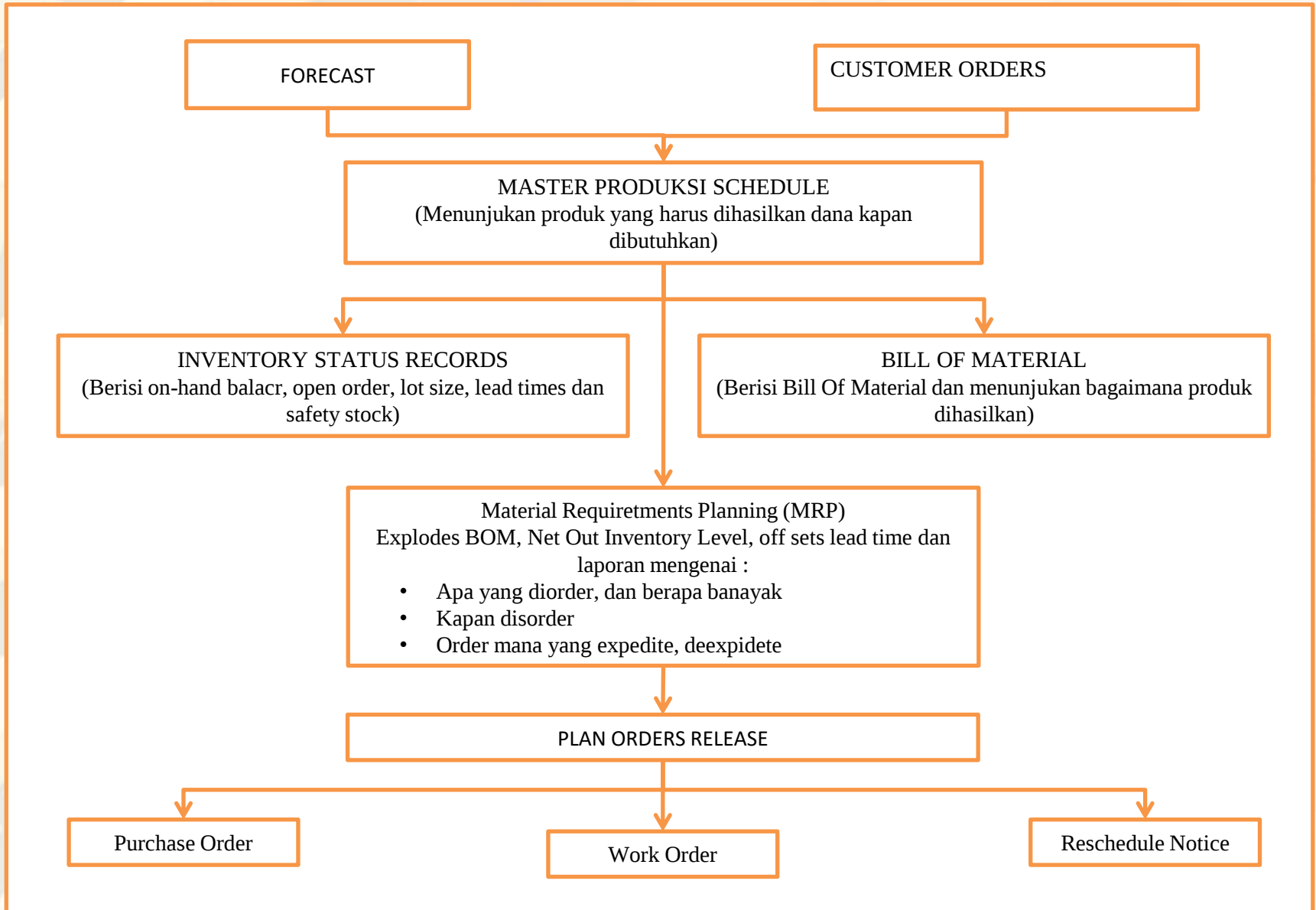
Output dari perhitungan MRP adalah penentuan jumlah masing-masing BOM dari item yang dibutuhkan bersamaan dengan tanggal yang dibutuhkannya. Informasi ini digunakan untuk merencanakan pelepasan pesanan (*order release*) untuk pembelian dan pembuatan sendiri komponen-komponen yang dibutuhkan. *Output* yang dapat diperoleh dari sistem MRP, yaitu :

