

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Pengendalian Produksi

Pengendalian produksi mempunyai tujuan untuk mengefektifkan penggunaan sumber daya yang terbatas dalam kegiatan produksi agar dapat memenuhi kepuasan pelanggan serta dapat memberikan keuntungan bagi para investor. Sumber daya yang dimaksud disini adalah fasilitas produksi, tenaga kerja dan material. Adapun makna terbatas disini adalah ketersediaan sumber daya, waktu untuk melakukan pengiriman produk dan kebijakan manajemen.

Penggunaan sumber daya yang terbatas secara lebih efektif adalah merupakan tanggung jawab dari aktifitas pengendalian produksi dalam organisasi manufaktur. Pengendalian produksi dalam hal ini bukan hanya aktifitas pengendalian terhadap kegiatan proses merubah suatu bahan baku menjadi produk setengah jadi atau produk jadi, melainkan seluruh proses yang berkaitan dengan kegiatan produksi mulai perencanaan, peramalan, penjadwalan, dan pengendalian persediaan.

Keuntungan yang didapat dari usaha pengendalian produksi adalah meningkatnya produktifitas. Peningkatan produktifitas juga dapat dicapai dengan cara pengembangan disain atau melakukan metode produksi yang lebih efisien.

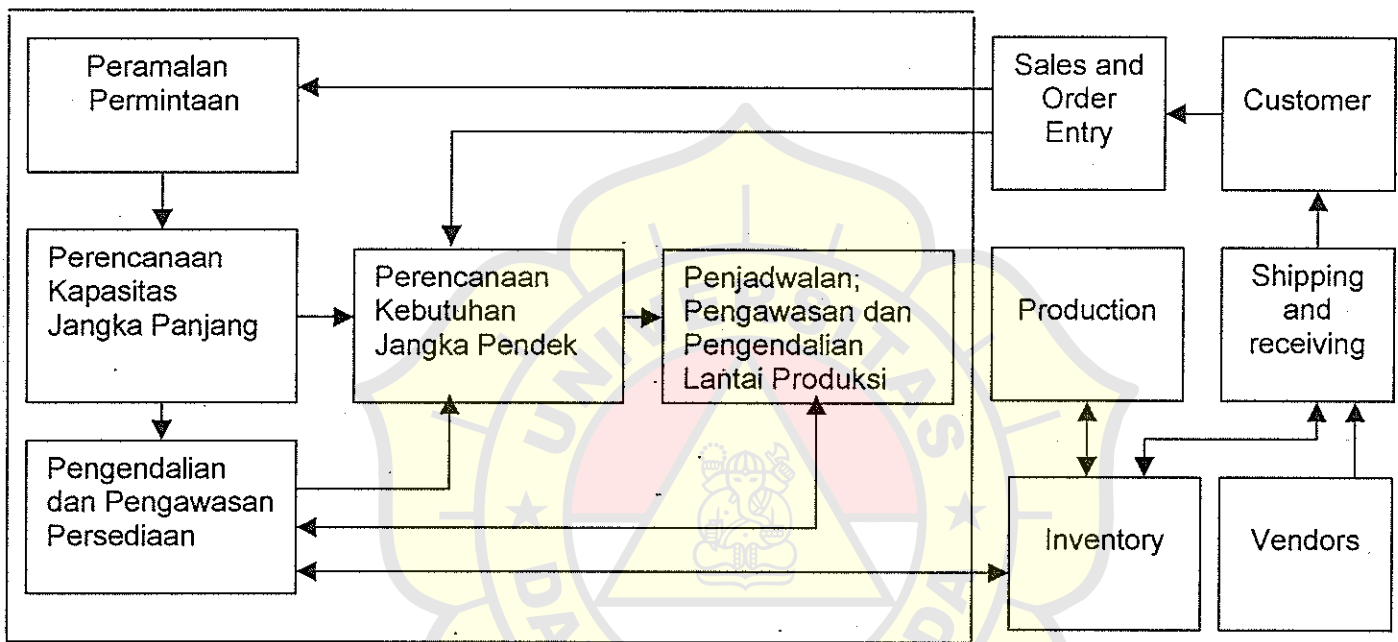
Peranan pengendalian produksi adalah untuk mengurangi adanya pemborosan dengan cara melakukan koordinasi secara cermat ketersediaan tenaga kerja, peralatan dan ataupun material.

Karena adanya banyak tujuan berbeda yang ingin dicapai dalam setiap bagian dari perusahaan, sebagai contoh, bagian produksi ingin memenuhi tugasnya agar dapat menepati jadwalnya dengan tepat ; bagian penjualan ingin selalu dapat memaksimalkan kegiatan pengiriman dan meminimalkan adanya keterlambatan dalam proses pengiriman, jelasnya dalam hal ini mereka menginginkan persediaan barang jadi dalam jumlah yang cukup banyak ; bagian keuangan ingin penanaman modal yang tidak berputar menjadi sedikit dan kecil, baik yang ditanamkan didalam fasilitas perusahaan, tenaga kerja maupun persediaan baik bahan baku ataupun persediaan produk jadi, hal ini mengisyaratkan secara tidak langsung mereka menginginkan persediaan yang ada di gudang tidak terlampau banyak ; adanya beragam keinginan-keinginan ini menjadi tugas dari aktifitas pengendalian produksi untuk menterjemahkan adanya perbedaan tujuan dan atau keinginan-keinginan tersebut kedalam suatu rencana produksi dan kebijakan terhadap adanya persediaan yang koheren, sehingga dengan usaha yang seoptimal mungkin semua tujuan dan atau keinginan-keinginan seperti yang telah tersebut seperti diatas dapat terakomodasi dan terpenuhi dengan baik sehingga cukup memuaskan semua pihak-pihak yang berkepentingan.

