

# Perencanaan kebutuhan material (MRP-Material Requirement Planning)

M. Hengki Riawan P., S.T., S.H., M.T., M.M

# PENGERTIAN

Material Requirement Planning (MRP) adalah suatu prosedur logis berupa aturan keputusan dan teknik transaksi berbasis komputer yang dirancang untuk mengolah jadwal induk produksi menjadi “kebutuhan bersih” untuk semua item).

# Lanjutan ...

adalah suatu metode untuk menentukan apa, kapan dan berapa jumlah komponen dan material yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan dari suatu perencanaan produksi. Perencanaan material secara detail dilakukan dengan Material Requirement Planning, yaitu penggabungan aktivitas yang mempengaruhi koordinasi dari suatu usaha didalam perusahaan.

# TUJUAN MRP

1. Meminimalkan persediaan.

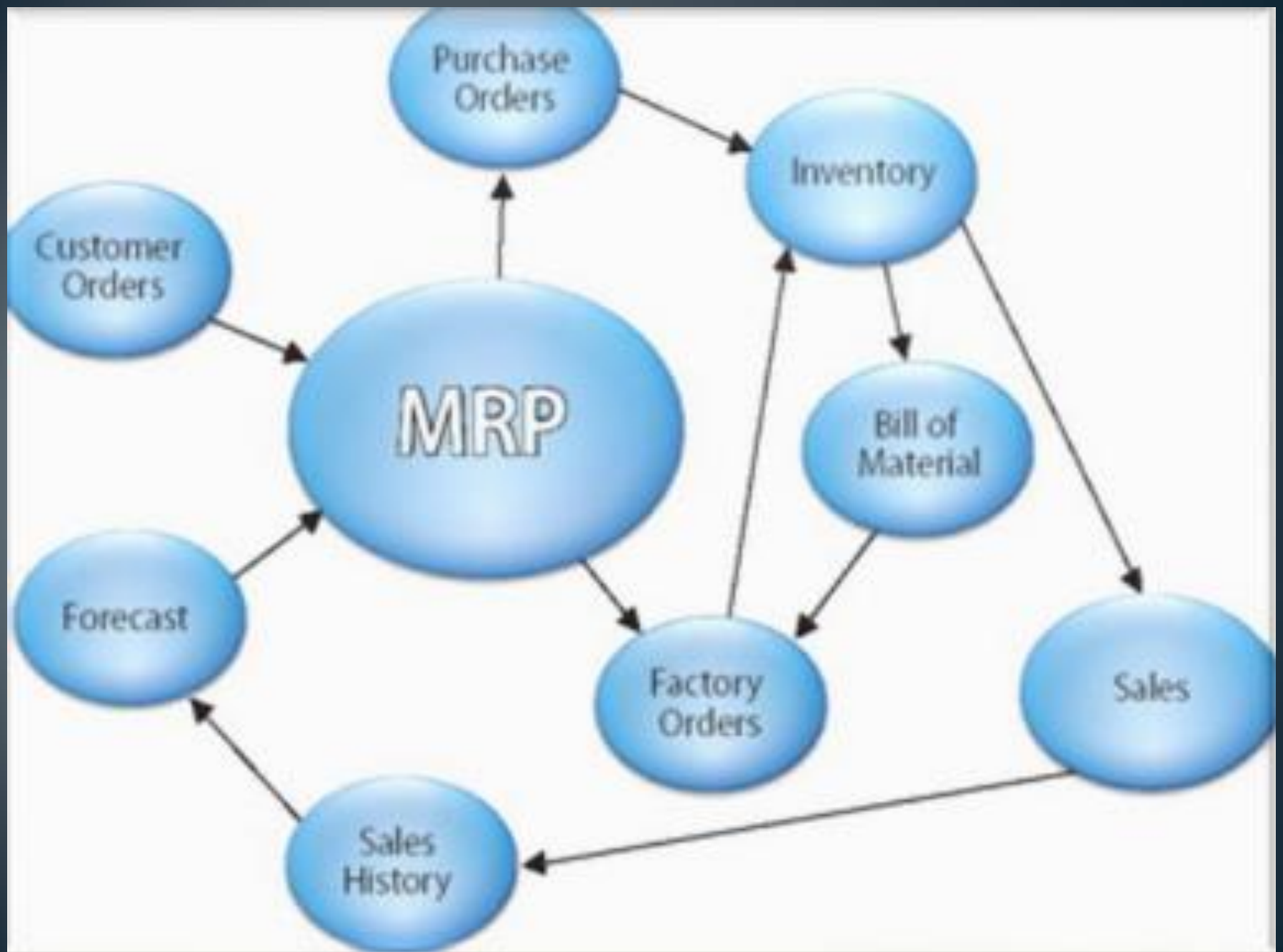
MRP menentukan berapa banyak dan kapan suatu komponen diperlukan disesuaikan dengan jadwal induk produksi.

2. Mengurangi risiko karena keterlambatan produksi atau pengiriman. MRP mengidentifikasi banyaknya bahan dan komponen yang diperlukan baik dari segi jumlah dan waktunya.

