

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem Produksi

Organisasi industri merupakan salah satu mata rantai dari sistem perekonomian, karena ia memproduksi dan mendistribusikan produk (barang/jasa). Produksi merupakan fungsi pokok dalam setiap organisasi, yang mencakup aktivitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan output dari setiap organisasi industri itu.

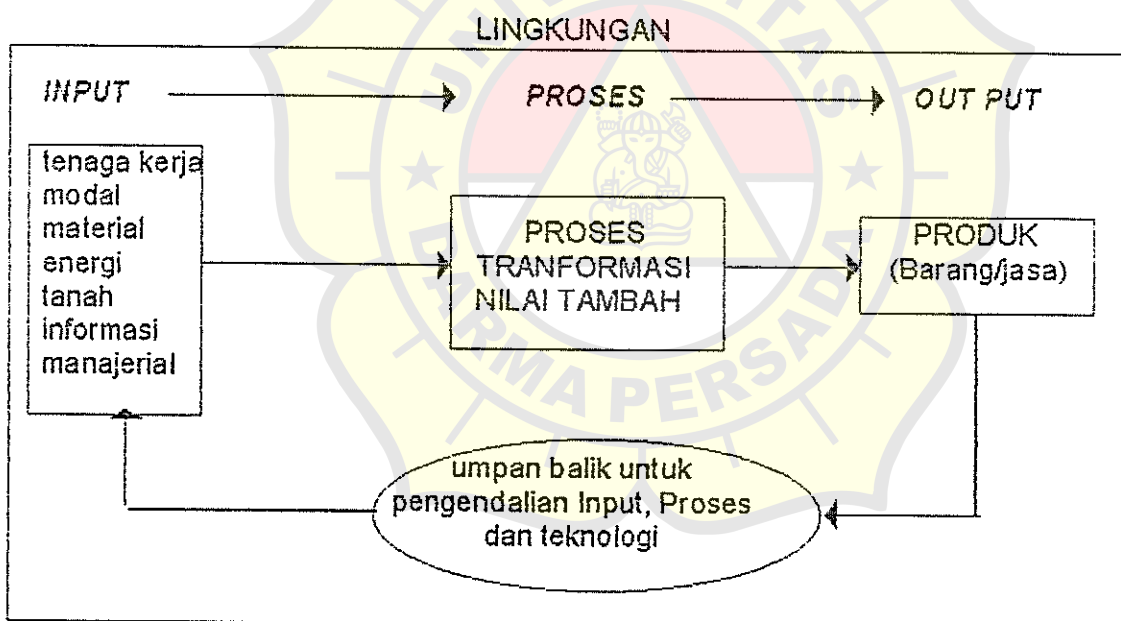
Produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, dimana produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal-balik yang sangat erat dengan teknologi. Produksi dan teknologi saling membutuhkan. Kebutuhan produksi untuk beroperasi dengan biaya yang lebih rendah, meningkatkan kualitas dan produktivitas, dan menciptakan produk baru telah menjadi kekuatan yang mendorong teknologi untuk melakukan berbagai terobosan dan penemuan baru. Produksi dalam sebuah organisasi pabrik merupakan inti yang paling dalam, spesifik serta berbeda dengan bidang fungsional lain seperti : keuangan, personalia dll.

Sistem produksi merupakan sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional. Dalam sistem produksi modern terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah input menjadi out put yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.

Sistem produksi mempunyai beberapa karekteristik sebagai berikut : (PPIC : Vincent Gaspersz, hal 4,5)

1. Mempunyai komponen/elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh. Hal ini berkaitan dengan komponen struktural yang membangun sistem produksi itu
2. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaannya, yaitu menghasilkan produk berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
3. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah *input menjadi out put* secara efisien dan efektif.
4. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber daya.

Secara skematis sederhana, sistem produksi dapat digambarkan seperti gambar berikut.



Gambar.2.1 Skema Sistem Produksi

2.2 Peramalan

Peramalan (forecasting) permintaan akan produk dan jasa di waktu mendatang dan bagian-bagiannya adalah sangat penting dalam perencanaan dan pengawasan produksi. Peramalan yang baik adalah esensial untuk efisiensi operasi-operasi manufacturing dan produksi jasa. Manajemen produksi/operasi menggunakan hasil peramalan dalam pembuatan keputusan-keputusan yang menyangkut pemilihan proses, perencanaan, dan lay out fasilitas, serta untuk berbagai keputusan yang bersifat terus menerus berkenaan dengan perencanaan, scheduling dan persediaan.