1. **Menentukan jumlah kebutuhan material serta waktu pemesanannya** dalam rangka memenuhi permintaan produk akhir yang sudah direncanakan dalam JIP.
2. **Menentukan jadwal pembuatan komponen** yang menyusun produk akhir. Dengan diketahuinya jumlah kebutuhan produk akhir maka MRP dapat menentukan secara tepat cara penjadwalan setiap komponen atau material sehingga ongkos yang dikeluarkan minimum.
3. **Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan**, yang berarti MRP mampu memberikan indikasi kapan pembatalan atas pesanan harus dilakukan. Suatu pemesanan dalam hal ini dapat dilakukan melalui pembelian atau merupakan proses pembuatan yang dilakukan di pabrik sendiri.
4. **Menentukan penjadwalan ulang produksi atau pembatalan** atas suatu jadwal produksi yang sudah direncanakan. Apabila kapasitas produksi yang sudah ada tidak mampu memenuhi pesanan yang telah dijadwalkan pada waktu yang telah ditentukan, maka MRP dapat memberikan indikasi untuk melakukan rencana ulang penjadwalan produksi. Rencana ulang ini akan dapat dilakukan setelah adanya kesepakatan penyerahannya.

Sistem MRP (*rencana kebutuhan material*) Terkomputerisasi



Input dan Output MRP



Cara Kerja Perencanaan Kebutuhan Material (MRP)

Perencanaan kebutuhan material, waktu diasumsikan diskrit/ terpisah. Biasanya waktu diinterpretasikan dalam satuan mingguan. Sistem MRP ini dimulai dari JIP sebagai masukan dan melakukan beberapa prosedur untuk menghasilkan jadwal kebutuhan untuk setiap **komponen** yang diperlukan. Sistem ini bekerja **berdasarkan daftar kebutuhan** material (*Bill of Material*), tingkat demi tingkat dan komponen demi komponen seluruh komponen terjadwal. Dengan langkah sebagai berikut :