### 2.1.1. Pengendalian Produksi Sebagai Sistem

Aktifitas pengendalian produksi ini adalah suatu sistem dan hal ini mengharuskan kita untuk memandangnya secara totalitas.

Untuk lebih jelasnya pengendalian produksi sebagai sistem<sup>1</sup> dapat dilihat dalam gambar dihalaman berikut :



Gambar 2.1. Sistem Pengendalian Produksi

Peramalan permintaan menjadi titik awal dari aktifitas pengendalian produksi. Peramalan ini dilakukan untuk memprediksi permintaan pada masa yang akan datang. Dengan adanya peramalan inilah maka langkah atau tahap selanjutnya dapat dilaksanakan.

Perencanaan kapasitas jangka panjang menjadi tahap kedua dalam sistem pengendalian produksi. Tahap ini merencanakan berapa banyak tenaga kerja yang dipekerjakan, berapa waktu lembur yang

<sup>1</sup> Bedworth, *Integrated Production Control System*, (New Jersey, John Wiley & Son, 1987, hal 4)

dijadwalkan, dan berapa banyak persediaan harus dipersiapkan untuk memenuhi permintaan.

Salah satu hal yang perlu mendapat perhatian serius dalam hal perencanaan kapasitas adalah tentang usaha melakukan pengendalian terhadap persediaan. Pengendalian atas persediaan adalah suatu kegiatan yang membandingkan apa yang kita miliki dengan jumlah yang akan menjadi kebutuhan.

Aktifitas selanjutnya adalah merencanakan akan semua kebutuhan dalam jangka pendek. Aktifitas ini merupakan respon atas kebijakan dalam pengendalian terhadap persediaan dan perencanaan terhadap kapasitas yang dibutuhkan dalam jangka panjang. Aktifitas perencanaan jangka pendek ini juga memerlukan input dari pengendalian dan pengawasan persediaan.

Langkah selanjutnya adalah menetapkan jadwal induk atau jadwal rantai produksi yang merupakan output dari perencanaan jangka pendek, dalam jadwal induk ini perubahan-perubahan yang dirasa diperlukan dapat dilaksanakan, yang disebabkan adanya mesin yang rusak sebagai misalnya. Jadwal induk ini menentukan sejumlah produksi mingguan yang harus dicapai oleh setiap departemen, tetapi dalam hal ini tidak menetapkan cara bagaimana hal tersebut dapat dicapai oleh setiap departemen.

Aktifitas pengendalian produksi yang tersebut diatas merupakan suatu rangkaian dari beberapa kegiatan yang saling berhubungan dan

kemudian membentuk suatu fungsi dari sistem yang terpadu dan memerlukan suatu pemahaman yang komprehensif dan integral agar dapat melaksanakan sistem pengendalian produksi ini.

## **2.2. Persediaan**

Persediaan didefinisikan sebagai sejumlah barang-barang, bahan baku, dan komponen yang disediakan untuk kelancaran proses produksi dalam pembuatan suatu produk jadi ataupun setengah jadi yang digunakan untuk memenuhi permintaan pelanggan setiap waktu.<sup>2</sup>

### **2.2.1. Jenis-jenis Persediaan**

Menurut jenisnya persediaan dibedakan menjadi :

1. Persediaan bahan mentah (raw material), yaitu persediaan barang yang masih belum diproses dan berubah wujud atau bentuknya.
2. Persediaan komponen rakitan, yaitu persediaan barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain, dimana dapat dirakit menjadi suatu produk.
3. Persediaan bahan pembantu, yaitu persediaan barang yang diperlukan dalam proses produksi yang berfungsi sebagai pembantu dalam terwujudnya suatu produk.
4. Persediaan barang dalam proses (work in process), yaitu persediaan yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut untuk menjadi barang jadi.

5. Persediaan barang jadi (finished good), yaitu persediaan barang yang telah selesai diproses dan siap untuk dijual atau dikirimkan kepada pemesan atau pelanggan.

### 2.2.2. Sebab-sebab Persediaan

Adapun sebab timbulnya sejumlah persediaan dalam suatu sistem, baik dalam sistem manufaktur atau non manufaktur adalah akibat dari adanya tiga kondisi berikut :

1. Mekanisme terhadap pemenuhan atas permintaan.

Permintaan atas suatu barang tidak dapat dipenuhi dengan seketika bila barang tersebut tidak tersedia sebelumnya, hal ini dikarenakan untuk pengadaan suatu barang perlu waktu untuk membuatnya atau untuk mendatangkannya.

2. Adanya keinginan untuk meredam ketidak pastian.

Ketidak pastian yang dimaksud adalah :

- a. Adanya permintaan yang bervariasi dan tidak pasti jumlah atau kedatangannya.
- b. Waktu yang cenderung tidak konstan diantara suatu produk yang satu dengan produk yang lainnya.
- c. Waktu ancap yang tidak pasti karena berbagai faktor.

3. Keinginan melakukan spekulasi.

Hal ini didasarkan harapan untuk mendapatkan keuntungan yang besar di waktu yang akan datang jika harga berubah naik.