Forecasting bagaimanapun juga, dilakukan dalam kondisi ekonomi yang dinamik dan oleh karena itu jarang dapat dilakukan secara sempurna. Setelah permintaan nyata diketahui, sering timbul masalah bahwa ramalan-ramalan tidak mengantisipasi permintaan dengan tepat. Ini mengakibatkan timbul kesulitan-kesulitan baru, karena ramalan-ramalan baru diperlukan, dan ramalan-ramalan baru ini mungkin mengakibatkan perlunya penyusunan rencana-rancangan persediaan dan skedul-skedul produksi baru.

2.2.1 Proses Peramalan

Peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan di masa mendatang melalui pengujian keadaan masa lalu. Esensi peramalan adalah perkiraan peristiwa-peristiwa di waktu yang akan datang atas pola-pola dimasa yang lalu dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi-proyeksi dengan pola-pola diwaktu yang lalu. Peramalan memerlukan kebijakan, sedangkan proyeksi-proyeksi adalah fungsi-fungsi mekanikal. Proses peramalan biasanya terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut : (Dasar-dasar manajemen produksi dan operasi; T. Hani Handoko, hal. 260)

1. *Penentuan tujuan*. Langkah pertama ini terdiri atas penentuan macam estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Analisis membicarakan dengan para pembuat keputusan untuk mengetahui apa kebutuhan mereka, dan menentukan :

- a. Variabel-variabel apa yang akan diestimasi.
- b. Siapa yang akan menggunakan hasil peramalan.
- c. Untuk tujuan apa hasil peramalan digunakan.
- d. Estimasi jangka panjang atau jangka pendek yang diinginkan.
- e. Derajat kepastian estimasi yang diinginkan.
- f. Kapan estimasi dibutuhkan.
- g. Bagian-bagian peramalan yang diinginkan, seperti peramalan untuk kelompok pembeli, kelompok produk atau daerah geografis.

2. *Pengembangan model*. Setelah tujuan ditetapkan, langkah berikutnya adalah mengembangkan suatu model, yang merupakan penyajian secara lebih sederhana sistem yang dipelajari. Dalam peramalan, model adalah suatu kerangka analitik, yang bila dimasukkan data masukan, menghasilkan estimasi penjualan di waktu mendatang (atau variabel apa saja yang diramal). Analisis hendaknya memilih suatu model yang menggambarkan secara realistik perilaku variabel-variabel yang dipertimbangkan.

Pemilihan suatu model yang tepat adalah krusial. Setiap model mempunyai asumsi-asumsi yang harus dipenuhi sebagai persyaratan penggunaannya. Validitas dan realibilitas estimasi sangat tergantung pada model yang dipakai.

3. *Pengujian model*. Sebelum diterapkan, model biasanya diuji untuk menentukan tingkat akurasi, validitas dan reliabilitas yang diharapkan. Ini sering mencakup penerapannya pada data historik, dan penyiapan estimasi untuk tahun-tahun

sekarang dengan data nyata yang tersedia. Nilai suatu model ditentukan oleh derajat ketetapan hasil peramalan dengan kenyataannya (aktual). Dengan kata lain, pengujian model bermaksud untuk mengetahui validitas atau kemampuan prediktif secara logik suatu meodel.

4. *Penerapan model.* Setelah pengujian, analisis menerapkan model dalam tahap ini, data historik dimasukkan dalam model untuk menghasilkan suatu ramalan.
5. *Revisi dan evaluasi.* Ramalan-ramalan yang telah dibuat harus senantiasa diperbaiki dan ditinjau kembali. Perbaikan mungkin perlu dilakukan karena adanya perubahan-perubahan dalam perusahaan atau lingkungannya, seperti tingkat harga produk perusahaan, karekteristik-karakteristik produk, pengeluaran-pengeluaran iklan, kebijakan moneter dan kemajuan teknologi. Evaluasi, di lain pihak, merupakan perbandingan-ramalan dengan hasil-hasil nyata untuk menilai ketetapan penggunaan suatu metodologi atau teknik peramalan. Langkah ini diperlukan untuk menjaga kualitas estimasi-estimasi diwaktu yang akan datang.

2.2.2 Teknik teknik peramalan

Secara garis besar peramalan diklasifikasikan menjadi dua :

1. Peramalan kuantitatif

Peramalan ini adalah peramalan yang dapat diterapkan apabila terdapat hal-hal sebagai berikut:

- Tersedianya data-data/informasi pada masa lalu.
- Informasi tersebut dalam bentuk angka-angka (numerik).
- Diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut dimasa yang akan datang.

2. Peramalan kualitatif

Teknik-teknik kualitatif adalah subyektif atau berdasarkan pada estimasi-estimasi dan pendapat-pendapat. Berbagai sumber pendapat bagi peramalan kondisi bisnis adalah sebagai berikut :

- *Para eksekutif.*
- *Orang-orang penjualan.*
- *Para langganan.*
- *Lain-lain.* Dalam banyak contoh, para spesialis dalam berbagai bidang memberikan pendapat-pendapat yang sangat bernilai.