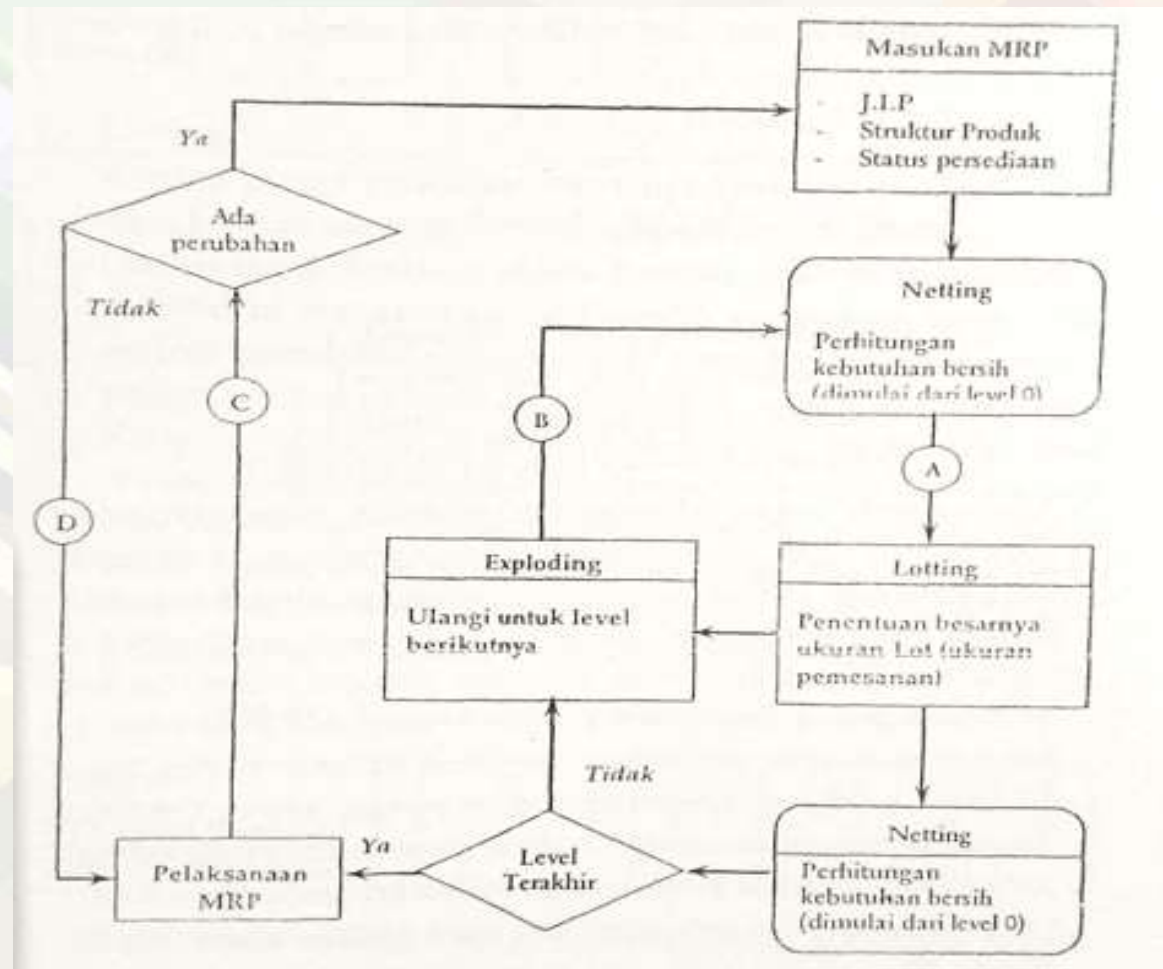
1. Menghitung kebutuhan kotor terhadap persediaan yang diproyeksikan dan jadwal penerimaan material/produk.
2. Konversikan kebutuhan bersih menjadi kebutuhan yang direncanakan menggunakan ukuran lot.
3. Menempatkan rencana order pada periode yang tepat menggunakan penjadwalan kebelakang dari tanggal dibutuhkan dikurang waktu siklus.
4. Menentukan tindakan-tindakan yang diperlukan untuk pemakai.
5. Ekstrasi kebutuhan produk utama (*parent*) menjadi kebutuhan kotor setiap komponen yang berhubungan dengan BOM (*Bill of Material*).

Keuntungan dan Aplikasi dari MRP

- Output yang dihasilkan sistem MRP memberikan informasi yang berguna dan tepat waktu bagi manajer produksi dan persediaan.
- Tiga hal terpenting dalam penggunaan MRP yang dapat dirangkum dari kemampuan dan output yang dihasilkan adalah **perencanaan dan pengendalian persediaan, perencanaan kapasitas yang mendetail** dan pada bengkel kerja (*shop floor*).
- MRP (perencanaan kebutuhan material) tidak dipengaruhi keterbatasan kapasitas, karena MRP hanya menentukan material dan komponen apa yang dibutuhkan sehingga memenuhi MPS (master produksi schedule/ jadwal induk produksi).

Langkah-langkah Dasar Proses MRP

MRP merupakan suatu proses yang dinamik, artinya bahwa rencana yang dibuat perlu disesuaikan terhadap perubahan-perubahan yang terjadi. Kemampuan untuk melakukan penyesuaian ini tergantung kepada kemampuan manajemen dan sistem informasi yang ada.



Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kesulitan dalam Penerapan MRP

1. Struktur Produk

Struktur produk merupakan sesuatu yang mutlak harus ada bila kita ingin menerapkan sistem MRP, tetapi struktur produk yang rumit dan banyak tingkat (*multi level*) akan membuat perhitungan semakin kompleks, terutama dalam proses *exploding*.