---

<sup>2</sup> Jay Heizer, *Production and Operation Management*, (New York Prentice Hall, 1996, hal 574)

### **2.3. Jenis kebutuhan bahan baku**

Ada dua jenis kebutuhan bahan baku yaitu kebutuhan tak tergantung atau independent dan kebutuhan tergantung atau dependent. Kebutuhan yang tak tergantung adalah kebutuhan yang tidak ada hubungannya dengan kebutuhan item lain. Sedangkan yang dimaksud dengan kebutuhan tergantung adalah jika terdapat hubungan langsung antara satu item dengan item yang lain pada level di atasnya.

### **2.4. Perencanaan Kebutuhan Material (MRP)**

Perencanaan kebutuhan bahan baku menjadi salah satu pokok dari manajemen kebutuhan yang menjadi salah satu faktor yang menentukan keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuannya.

#### **2.4.1. Pengertian dan Tujuan dari MRP**

MRP mempunyai suatu pengertian sebagai suatu prosedur logis, aturan keputusan dan teknik pencatatan terkomputerisasi yang dirancang untuk menterjemahkan jadwal induk menjadi kebutuhan bersih setiap item.

Adapun secara umum MRP mempunyai tujuan untuk merancang suatu sistem yang memiliki kemampuan untuk menterjemahkan informasi bagi suatu kegiatan yang tepat.

## 2.4.2. Masukan dan Keluaran MRP

Masukan atau input yang diperlukan dalam pengolahan dan proses penyusunan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku (MRP) antara lain adalah :

### 1. Jadwal Induk Produksi

Jadwal Induk Produksi (MPS) ini merupakan suatu pernyataan yang definitif tentang produk apa yang direncanakan perusahaan untuk diproduksi, berapa kuantitas atau jumlah yang akan dibutuhkan untuk diproduksi, kapan kegiatan produksi tersebut akan dilaksanakan, dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat contoh di halaman berikut :

Tabel 2.1 : Contoh JIP

PRODUK	MINGGU KE			
	1	2	3	4
A	70	70	70	70
B	80	80	60	60
C		100		120

### 2. Bill of Material (BoM)

BoM adalah susunan keterkaitan antara produk dengan komponen yang jadi penyusunnya. Informasi yang tersedia disini meliputi : jenis komponen, jumlah komponen yang diperlukan, dan tingkat keterkaitan.



### 3. Inventory Status (Status Persediaan)

Status persediaan berisikan informasi tentang keadaan komponen atau material yang berada dalam persediaan, yang berkaitan dengan jumlah persediaan yang dimiliki pada setiap periode atau persediaan ditangan, jumlah barang yang sedang dipesan.

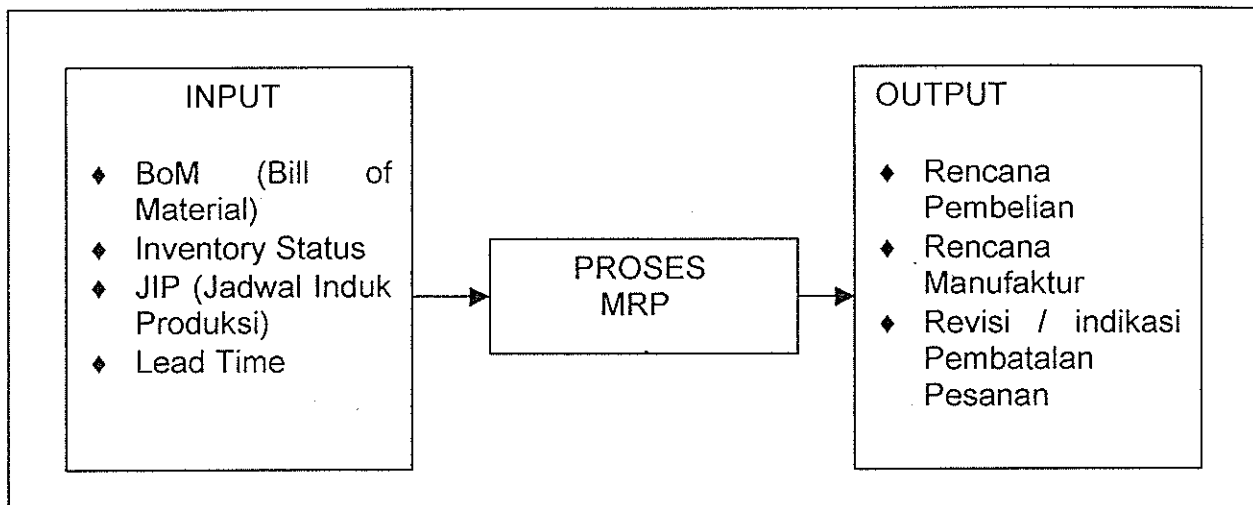
### 4. Lead Time

Lead Time adalah waktu yang dibutuhkan untuk kedatangan barang mulai barang tersebut dipesan hingga datang dan siap digunakan.

Keluaran yang diperoleh dari MRP berupa perencanaan pembelian lengkap dengan jumlah dan saat pembelian. Keluaran dari MRP ini dapat digunakan untuk :

1. Merencanakan tindakan akan pembelian yang meliputi jumlah dan waktu pemesanan.
2. Merencanakan tindakan manufaktur.
3. Memberikan indikasi pembatalan pesanan dan pemesanan ulang jika kapasitas yang ada tidak mampu memenuhi pemesanan yang telah dijadwalkan.