3. Jadwal produksi diharapkan dapat dipenuhi sesuai dengan rencana, sehingga komitmen terhadap pengiriman barang dapat dilakukan secara lebih nyata.

4. MRP mendorong peningkatan efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi, dan waktu pengiriman barang dapat direncanakan lebih baik sesuai dengan jadwal induk produksi.



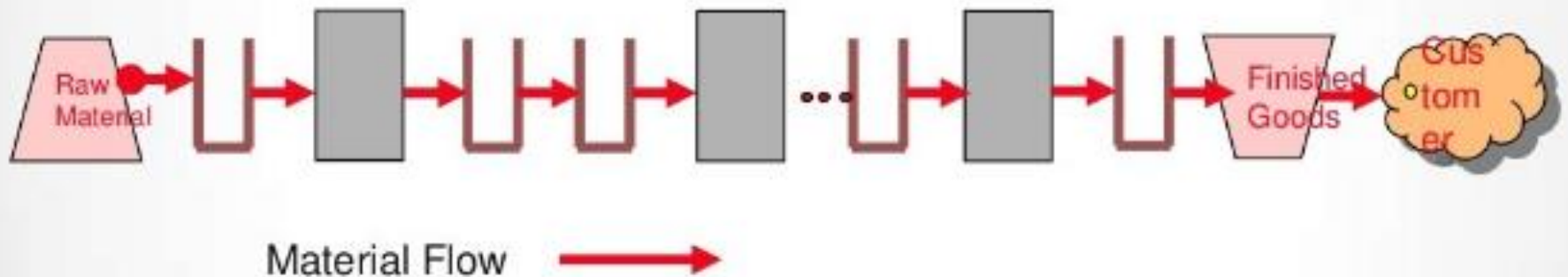


# PERBEDAAN MRP DAN PERSEDIAAN TRADISIONAL

Persediaan Tradisional	MRP
Pemesanan dilakukan jika telah mencapai titik reorder point atau jika waktu pemesanan tiba	Perencanaan untuk menentukan kebutuhan bersih selalu diulang untuk memenuhi jadwal induk produksi atau keadaan persediaan
Dipakai untuk kasus kebutuhan yang tidak bergantung (independent demand)	Dipakai untuk kasus kebutuhan yang bergantung (dependent demand)
Perhitungan jumlah yang harus dipesan dilakukan untuk setiap item berdasarkan peramalan	Jumlah pesanan dihitung berdasarkan alokasi harga persediaan yang ada terhadap kebutuhan kotor dan mengevaluasi kembali validitasnya
Besar pesanan dihitung atas dasar pendekatan matematis dengan beberapa asumsi	Besar pesanan sesuai dengan kebutuhan satu periode perencanaan
Asumsi kebutuhan bersifat kontinyu dan perubahan lot tidak terlalu drastis	Bisa digunakan jika kebutuhan bersifat deterministik



# Mekanisme MRP





# Input Utama MRP

- Master Production Schedule (Jadwal Induk Produksi)
- Inventory status record
- Bill of Material (struktur produk)

# ***Input MRP***

## 1. Jadwal Induk Produksi (*Master production schedule*)

Merupakan suatu rencana produksi yang menggambarkan hubungan antara kuantitas setiap jenis produk akhir yang diinginkan dengan waktu penyediaannya

## 2. Struktur Produk (*Product structure Record & Bill of Material*)

Merupakan kaitan antara produk dengan komponen penyusunnya. Informasi yang dilengkapi untuk setiap komponen ini meliputi :

- Jenis komponen
- Jumlah yang dibutuhkan
- Tingkat penyusunannya

Selain ini ada juga masukan tambahan seperti :

- Pesanan komponen dari perusahaan lain yang membutuhkan
- Peramalan atas item yang bersifat tidak bergantungan.