2. Ukuran Lot

Beberapa ukuran lot yang biasa dipakai adalah teknik FPR, L-4-L, FOQ, dan EOQ. Teknik-teknik tersebut akan memberikan hasil yang berbeda dalam ongkos total persediaannya, tetapi yang banyak dipakai karena sederhana adalah teknik L-4-L.

3. Lead Time Berubah-ubah

Lead time akan mempengaruhi proses *offsetting*, sehingga jika *lead time* berubah-ubah, maka *offsetting* akan berubah juga. Jika *offsetting* sering berubah, maka kegiatan produksi akan tidak dapat terjadwal dengan baik.

Teknik Lot Sizing

L-4-L (Lot-for-Lot)

Memesan **sesuai kebutuhan aktual** pada setiap periode, teknik ini sederhana dan mudah dimengerti

Contoh:

Periode		1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Kebutuhan Bersih		20	40	30	10	40	30	35	20	40	265
Kuantitas pemesanan	20	40	30	10	40	30	35	20	40		265

Ongkos pengadaan per 1 periode = Rp. 100,- maka total 9 periode = 900

Ongkos simpan?... Adalah 0

Kelebihan:

- Menghindari kelebihan stok (inventory).
- Cocok untuk produk yang cepat usang atau mahal disimpan.

Kekurangan:

- Biaya pemesanan tinggi karena sering melakukan pemesanan

Teknik Lot Sizing

FPR (Fixed Period Requirement)

Teknik pemesanan yang menggunakan konsep interval pemesanan yang konstan, sedangkan ukuran kualitas pemesanan (lot size) boleh bervariasi.

Contoh:

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Kebutuhan Bersih	20	40	30	10	40	30	35	20	40	265
Kebutuhan pemesanan	90			80			95			265

Ongkos pengadaan per periode = Rp. 100,- maka total 3 periode = 300

Ongkos simpan = Rp 300

Ongkos total = Rp. 300 + Rp. 300 = Rp 6.00

Kelebihan:

- Mengurangi frekuensi pemesanan.
- Cocok jika biaya pemesanan tinggi.

Kekurangan:

- Bisa menyebabkan kelebihan stok jika kebutuhan tidak stabil.

Teknik Lot Sizing

FOQ (Fixed Order Quantity)

Teknik ini menggunakan kuantitas pemesanan yang konstan/tetap yang berarti ukuran kualitas pemesanan (lot size) adalah sama untuk setiap kali pemesanan. Ukuran lot tersebut ditentukan secara sembarang berdasarkan faktor-faktor intuisi/empiris

Contoh:

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Kebutuhan Bersih	20	40	30	10	40	30	35	20	40	265
Kebutuhan pemesanan	100				100		100			300

Ongkos pengadaan per periode = Rp. 100,- maka total 3 periode = 300

Ongkos simpan = $455 \times \text{Rp } 1 = \text{Rp. } 455$

Ongkos total = Rp. 300 + Rp. 455 = Rp 755

$Q = (265 \times 12)/9 = 353,5$ (Q adalah jumlah pesanan tetap yang dilakukan setiap kali persediaan mencapai titik R)

$R = (265 \times 12)/9 = 353,5$ (R adalah titik persediaan yang menandakan saat pemesanan harus dilakukan untuk mencegah kekurangan persediaan)

Kelebihan:

- Sederhana dan mudah diterapkan.
- Cocok untuk produk yang stabil permintaannya.

Kekurangan:

- Bisa menyebabkan kelebihan atau kekurangan stok jika kebutuhan tidak sesuai jumlah tetap

Teknik Lot Sizing

EOQ (Economic Order Quantity)

Teknik EOQ ini didasarkan pada asumsi bahwa kebutuhan bersifat kontinue terhadap permintaan yang stabil. Metode untuk menghitung **jumlah pemesanan paling ekonomis**, yang meminimalkan total biaya persediaan (biaya pemesanan + biaya penyimpanan).