Input dan output dari MRP di atas dapat digambarkan dalam skema Output Input sebagaimana dihalaman berikut :



Gambar 2.2. Output dan Input MRP

### 2.4.3. Istilah-istilah MRP

Istilah-istilah yang perlu diketahui sebelum masuk dalam MRP antara lain adalah :

1. Gross Requirement (GR, Kebutuhan Kotor)

Keseluruhan jumlah item atau komponen yang diperlukan pada suatu periode tertentu.

2. Scheduled Receipt (SR, Penerimaan yang dijadwalkan)

Jumlah item yang akan diterima pada suatu periode tertentu yang telah dijadwalkan berdasarkan pesanan yang telah dibuat.

3. On hand Inventori (OI, Persediaan di Tangan)

Proyeksi jumlah persediaan pada akhir suatu periode dengan memperhitungkan jumlah persediaan yang ada di tambah dengan jumlah item yang akan diterima, atau dikurangi dengan jumlah item yang dipakai atau dikeluarkan dari persediaan.

#### 4. Net Requirement (NR, Kebutuhan Bersih)

Jumlah kebutuhan bersih dari suatu item yang diperlukan untuk dapat memenuhi kebutuhan pada suatu periode tertentu.

#### 5. Planned Order (Pemesanan yang direncanakan)

Jumlah item yang direncanakan untuk dipesan untuk memenuhi perencanaan pada suatu periode.

### 2.4.4. Pengolahan MRP

Untuk mengolah masukan MRP menjadi suatu keluaran yang sesuai harapan maka ada beberapa langkah yang harus ditempuh, yaitu :

#### 1. Netting

Langkah ini merupakan proses perhitungan kebutuhan bersih (net requirement) yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor (gross requirement) dengan jadwal penerimaan (schedule receipt) dan persediaan awal yang sudah ada.

Persamaannya adalah :<sup>3</sup>

$$(NR)_T = (GR)_T - (SR)_T - (Bi)_T$$

Dimana :  $(Bi)_T$  = Beginning inventori pada periode T

$(GR)_T$  = Gross Requirement pada periode T

$(SR)_T$  = Scheduled Receipt pada periode T

$(NR)_T$  = Net Requirement pada periode T

<sup>3</sup>Bedworth. *Integrated Production and Control System*. (New York, John Wiley & Son, 1987, hal 171)

Sebagai contoh dapat dilihat pada tabel 2.2 berikut :

Data persediaan awal = 20 unit

Tabel 2.2. Contoh Jadwal Induk Produksi.

Periode	1	2	3	4	5	6
Kebutuhan Kotor	25	20	23	15	18	20
Jadwal Penerimaan			25	10		

Suatu contoh tentang perhitungan kebutuhan bersih dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2.3. Perhitungan Kebutuhan bersih.

Periode	Kebutuhan kotor	Jadwal penerimaan	Persediaan Ditangan	Kebutuhan
1	25	0	20	5
2	20	0	0	20
3	23	25	0	0
4	15	10	0	5
5	18	0	0	18
6	20	0	0	20

Hasil perhitungan kebutuhan bersih diperbaiki dengan menambahkan faktor-faktor lain, misalnya dengan adanya persediaan pengaman.

## 2. Offsetting

Proses ini merupakan proses yang bertujuan menentukan saat yang tepat dalam rangka memenuhi kebutuhan bersih (net requirement). Rencana pemesanan (planned order) ini dihasilkan dengan jalan mengurangkan saat awal tersedianya kebutuhan bersih sesuai keinginan dengan lead time atau waktu tunggu yang dibutuhkan oleh komponen tersebut mulai dari waktu pesan hingga pesanan atau produk tersebut sampai dan siap untuk digunakan.

Tabel 2.4. berikut dibawah ini menggambarkan suatu proses offsetting untuk mendapatkan suatu produk yang mempunyai waktu tunggu atau lead time dua periode.

Tabel 2.4. Proses Perencanaan Pemesanan

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8
Kebutuhan Bersih			25		20			15
Rencana Pemesanan	25		20			15		

Demikian langkah-langkah yang harus ditempuh untuk menyelesaikan proses perencanaan persediaan dengan metode MRP.

## 2.5. Perencanaan Kebutuhan Kapasitas (CRP)

Perencanaan Kebutuhan Kapasitas atau Capacity Requirements Planning (CRP) oleh The *APICS Dictionary* (1987) didefinisikan sebagai :<sup>4</sup>  
.... suatu proses terhadap penentuan seberapa banyak jam buruh dan jam mesin yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan proses produksi.

Sedangkan kapasitas itu sendiri didefinisikan sebagai :  
Kemampuan pembatas dari unit produksi untuk memproduksi dalam waktu tertentu, dan biasanya dinyatakan dalam bentuk output per satuan waktu.

Perencanaan Kebutuhan Kapasitas (CRP) adalah suatu perbandingan yang mendetil dari kapasitas yang dibutuhkan berdasarkan suatu rencana kebutuhan bahan baku (MRP) dengan jumlah kapasitas yang telah tersedia. CRP akan melakukan verifikasi apakah terdapat kapasitas yang cukup untuk memproses semua produk yang harus sudah diselesaikan dalam horison waktu yang telah direncanakan.