## 3. Status Persediaan (*Inventory Master File atau Inventory Status Record*)

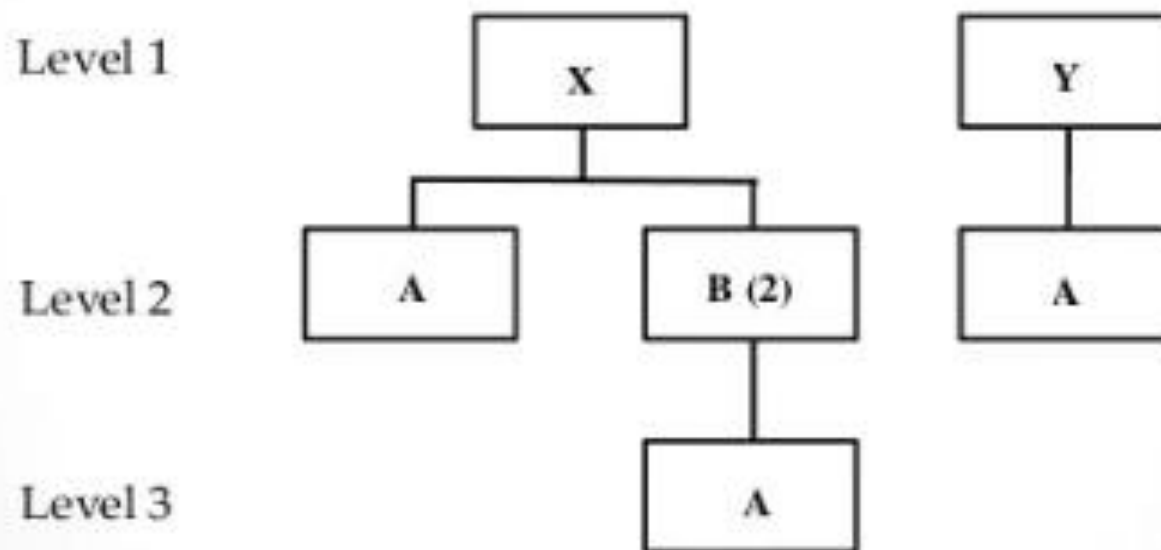
Menggambarkan keadaan dari setiap komponen atau material yang ada dalam persediaan, yang berkaitan dengan :

- Jumlah persediaan yang dimiliki pada setiap periode (*on hand inventory* )
- Jumlah barang dipesan dan kapan akan datang (*on order Inventory* )
- Waktu ancap – ancap ( *lead time* ) dari setiap bahan.

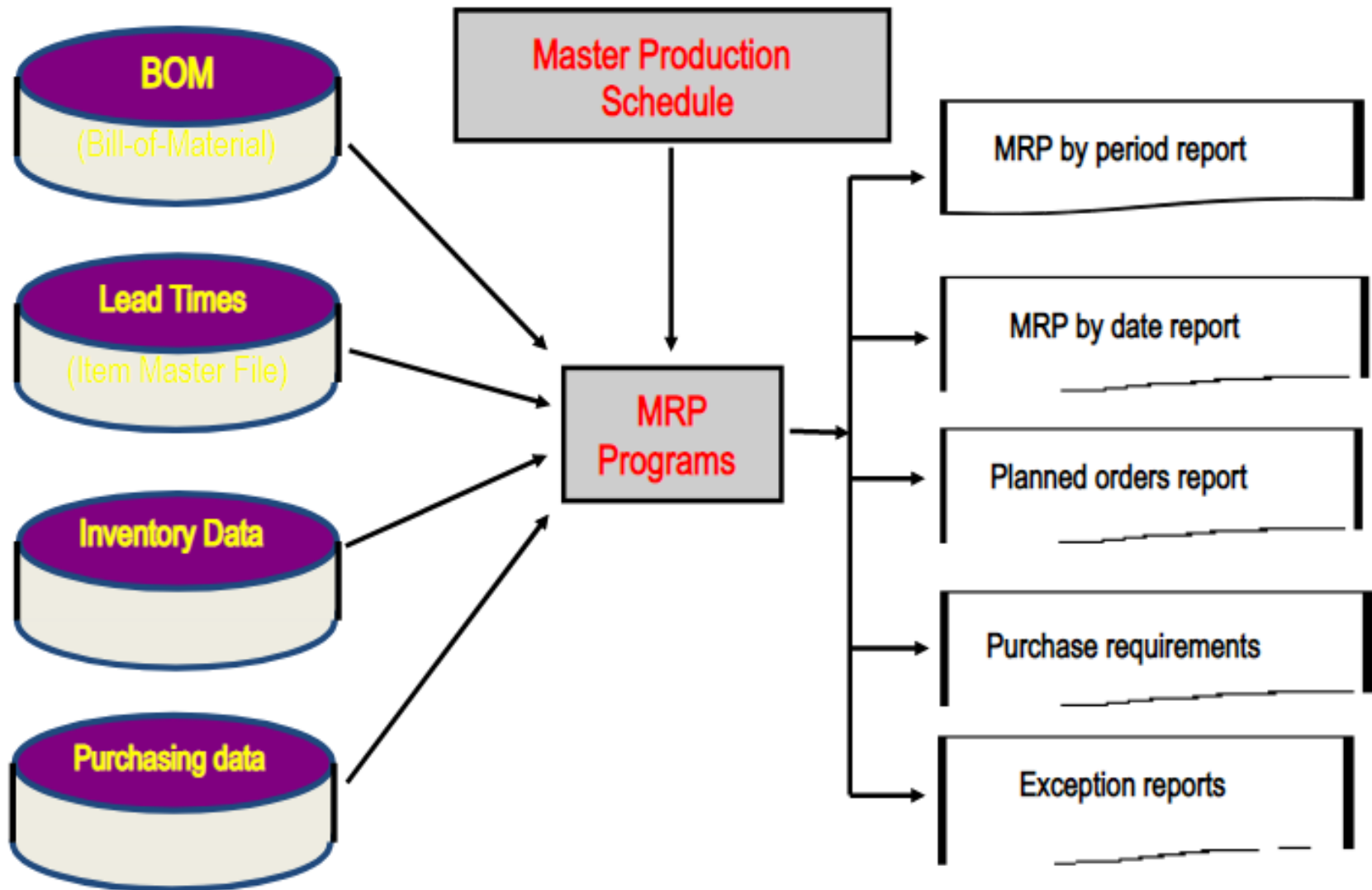
Status persediaan ini harus diketahui untuk setiap bahan atau item dan diperbaharui setiap terjadi perubahan untuk menghindari adanya kekeliruan dalam perencanaan.