Sedangkan berbagai teknik peramalan kualitatif yang dapat digunakan, secara ringkas terdiri dari : Metode Delphi, Riset pasar, Analogi historik dan konsensus panel.

2.2.3 Metode Peramalan

Metode peramalan yang digunakan untuk menganalisa data-data masa lalu dalam laporan ini menggunakan metode analisa statistik. Metode analisa statistik ini dibagi menjadi tiga bagian besar. Sebelum melakukan analisa statistik, langkah-langkah yang harus dikerjakan adalah sebagai berikut :

1. Memplot data permintaan dan waktu, dimana yang menjadi basisnya waktu dan yang menjadi ordinatnya permintaan.
2. Menentukan teknik statistik yang digunakan berdasarkan hasil dari grafik data permintaan dan waktu.
3. Evaluasi kesalahan yang diperkirakan, setelah teknik peramalan yang tepat digunakan.

Metode Peramalan Regresi

Berdasarkan langkah-langkah pada peramalan statistik dalam penyelesaiannya dan pengolahan data yang akan dilakukan pada bab-bab berikutnya, teknik-teknik peramalan yang dipergunakan hanya berpola pada regresi sederhana yang merupakan penjabaran dan peramalan menurut rangkaian waktu dan kemudian dihubungkan dengan kejadian yang mengikuti keadaan selanjutnya.

Pada umumnya suatu variabel tidak mempunyai suatu keterkaitan satu dengan yang lain tidak dapat dirancang untuk suatu peramalan. Peramalan menghubungkan antara data historis dengan kemungkinan masa depan. Hal tersebut membuat ahli peramalan yang berlatar belakang ilmu pasti membuat hipotesa tentang data historis untuk dikaikan dengan model probabilistik dan matematik. Data yang diperoleh digunakan sebagai tolak ukur dari model yang bersangkutan.

Model yang paling umum digunakan adalah:

$$Y_{\odot} = a + b_t + c_t^2 + \dots + g t^{n-1} + h_t^t$$

Persamaan diatas dapat dipakai untuk berbagai banyak data yang akan digunakan, dimana Y_{\odot} nilai yang diestimasi dari sejumlah nilai dari data dan waktu (t) serta a, b merupakan konstanta dari persamaan tersebut.

Dari semua karakteristik yang ada, maka dibatasi menjadi beberapa metode yang digolongkan menjadi 4 bagian utama, yaitu :

1. Metode konstanta
2. Metode linear
3. Metode Double moving average
4. Metode linear eksponensial.

5. Metode Kuadratik

1. Metode *Konstan*

Dalam metode ini, data-data acak/random menunjukkan kecenderungan tetap dengan sedikit variasi untuk suatu rentang waktu yang ditentukan.

Persamaan untuk metode konstan ini adalah :

$$Y'_t = a$$

Dimana :

Y'_t = Peramalan kebutuhan produk

a = parameter, yaitu peramalan kebutuhan produk pada t

Nilai a dapat diperoleh dengan memakai persamaan berikut :

$$a = \frac{\sum_{t=1}^N Y_t}{N}$$

Dimana :

Y_t = Data yang dikumulatifkan

N = Banyaknya data

t = Waktu

2). Metode *Linear*

Metode peramalan ini digunakan jika data-data random menunjukkan kecenderungan membentuk garis lurus, baik pada naik maupun turun seiring berjalannya waktu.

Persamaan untuk metode linear ini adalah :

$$Y'_t = a + bt$$

Dimana :

Y'_t = Peramalan kebutuhan produk

a = Parameter, yaitu peramalan kebutuhan produk pada t

b = Besarnya perubahan Y untuk tiap perubahan X (slope atau kemiringan garis)

t = Periode waktu yang diramalkan

Untuk mendapatkan nilai a dan b digunakan persamaan berikut :

$$a = \frac{\sum_{t=1}^N Y'_t \sum_{t=1}^N t^2 - \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N Y'_t \cdot t}{N \sum_{t=1}^N t^2 - \left(\sum_{t=1}^N t \right)^2}$$

$$b = \frac{N \sum_{t=1}^N t Y'_t - \sum_{t=1}^N Y'_t \sum_{t=1}^N t}{N \sum_{t=1}^N t^2 - \left(\sum_{t=1}^N t \right)^2}$$

Dimana :

Y'_t = Data masa lampau atau peramalan selama periode t

T = Periode

N = Jumlah data

3. Metode Peramalan rata-rata bergerak

Metode peramalan rata-rata bergerak terdiri atas dua jenis peramalan yaitu :

1. Rata-rata bergerak tunggal (Single Moving Average)
2. Rata-rata bergerak ganda (Double Moving Average)

Untuk mengurangi terjadinya kesalahan sistematis yang terjadi pada rata-rata bergerak tunggal bila dipakai pada data yang cenderung naik, maka dikembangkan metode rata-rata bergerak linear (linear moving average). Yang menjadi dasar perhitungan dalam metode peramalan ini adalah menghitung rata-rata bergerak kedua dari data peramalan, oleh sebab itu metode peramalan ini sering disebut juga sebagai peramalan rata-rata bergerak ganda.