MRP mengasumsikan bahwa apa yang telah dijadwalkan dapat diterapkan, tanpa memperhatikan adanya keterbatasan kapasitas. Kadang-kadang informasi ini valid, tetapi tidak jarang pula tidak dapat terpenuhi. Perencanaan kebutuhan kapasitas (CRP) menguji asumsi ini dan mengidentifikasi area mana yang melebihi kapasitas (overload) dan

---

<sup>4</sup> Fogarty. *Production and Inventory Management*. (California, South Western...,1991, hal 430)

area mana yang berada dibawah kapasitas (underload), sehingga perencana dapat mengambil tindakan yang tepat.

CRP membandingkan beban (load) yang ditetapkan pada setiap pusat kerja melalui planned order dari MRP, dengan kapasitas yang tersedia pada setiap pusat kerja dalam setiap periode waktu dari horison perencanaan. Tidak seperti sistem MRP yang menciptakan new planned orders untuk menghindari kekurangan material atau item di masa datang, sistem CRP tidak menciptakan, menjadwalkan ulang, atau menghapus pesanan apapun.

Kapasitas mengukur kemampuan dari suatu fasilitas produksi untuk mencapai jumlah kerja tertentu dalam periode waktu tertentu dan merupakan fungsi dari banyaknya sumber daya yang tersedia.

### 2.5.1. Istilah-istilah CRP

Sebelum membahas CRP lebih jauh, ada beberapa istilah yang perlu untuk diketahui antara lain yaitu :

1. *Pusat Kerja (Work Center/WC)*, suatu fasilitas produksi spesifik yang terdiri dari satu atau lebih orang dan atau mesin yang mempunyai kemampuan yang identik, yang dapat dipertimbangkan sebagai satu unit dalam CRP.
2. *Routing* merupakan sekumpulan informasi yang memerinci metode dari pembuatan item tertentu, urutan operasi, pusat kerja yang terlibat, serta waktu set up, dan run time.

3. *Beban (Load)* adalah banyaknya kerja yang dijadwalkan untuk dapat dilakukan oleh fasilitas manufaktur dalam periode waktu yang telah ditetapkan. Beban biasanya dinyatakan dalam ukuran jam kerja atau unit produksi. Dalam CRP beban atau load menggambarkan waktu set up dan run time.
4. *Utilisasi* adalah suatu nilai yang menggambarkan persentase waktu yang tersedia dalam pusat kerja yang secara aktual digunakan untuk produksi berdasarkan pengalaman lalu. Utilisasi dapat ditentukan untuk mesin atau tenaga kerja, atau keduanya tergantung kondisi diperusahaan.

Formula untuk menghitung utilisasi adalah :

$$\text{Utilisasi} = \frac{\text{Jam aktual produk}}{\text{Jam yang tersedia}}$$

5. Efisiensi adalah faktor yang mengukur performansi aktual pusat kerja relatif terhadap standar yang ditetapkan.

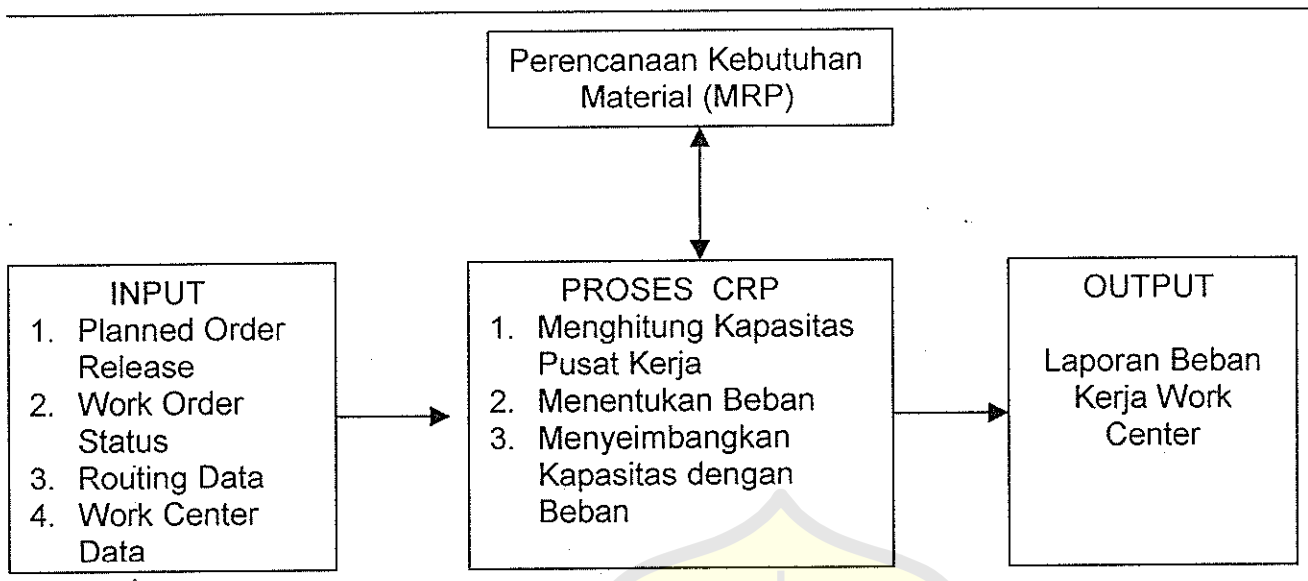
Formula untuk menghitung efisiensi adalah :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Jam standar yang diperoleh untuk produksi}}{\text{Jam aktual yang digunakan untuk produksi}}$$