# Bills Of Materials

- Menunjukkan bagaimana sebuah produk di assembly dari part-part.



# Product structure file



# Proses MRP

Langkah - langkah dasar dalam penyusunan Proses MRP  
(Nasution,1992)

1. *Netting* (kebutuhan bersih) : Proses perhitungan kebutuhan bersih untuk setiap periode selama horison perencanaan.
2. *Lotting* (kuantitas pesanan) : Proses penentuan besarnya ukuran jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah item, berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan.
3. *Offsetting* (rencana pemesanan): Bertujuan untuk menentukan kuantitas pesanan yang dihasilkan proses *lotting*. Penentuan rencana saat pemesanan ini diperoleh dengan cara mengurangi saat kebutuhan bersih yang harus tersedia dengan waktu anjang-ancang (*Lead Time*).
4. *Exploding*: Merupakan proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat (level) yang lebih bawah dalam suatu struktur produk, serta didasarkan atas rencana pemesanan.



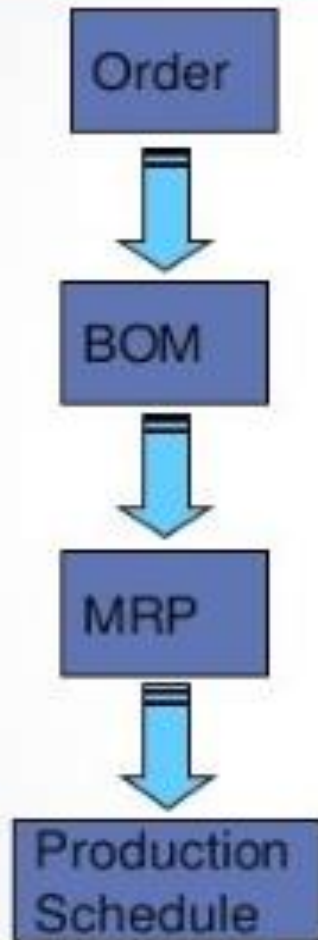
# *Output* MRP

Keluaran MRP sekaligus juga mencerminkan kemampuan dan ciri dari MRP, yaitu : (Gaspersz, 1998)

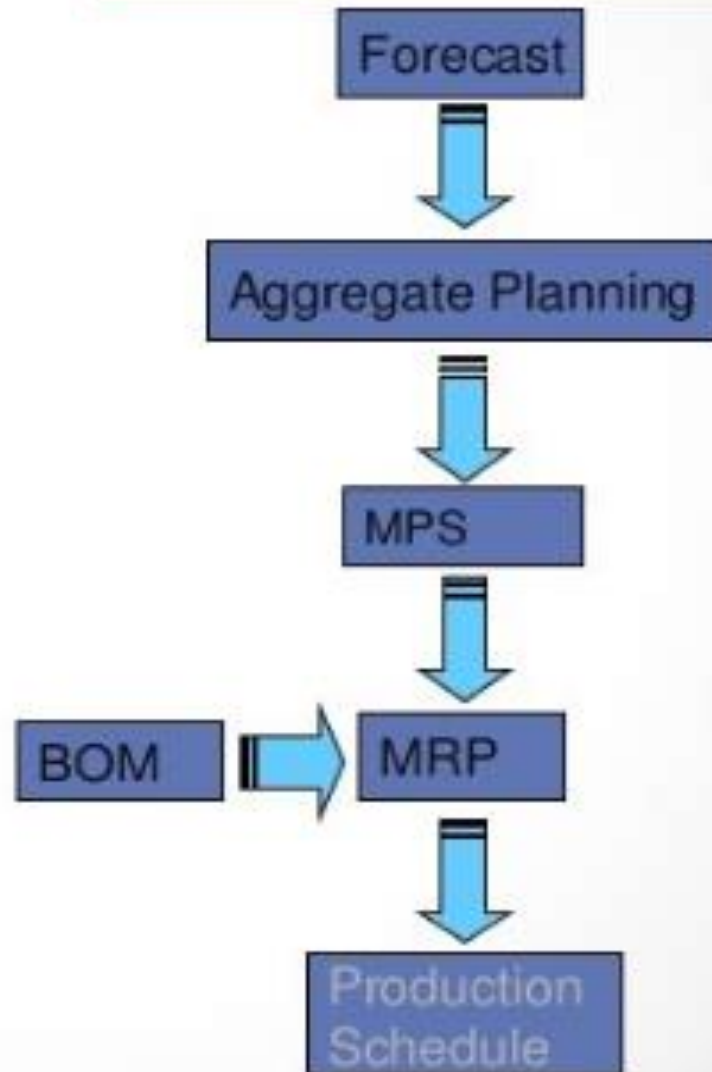
- a. *Planned Order Schedule* (Jadwal Pesanan Terencana) adalah penentuan jumlah kebutuhan material serta waktu pemesanannya untuk masa yang akan datang.
- b. *Order Release Report* (Laporan Pengeluaran Pesanan) berguna bagi pembeli yang akan digunakan untuk bernegosiasi dengan pemasok, dan berguna juga bagi manejer manufaktur, yang akan digunakan untuk mengontrol proses produksi.
- c. *Changes to planning Orders* (Perubahan terhadap pesanan yang telah direncanakan) adalah yang merefleksikan pembatalan pesanan, pengurangan pesanan, pengubahan jumlah pesanan.
- d. *Performance Report* (Laporan Penampilan) suatu tampilan yang menunjukkan sejauh mana sistem bekerja, kaitannya dengan kekosongan *stock* dan ukuran yang lain. Terlihat pada gambar Sistem MRP