Contoh:

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Kebutuhan Bersih	20	40	30	10	40	30	35	20	40	265
Kuantitas Pemesanan	66			66			66		66	

Data Biaya:

Harga per unit = **Rp 50**

Biaya pemesanan (S) = **Rp 100**

Biaya simpan tahunan = **24%** dari harga per unit

→ Holding cost (H) = 24% × Rp 50 = **Rp 12 per unit per tahun**

Total kebutuhan tahunan (D) = 265 unit (dari jumlah total kebutuhan pada tabel)

Kualitas pemesanan yang ekonomis ??... $Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 100 \times 265}{0,25 \times 50}} = \approx 66.45 \Rightarrow 66$ unit (dibulatkan)

Jumlah periode atau frekuensi pemesanan dalam setahun bisa dihitung dengan rumus:

Jumlah pesanan per tahun = $D/EOQ = 265/66 \approx 4,02$ kali per tahun

Teknik Lot Sizing

EOQ (Economic Order Quantity)

Kelebihan:

- Efisien secara biaya.
- Seimbang antara frekuensi pemesanan dan biaya gudang.

Kekurangan:

- Perlu data akurat (permintaan, biaya simpan, dll).
- Kurang cocok kalau permintaan sangat fluktuatif.

Soal

Sebuah perusahaan memproduksi komponen A dan ingin melakukan perencanaan kebutuhan material selama 6 minggu ke depan. Permintaan bersih komponen A tiap minggu adalah sebagai berikut:

Minggu	1	2	3	4	5	6
Kebutuhan Bersih (unit)	30	20	40	25	35	30

Biaya pemesanan: Rp 100

Biaya simpan per unit per periode: Rp 2

Gunakan metode **Lot Lot (LFL)** untuk menentukan **jumlah pemesanan per periode** dan **total biaya**.

Jawab

Minggu	1	2	3	4	5	6	Total
Kebutuhan Bersih (unit)	30	20	40	25	35	30	180
Kuantitas Pemesanan	30	20	40	25	35	30	180

- Biaya pemesanan total = 6 kali $\times$ Rp 100 = **Rp 600**
- Biaya simpan total = **Rp 0** (karena tidak ada persediaan disimpan)
- **Total Biaya Persediaan (LFL) = Rp 600**

SOAL

Sebuah perusahaan memproduksi barang berdasarkan kebutuhan bulanan berikut:

Biaya pemesanan setiap kali pesan = **Rp 100.000**

Biaya penyimpanan per unit per bulan = **Rp 1.000**

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kebutuhan Bersih	30	20	40	25	35	50	30	20	45	25

1. Hitung jumlah unit optimal yang harus dipesan setiap kali pemesanan (EOQ)
2. Tentukan jumlah pemesanan yang dibutuhkan dalam 10 periode
3. Hitung total biaya pemesanan dan biaya penyimpanan

Jawab

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
Kebutuhan Bersih	30	20	40	25	35	50	30	20	45	25	320
				73	73	73	73				

Total kebutuhan (D) selama 10 bulan = **320 unit**

Biaya pemesanan (S) = Rp 100.000

Biaya simpan per unit per bulan (H) = Rp 1.000 × 12 bulan = **Rp 12.000 per tahun**

(EOQ butuh H dalam satuan per tahun)

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times 320 \times 100000}{12000}} = 73 \text{ unit}$$

Jumlah Pemesanan dalam 10 Bulan

Frekuensi pemesanan = $D/EOQ = 320/73 \approx 4.38 \Rightarrow$ dibulatkan jadi 4 kali pemesanan

Biaya Pemesanan $5 \times \text{Rp}100.000 = \text{Rp } 500.000$

Biaya Penyimpanan

Rata-rata persediaan per pemesanan = $EOQ / 2 = 73 / 2 = 36.5 \text{ unit}$

Biaya simpan per unit per tahun = Rp 12.000

Total biaya simpan = $36.5 \times 5 \times 12.000 = \text{Rp } 2.190.000$

Ongkos Total

Ongkos Total = Biaya Pemesanan + Biaya Simpan

$$= 500.000 + 2.190.000$$

$$= \text{Rp } 2.690.000$$



Terimakasih