### 2.5.2. Sistem CRP

Sebagai suatu sistem perencanaan kapasitas, CRP mempunyai input, proses, dan output. Lebih lanjut sistem CRP ditunjukkan dalam gambar 2.3. dihalaman berikut :





Gambar 2.3. Sistem CRP

Adapun untuk menyelesaikan CRP ada beberapa input yang harus dipenuhi sebelumnya, yaitu :

- a. *Planned order release* yang merupakan salah satu output dari MRP.
- b. *Work order status*; informasi status ini diberikan untuk semua open order yang ada dengan operasi yang masih harus diselesaikan, work center yang terlibat, dan perkiraan waktu.
- c. *Routing data* memberikan jalur yang direncanakan untuk factory order melalui proses produksi dengan perkiraan waktu operasi. Setiap part, assembly, dan produk yang dibuat memiliki suatu routing yang unik, terdiri dari satu atau lebih operasi. Informasi yang diperlukan untuk CRP adalah : *operation number, operation, planned work center, set up time, dan run time.*

d. *Work center data*; data ini berkaitan dengan setiap production work center, standar utilisasi dan efisiensi serta kapasitas.

Setelah input yang diperlukan terpenuhi maka proses CRP dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- *Menghitung kapasitas pusat kerja (work center/WC)*. Kapasitas pusat kerja ditentukan berdasarkan mesin, jam operasi, efisiensi, dan utilisasi.
- *Menentukan beban (load)*. Perhitungan beban di pusat kerja dalam setiap periode dilakukan dengan menggandakan beban setiap item melalui kuantitas dari item yang dijadwalkan dalam setiap periode.
- *Menyeimbangkan kapasitas dan beban*. Apabila terlihat adanya ketidakseimbangan antara kapasitas dan beban, salah satu dari kapasitas atau beban disesuaikan kembali untuk memperoleh jadwal yang seimbang.

Dengan selesainya proses CRP maka akan diperoleh suatu output berupa *laporan beban pusat kerja* yang menunjukkan hubungan diantara kapasitas yang dibutuhkan dan yang tersedia dengan beban yang harus ditanggung oleh setiap work center yang terlibat dalam proses pekerjaan. *Laporan beban pusat kerja* biasanya ditampilkan dalam bentuk grafik batang yang bermanfaat untuk melihat hubungan antara beban yang dibutuhkan dan kapasitas yang tersedia.

Untuk lebih jelasnya gambaran dalam melakukan suatu proses pengolahan terhadap perhitungan CRP dapat dilihat dalam contoh sebagai berikut dengan menggunakan input-input seperti yang tercantum dibawah ini :

Tabel 2.5. Routing File

Part	Work Center	Setup Time/Lot	Run Time/Piece
Part 100	1	30 menit	2,5 menit
Part 110	2	10 menit	0,75 menit
Part 121	1	15 menit	0,5 menit
	3	15 menit	0,3 menit
	1	25 menit	0,25 menit
Part 122	2	15 menit	0,25 menit
	2	25 menit	0,75 menit
	3	30 menit	0,15 menit
	1	75 menit	0,5 menit
	3	30 menit	0,75 menit

Tabel 2.6. Work Center Master File

Work Center	Available	Utilization	Efisiensi
1	2400 menit	100%	100%
2	2400 menit	100%	100%
3	2400 menit	100%	100%

Tabel 2.7. Planned Order Release

Part	Minggu						
	1	2	3	4	5	6	7
100	200	250	150	200	300	150	250
110	400	400	500	400	400	400	400
121	2400	0	2400	0	2400	0	2400
122	6000	0	0	6000	0	0	0



Setelah input yang diperlukan dalam proses pengolahan didapatkan maka dilakukan pengolahan untuk memperoleh suatu matrik yang berisikan waktu set up dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 2.8. Matrik Waktu Set up

Part	Minggu							
	1	2	3	4	5	6	7	
WC1	100	30	30	30	30	30	30	30
	110	0	15	15	15	15	15	15
	121	0	25	0	25	0	25	25
	122	0	0	75	0	0	75	0
Total		30	70	120	70	45	145	70
WC2	100	0	0	0	0	0	0	0
	110	10	10	10	10	10	10	10
	121	0	0	15	0	15	0	15
	122	25	0	0	25	0	0	0
Total		35	10	25	35	25	10	25
WC3	100	0	0	0	0	0	0	0
	110	0	0	0	0	0	0	0
	121	15	0	15	0	15	15	0
	122	0	30	0	30	30	0	30

Untuk memperoleh angka-angka seperti diatas dapat diilustrasikan sebagai berikut : Sebagai contoh part 122, dari tabel 2.7. diketahui order part 122 sebanyak 6000 unit dilakukan pada minggu I, sedangkan dari tabel 2.5. diperoleh urutan prosesnya dari WC 2, kemudian WC 3, dan WC 1 dan akhirnya kembali di WC 3, setiap operasi mempunyai lead time sesuai yang direncanakan satu minggu, sehingga ditabel 2.8. dimasukkan waktu set up untuk part 122 pada minggu I berada di WC 2, pada WC 3 set up dilakukan di minggu II dan IV, sedangkan untuk WC 1 set upnya dikerjakan diminggu III (untuk waktu set up lihat tabel 2.5) demikian dan seterusnya.