# MRP dalam MTS dan MTO

Dalam sistem make to order



Dalam sistem make to stock





# ISTILAH-ISTILAH YANG DIGUNAKAN MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP)

## 1. *Gross Requirement* (GR, kebutuhan kasar)

Adalah total dari semua kebutuhan, termasuk kebutuhan yang diantisipasi untuk setiap periode waktu. Berdasarkan pengertian tersebut *gross requirement* merupakan bagian dari keseluruhan jumlah *item* (komponen) yang diperlukan pada suatu periode.

## 2. *Schedule Receipts* (SR, penerimaan yang dijadwalkan)

Merupakan jumlah *item* yang akan diterima pada suatu periode tertentu berdasarkan pesanan yang dibuat.

## 3. *Begin Inventory* (BI, inventori awal)

Merupakan jumlah inventori di awal periode.

## Lanjutan ...

### 4. *Net Requirement* (NR, kebutuhan bersih)

Merupakan jumlah aktual yang diinginkan untuk diterima atau diproduksi dalam periode bersangkutan.

### 5. *Planned Order Receipt* (PORt, penerimaan pemesanan yang direncanakan)

Adalah jumlah *item* yang diterima atau diproduksi oleh perusahaan manufaktur pada periode waktu terakhir.

### 6. *Planned Ending Inventory* (PEI, rencana persediaan akhir periode)

Merupakan suatu perencanaan terhadap persediaan pada akhir periode.

### 7. *Planned Order Releases* (PORel, pelepasan pemesanan yang direncanakan)

Adalah jumlah *item* yang direncanakan untuk dipesan agar memenuhi perencanaan pada masa yang akan datang atau *order* produksi yang dapat dilepas untuk dimanufaktur.

## Lanjutan ...

### 8. *Lead Time*

Adalah waktu tenggang yang diperlukan untuk memesan (membuat) suatu barang sejak saat pesanan (pembuatan) dilakukan sampai barang itu diterima (selesai dibuat).

### 9. *Lot Size* (ukuran lot)

Merupakan kuantitas pesanan dari *item* yang memberitahukan MRP berapa banyak kuantitas yang dipesan, serta *lot sizing* apa yang dipakai.

### 10. *Safety Stock* (stok pengaman)

Merupakan stok pengaman yang ditetapkan oleh perencana MRP untuk mengatasi fluktuasi dalam permintaan (*demand*) dan penawaran MRP untuk mempertahankan tingkat stok pada semua periode waktu.

# Metode Penentuan Lotting dalam MRP

- Proses penentuan besarnya ukuran jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah item, berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan dari masing masing periode horison perencanaan dalam MRP ( Material Requirement Planning).

# Metode Penentuan Lotting dalam MRP

Didalam ukuran lot ini ada beberapa pendekatan yaitu:

1. Menyeimbangkan ongkos pesan (*set up cost*) dan ongkos simpan.
  - a. Biaya pemesanan ( *order cost* ) adalah biaya yang dikaitkan dengan usaha untuk mendapatkan bahan atau bahan dari luar. Biaya pemesanan dapat berupa biaya penulisan pemesanan, biaya proses pemesanan, biaya materai / perangko, biaya faktur, biaya pengetesan, biaya pengawasan, dan biaya transportasi. Sifat biaya pemesanan ini adalah semakin besar frekuensi pembelian semakin besar biaya pemesanan.

# Metode Penentuan Lotting dalam MRP

## b. Biaya Penyimpanan.

Komponen utama dari biaya simpan ( carrying cost ) terdiri dari :

- 1) Biaya Modal, meliputi : biaya yang diinvestasikan dalam persediaan, gedung, dan peralatan yang diperlukan untuk mengadakan dan memelihara persediaan.
- 2) Biaya Simpan, meliputi : biaya sewa gudang, perawatan dan perbaikan bangunan, listrik, gaji, personel keamanan, pajak atas persediaan, pajak dan asuransi peralatan, biaya penyusutan dan perbaikan peralatan. Biaya tersebut ada bersifat tetap (fixed ), variabel, maupun semi fixed atau semi variabel



# Teknik Menentukan Ukuran Lot

Terdapat 10 Alternatif teknik yang digunakan dalam menentukan ukuran Lot, yaitu:

1. *Fixed Order Quantity* (FOQ) : Pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan tetap karena keterbatasan akan fasilitas. Misalnya : kemampuan gudang, transportasi, kemampuan supplier dan pabrik.
2. *Lot for Lot* (LFL): Pendekatan menggunakan konsep atas dasar pesanan diskrit dengan pertimbangan minimasi dari ongkos simpan, jumlah yang dipesan sama dengan jumlah yang dibutuhkan.
3. *Least Unit Cost* (LUC) : Pendekatan menggunakan konsep pemesanan dengan ongkos unit perkecil, dimana jumlah pemesanan ataupun interval pemesanan dapat bervariasi. Keputusan untuk pemesanan didasarkan :  
**ongkos perunit terkecil = (ongkos pesan per unit) + (ongkos simpan per unit)**



# Teknik Menentukan Ukuran Lot

4. *Economic Order Quantity* (EOQ) : Pendekatan menggunakan konsep minimasi ongkos simpan dan ongkos pesan. Ukuran lot tetap berdasarkan hitungan minimasi tersebut.
5. *Period Order Quantity* (POQ) : Pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan ekonomis agar dapat dipakai pada periode bersifat permintaan diskrit, teknik ini dilandasi oleh metode EOQ. Dengan mengambil dasar perhitungan pada metode pesanan ekonomis maka akan diperoleh besarnya jumlah pesanan yang harus dilakukan dan interval periode pemesanannya adalah setahun.
6. *Part Period Balancing* (PPB) : Pendekatan menggunakan konsep ukuran lot ditetapkan bila ongkos simpannya sama atau mendekati ongkos pesannya.

# Teknik Menentukan Ukuran Lot

7. *Fixed Periode Requirement (FPR)* : Pendekatan menggunakan konsep ukuran lot dengan periode tetap, dimana pesanan dilakukan berdasarkan periode waktu tertentu saja. Besarnya jumlah pesanan tidak didasarkan oleh ramalan tetapi dengan cara menggunakan penjumlahan kebutuhan bersih pada interval pemesanan dalam beberapa periode yang ditentukan.
8. *Least Total Cost (LTC)* : Pendekatan menggunakan konsep ongkos total akan diminimalkan apabila untuk setiap lot dalam suatu horison perencanaan hampir sama besarnya. Hal ini dapat dicapai dengan memesan ukuran lot yang memiliki ongkos simpan per unit-nya hampir sama dengan ongkos pengadaannya/ unitnya.  
**ongkos total = (ongkos simpan) + (ongkos pengada**

# Teknik Menentukan Ukuran Lot

9. *Wagner Within (WW)* : Pendekatan menggunakan konsep ukuran lot dengan prosedur optimasi program linear, bersifat matematis. Pada prakteknya ini sulit diterapkan dalam MRP karena membutuhkan perhitungan yang rumit. Fokus utama dalam penyelesaian masalah ini adalah melakukan minimasi penggabungan ongkos total dari ongkos *set-up* dan ongkos simpan dan berusaha agar ongkos *set-up* dan ongkos simpan tersebut mendekati nilai yang sama untuk kuantitas pemesanan yang dilakukan.
10. *Silver Mean (SM)*: Menitikberatkan pada ukuran lot yang harus dapat meminimumkan ongkos total per-periode. Dimana ukuran lot didapatkan dengan cara menjumlahkan kebutuhan beberapa periode yang berturut-turut sebagai ukuranlot yang tentatif (bersifat sementara), penjumlahan dilakukan terus sampai ongkos totalnya dibagi dengan banyaknya periode yang kebutuhannya termasuk dalam ukuran lot tentatif tersebut meningkat. Besarnya ukuran lot yang sebenarnya adalah ukuran lot tentatif terakhir yang ongkos total periodenya masih menurun.