Selanjutnya adalah membuat matrik run time yang disajikan ditabel dibawah ini :

Tabel 2.9. Matrik Run Time

Part	Minggu							
	1	2	3	4	5	6	7	
WC 1	100	500	625	375	500	750	375	625
110	0	0	200	200	250	200	200	200
121	0	0	600	0	600	0	600	600
122	0	0	3000	0	0	3000	0	0
Total	500	1425	3575	1350	950	4175	1425	
WC 2	100	0	0	0	0	0	0	0
110	300	300	375	300	300	300	300	300
121	0	0	600	0	600	0	600	600
122	4500	0	0	4500	0	0	0	0
Total	4800	300	975	4800	900	300	900	
WC 3	100	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0
121	600	0	600	0	600	600	600	0
122	0	900	0	2100	900	0	2100	
Total	600	900	600	2100	1500	600	2100	

Secara umum proses untuk memperoleh matrik run time sama dengan proses set up time, namun run time dikalikan dengan jumlah order yang diinginkan sebagaimana tercantum ditabel 2.6. dan 2.7.

Selanjutnya tabel yang berisikan tentang Kebutuhan Kapasitas berdasarkan Planned Release yang disajikan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 2.10. Kebutuhan Kapasitas Planned Release

	Minggu						
	1	2	3	4	5	6	7
WC 1	530	1495	3695	1420	995	4320	1495
WC 2	4835	310	1000	4385	925	310	925
WC 3	615	930	615	2130	1545	615	2130



Tabel diatas diperoleh dari penjumlahan matrik set up time (tabel 2.8) dengan matrik run time (tabel 2.9).

Selanjutnya adalah menghitung Kebutuhan atas Kapasitas dengan berdasarkan Released Order yang disampaikan dalam tabel dibawah ini :

Tabel 2.11. Kapasitas yang dibutuhkan berdasar Released Order

Part	WC	Minggu	Setup time	Perhit. Setup time	Run time	Total
100	1	1	30	250 X 2,5	625	655
110	2	1	10	400 X 0,75	300	310
110	1	2	15	400 X 0,5	200	215
121	1	1	25	2400 X 0,25	600	625
121	2	2	15	2400 X 0,25	600	615
122	1	1	75	6000 X 0,5	3000	3075
122	3	2	30	6000 X 0,75	4500	4530

Tabel diatas diperoleh dari tabel 2.5, tabel 2.6 , dan tabel 2.7 dengan perhitungan sesuai format diatas. Untuk lebih jelas memahami isi tabel diatas maka dapat diringkas sebagai berikut :

Tabel 2.12. Ringkasan Rencana Kebutuhan Released Order

Work Center	Minggu	
	1	2
1	4355	215
2	310	615
3	0	4530

Dan hasil proses pengolahan CRP ditampilkan ditabel berikut :

Tabel 2.13. Perencanaan Kebutuhan Kapasitas

	Minggu						
	1	2	3	4	5	6	7
WC 1	4885	1710	3695	1420	995	4320	1495
WC 2	5145	925	1000	4835	925	310	925
WC 3	615	5460	615	2130	1545	615	2130

Hasil akhir dari pengolahan CRP diatas diperoleh dari penjumlahan antara tabel 2.6 dengan tabel 2.8. Demikian tadi langkah-langkah yang harus ditempuh dalam proses pengolahan CRP.

## 2.6. Pengendalian Aktifitas Produksi

Tujuan utama dari pengendalian aktifitas produksi adalah usaha untuk mempertahankan keseimbangan antara sumber daya yang tersedia dengan permintaan, adapun dari fungsi pengendalian atas aktifitas produksi adalah melakukan aktifitas yang sesuai dengan apa yang telah direncanakan sebelumnya, melaporkan hasil dari operasi yang telah dilaksanakan, dan merevisi rencana-rencana yang telah dibuat sebelumnya sesuai keperluan untuk menjamin tercapainya hasil sesuai dengan apa yang diinginkan. Pengendalian atas aktifitas produksi melakukan umpan balik dengan mengukur output operasi aktual dan kemudian membandingkannya dengan rencana-rencana.

Perluasan dari definisi PAC dilakukan melalui pengembangan penggunaan komputer pada *shop floor* dan *electronic data interchange (EDI)* dengan pemasok. *Electronic data interchange (EDI)*, merupakan dokumen transaksi tanpa kertas, tetapi secara elektronik, seperti : pembelian, pemberitahuan pengiriman dan lain-lain, menggunakan dokumen format standar. Manfaat langsung dari *EDI* adalah : (1) mengurangi waktu transaksi dibandingkan dengan menggunakan surat, (2) respon lebih cepat terhadap perubahan-perubahan, (3) mengurangi ongkos *paper handling*, dan (4) lebih sedikit kesalahan yang dibuat dalam pengiriman informasi.

Pada dasarnya terdapat tiga tujuan utama dari proses pengendalian produksi ini, yaitu:

- Memaksimalkan tingkat pelayanan pelanggan, dimana sasaran untuk hal ini adalah untuk menjamin bahwa pelayanan yang telah diberikan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan untuk menjamin kepuasan dari customer atau pelanggan. Beberapa elemen penting dalam hal ini adalah : kualitas produk, ketersediaan produk itu sendiri, harga yang kompetitif yang ditawarkan, penyerahan produk yang tepat waktu dan lainnya. Pengertian pelayanan pelanggan dalam konteks ini mencakup pelanggan eksternal yaitu pelanggan yang melakukan pembelian produk, dan pelanggan internal atau pelanggan dari dalam perusahaan seperti : departemen assembling, pusat-pusat kerja,



departemen pembelian, departemen pemasaran dan lain-lain melalui penyerahan produk berkualitas tepat waktu.

- Meminimumkan investasi inventory, dimana pengendalian yang baik akan mencapai aliran produksi yang lancar dengan inventory minimum dalam pabrik dan waktu tunggu yang pendek.
- Efisiensi operasi, Elemen-elemen yang yang perlu diperhatikan dalam efisiensi operasi adalah : supervisi pabrik dan tenaga kerja tak langsung, dukungan dan keterlibatan pekerja, mesin dan peralatan yang andal, fasilitas pendukung yang efektif, dan lain-lain. Situasi pengendalian aktifitas produksi baik atau jelek akan mempengaruhi secara langsung terhadap pelayanan pelanggan, investasi inventory, dan efisiensi operasi manufaktur.

Salah satu usaha yang dapat dilakukan dalam pengendalian aktifitas produksi adalah pengendalian input output. Pengendalian atas input output ini adalah suatu metode yang cukup efektif dalam mengendalikan antrian, work in proses, dan waktu tunggu manufaktur (MLT). Pengendalian input output memungkinkan seorang perencana menentukan tindakan apa yang perlu untuk dilakukan agar tujuan dapat tercapai.

Pengendalian atas input output merupakan dasar untuk memonitor rencana kapasitas, dimana dalam proses pengendalian aktifitas produksi ini planned input dan planned output pada setiap

pusat kerja akan dibandingkan dengan aktual input dan aktual output yang dicapai pusat kerja.

Teknik atas suatu perencanaan kapasitas yang digunakan menggambarkan planned input. Planned output dari pembuatan keputusan manajerial menspesifikasi tingkat kapasitas dimana planned output didasarkan pada staffing level, jam kerja, dan sebagainya.

Dalam pusat kerja yang mempunyai keterbatasan kapasitas, planned output didasarkan pada tingkat kapasitas yang ditentukan oleh manajemen, sedangkan pusat kerja yang tidak mempunyai keterbatasan, maka planned output adalah sama dengan planned input.

Untuk melakukan proses pengolahan pengendalian input output dapat menggunakan formula-formula berikut :<sup>5</sup>

$$\begin{aligned} ICD_i &= ICD_{i-1} - P_i + A_i \\ OCD_i &= OCD_{i-1} - P_o_i + A_o_i \\ PWIP_i &= PWIP_{i-1} + P_i - P_o_i \\ AWIP_i &= AWIP_{i-1} + A_i - A_o_i \end{aligned}$$

Dimana :

- i = Periode
- PI = Planned Input
- AI = Aktual Input
- PO = Planned Output
- AO = Aktual Output
- ICD = Input Cumulative Deviation
- OCD = Output Cumulative Deviation
- PWIP = Planned Work In Process
- AWIP = Actual In Process

Demikian rumus atau formula yang dapat dipergunakan untuk mengolah proses pengendalian aktifitas produksi input output.

<sup>5</sup> Fogarty. *Production and Inventory Management*. (California, South Western..., 1991, hal 466)

## 2.7. Sistem Transmisi

Secara umum transmisi didefinisikan sebagai proses pemindahan energi dari suatu titik ke titik lainnya didalam suatu ruang. Secara khusus transmisi didefinisikan sebagai suatu proses pemindahan energi dari motor induk (engine) ke roda.

Suatu transmisi pada dasarnya adalah suatu mekanisme yang bertugas untuk melaksanakan dua fungsi utama, yaitu :

- a. Untuk mengubah tenaga motor induk (engine) menjadi torsi yang akan menggerakkan roda pada kecepatan torsi tersebut secara efisien yang dapat menghasilkan daya dorong.
- b. Untuk mengkopel tenaga motor induk secara halus sehingga dapat memutar dalam arah berlawanan serta mencegah motor induk dari menanggung beban awal yang terlalu tinggi.

Adapun prinsip kerja yang berlaku dalam suatu transmisi dapat dibedakan dalam :

- a. Pereduksi putaran (Reduction Gear)

Transmisi dengan pereduksi putaran ini hanya berfungsi sebagai penurun putaran motor induk dan tidak untuk membalik putaran. Sistem ini tidak menggunakan clutch dan menggunakan pereduksi dua tingkat dengan bantalan dorong, dan banyak digunakan pada motor induk berputaran sedang dengan menggunakan reversible engine (motor induk dimana putarannya dapat dibalik).

b. Pereduksi dengan Pembalik Putaran

Disamping berfungsi untuk menurunkan putaran motor induk, tipe ini dapat juga membalik putaran, oleh karena itu sistem ini dilengkapi dengan friction clutch (clutch gesek). Susunan clutch yang terdapat dalam sistem ini bisa lebih dari satu, tergantung tipe transmisi.

Clutch sendiri didefinisikan sebagai suatu susunan perlengkapan yang berfungsi untuk memutus dan menghubungkan dua sistem atau lebih dari mekanisme sistem penggerak yang terpisah. Sedangkan suatu friction clutch didefinisikan sebagai suatu sistem yang mana cara kerjanya didasarkan atas pergesekan diantara dua permukaan dimana permukaan yang satu terletak pada komponen penggerak sedangkan permukaan yang lain terletak diatas komponen yang digerakkan. Secara umum clutch yang dipakai dalam suatu sistem transmisi adalah multiple disc clutch. Kemampuan mentransmisi gaya puntir menjadi dasar banyak sedikitnya suatu clutch.