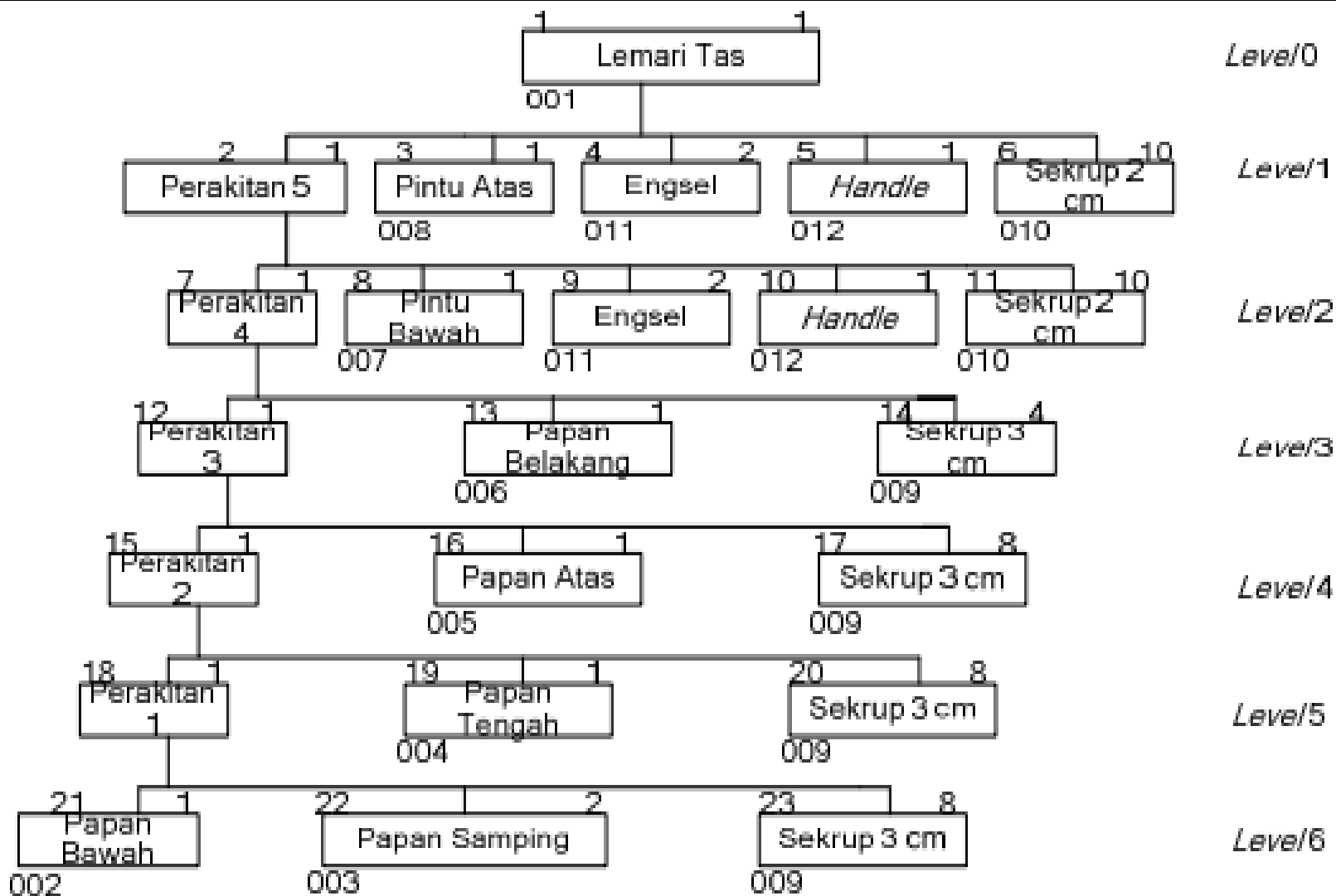
# Contoh :

## Perencanaan Produksi Agregat

Periode	Data Peramalan	Perencanaan Agregat
1	540	575
2	540	540
3	540	540
4	540	540
5	540	540
6	540	540

## Perencanaan Produksi Agregat (Lanjutan)

Periode	Data Peramalan	Perencanaan Agregat
7	540	540
8	540	540
9	540	540
10	540	540
11	540	540
12	540	540



**Struktur Produk *Explosion***

**Tabel Schedule Receipt dan Inventory Status**

<b>Part Number</b>	<b>Part Name</b>	<b>Due Date</b>	<b>Schedule Receives</b>	<b>Lot Size</b>	<b>Satuan</b>	<b>Lead Time</b>	<b>Begin Inventory</b>	<b>Qty</b>
001	Lemari Tas	0	0	LFL	Pcs	0	LFL	1
008	Pintu Atas	1;2;4	301;250;421	46	Lbr	2	236	1
007	Pintu Bawah	2;3	211;136	36	Lbr	3	231	1
006	Papan Belakang	1;2	258;265	61	Lbr	1	222	1
005	Papan Atas	2;3	326;421	37	Lbr	2	245	1
004	Papan Tengah	2;3	328;285	39	Lbr	1	296	1
003	Papan Samping	1	364	47	Lbr	1	237	2
002	Papan Bawah	3	129	41	Lbr	1	321	1
009	Sekrup 3 cm	1	111	27	Pcs	3	285	28
010	Sekrup 2 cm	2	351	37	Pcs	1	396	20
012	<i>Handle</i>	1;4	369;325	39	Pcs	1	333	2
011	Engsel	2	214	43	Pcs	1	320	4

### Simbol Komponen

No. komp	Nama komp.	Simbol
001	Lemari Tas	LT
008	Pintu Atas	P.A
007	Pintu Bawah	P.B
006	Papan Belakang	P.BK
005	Papan Atas	P.AT
004	Papan Tengah	P.T
003	Papan Samping	P.S
002	Papan Bawah	P.BW
009	Sekrup 3 cm	S.K 3
010	Sekrup 2 cm	SK 2
012	<i>Handle</i>	H
011	Engsel	EG



## Perhitungan MRP untuk Produk Lemari Tas

*Part Number* : 001

*Lot Size* : LFL

*Lead Time* : 1

*Part Name* : LT

*Level* : 0

*Quantity* : 1

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	575	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
SR												
BI												
NR	575	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
PORt	575	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
PEI												
PORel	575	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540

## Perhitungan MRP untuk Komponen Pintu Atas

*Part Number* : 008

*Lot Size* : 46

*Lead Time* : 2

*Part Name* : P. A

*Level* : 1

*Quantity* : 1

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	575	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
SR	301	250		421								
BI	236											
NR	38	290	540	119	540	540	540	540	540	540	540	540
PORt	46	322	506	138	552	506	552	552	552	506	552	552
PEI	8	40	6	25	37	3	15	27	39	5	17	29
PORel	506	138	552	506	552	552	552	506	552	552		





### Perhitungan MRP untuk Komponen Papan Samping

Part Number : 003

Lot Size : 47

Lead Time : 1

Part Name : P. S

Level : 6

Quantity : 2

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	1150	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080
SR	364											
BI	237											
NR	549	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080
PORT	564	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081
PEI	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
PORel	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	

### Perhitungan MRP untuk Komponen Papan Bawah

Part Number : 002

Lot Size : 41

Lead Time : 1

Part Name : P. BW

Level : 6

Quantity : 1

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	575	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
SR			129									
BI	321											
NR	254	540	411	540	540	540	540	540	540	540	540	540
PORT	287	533	410	533	533	533	574	533	533	533	533	533
PEI	33	26	25	18	11	4	38	31	24	17	10	3
PORel	533	410	533	533	533	574	533	533	533	533	533	

### Perhitungan MRP untuk Komponen Sekrup 3cm

Part Number : 009

Lot Size : 27

Lead Time : 3

Part Name : S.K 3

Level : 3,4,5,6

Quantity : 28

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	16100	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120
SR	111											
BI	285											
NR	15704	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120
POrt	15714	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120
PEI	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
PORel	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120			

### Perhitungan MRP untuk Komponen Sekrup 2cm

Part Number : 010

Lot Size : 37

Lead Time : 1

Part Name : SK 2

Level : 1,2

Quantity : 20

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	11500	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800
SR		351										
BI	396											
NR	11104	10449	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800
POrt	11137	10434	10804	10804	10804	10804	10767	10804	10804	10804	10804	10804
PEI	33	18	22	26	30	34	1	5	9	13	17	21
PORel	10434	10804	10804	10804	10804	10767	10804	10804	10804	10804	10804	

### Perhitungan MRP untuk Komponen Handle

Part Number : 012

Lot Size : 39

Lead Time : 1

Part Name : H

Level : 1,2

Quantity : 2

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	1150	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080
SR	369			325								
BI	333											
NR	448	1080	1080	755	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080
PORt	468	1092	1053	780	1053	1092	1092	1053	1092	1092	1092	1053
PEI	20	32	5	30	3	15	27	0	12	24	36	9
PORel	1092	1053	780	1053	1092	1092	1053	1092	1092	1092	1053	

### ----- Perhitungan MRP untuk Komponen Engsel

Part Number : 011

Lot Size : 43

Lead Time : 1

Part Name : EG

Level : 1,2

Quantity : 4

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GR	2300	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160
SR		214										
BI	320											
NR	1980	1946	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160	2160
PORt	2021	1935	2150	2150	2150	2193	2150	2150	2150	2193	2150	2150
PEI	41	30	20	10	0	33	23	13	3	36	26	16
PORel	1935	2150	2150	2150	2193	2150	2150	2150	2193	2150	2150	

## Rangkuman Pemesanan Lemari Tas Selama 12 Bulan

Part Name	Periode											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>LT</b>	575	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540	540
<b>P.A</b>	506	138	552	506	552	552	552	506	552	552		
<b>P.B</b>	540	540	540	540	540	540	540	540	540			
<b>P.BK</b>	305	488	549	549	549	549	549	549	488	549	549	
<b>P.AT</b>	111	555	555	518	540	555	518	555	555	518		
<b>P.T</b>	195	273	507	546	546	546	546	546	546	507	546	
<b>P.S</b>	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	1081	
<b>P.BW</b>	533	410	533	533	533	574	533	533	533	533	533	
<b>S.K 3</b>	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120	15120			
<b>SK 2</b>	10434	10804	10804	10804	10804	10767	10804	10804	10804	10804	10804	
<b>H</b>	1092	1053	780	1053	1092	1092	1053	1092	1092	1092	1053	
<b>EG</b>	1935	2150	2150	2150	2193	2150	2150	2150	2193	2150	2150	



**TERIMA KASIH**