Metode rata-rata bergerak ini pada dasarnya adalah meramalkan adanya fluktuasi musiman. Pola fluktuasi tersebut ada yang bulanan, triwulan atau setengan tahunan, ini dikatakan sebagai indeks musiman atau seasional index. Pola fluktuasi biasanya tetap sama meskipun trendnya naik turun.

Secara umum persamaan rata-rata bergerak dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Y'_{\text{t}} = a + b(n)$$

Dimana :

Y'_{t} = Hasil peramalan

a = Konstanta

b = Konstanta

n = Periode kemuka yang akan diramalkan

Dimana dalam peramalan rata-rata bergerak tersebut memiliki prosedur yang meliputi tiga aspek yaitu :

1. Penggunaan rata-rata bergerak tunggal pada waktu ditulis S^t

2. Penyesuaian, yang merupakan perbedaan rata-rata bergerak tunggal dan ganda [ada waktu t ditulis $S'_t - S''_t$
3. Penyesuaian dari periode t ke periode t + 1 atau ke periode t + m jika kita ingin meramalkan m ke muka

Untuk menentukan nilai a dan b digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} a &= S'_t + (S'_t - S''_t) \\ &= 2 S'_t - S''_t \end{aligned}$$

$$b = \frac{2}{N - 1} (S'_t - S''_t)$$

Dimana :

S'_t = Data triwulan pertama

S''_t = Data triwulan kedua

N = Banyak data

4). *METODE PERAMALAN PEMULUSAN (SMOOTHING) EKSPONENSIAL*

Exponensial smoothing adalah suatu tipe teknik peramalan rata-rata bergerak yang melakukan penimbangan terhadap data masa lalu dengan cara eksponensial sehingga data paling akhir mempunyai bobot lebih besar dalam rata-rata bergerak. Dengan eksponensial smoothing sederhana, forecast dilakukan dengan cara ramalan periode terakhir ditambah porsi perbedaan (disebut α) antara permintaan nyata periode terakhir dan ramalan periode terakhir.

Metode pemulusan ganda atau linear dapat dihitung hanya dengan tiga nilai data dan satu nilai untuk α . Pendekatan ini memberi bobot yang semakin menurun pada observasi masa lalu. Maka dengan alasan ini metode pemulusan eksponensial linear lebih disukai dari pada rata-rata bergerak linear sebagai suatu metode peramalan dalam berbagai kasus.

Peramalan menggunakan metode pemulusan eksponensial dilakukan berdasarkan formula berikut :

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Dimana :

F_t = nilai ramalan untuk periode waktu ke-t

F_{t-1} = nilai ramalan untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

A_{t-1} = nilai aktual untuk satu periode waktu yang lalu, t-1

α = konstanta pemulusan (*smoothing constant*)

Permasalahan umum yang dihadapi apabila menggunakan metode pemulusan eksponensial adalah memilih konstanta pemulusan (α), yang diperkirakan tepat. Nilai konstanta pemulusan dapat dipilih diantara nilai 0 dan 1, karena berlaku : $0 < \alpha < 1$. Bagaimanapun juga untuk penetapan nilai α yang diperkirakan tepat, kita dapat menggunakan panduan berikut :

- Apabila pola historis dari data aktual permintaan sangat bergejolak atau tidak stabil dari waktu ke waktu, kita memilih nilai α yang mendekati 1. Biasanya dipilih nilai $\alpha = 0,9$; namun kita juga dapat mencoba nilai-nilai α yang lain yang mendekati satu, tergantung pada sejauh mana gejolak dari data itu. Semakin bergejolak, nilai α yang dipilih semakin tinggi menuju ke nilai satu.

- Apabila pola historis dari data aktual permintaan tidak berfluktuasi atau relatif stabil dari waktu ke waktu, kita memilih α yang mendekati nol. Biasanya dipilih 0,1. Semakin stabil, nilai α yang dipilih harus semakin kecil menuju ke nilai nol.

5). Metode Kuadratik

Metode peramalan ini digunakan pada kelompok data yang menunjukkan kecenderungan membentuk pola kurva kuadrat.

Persamaan untuk metode ini adalah:

$$Y'(t) = a + bt + ct^2$$

Dimana :

$Y'(t)$ = Peramalan

a = Konstanta

b = Konstanta

c = Konstanta

t = Periode ke- t

Untuk menentukan nilai b dan c digunakan persamaan :

$$b = \frac{\gamma \delta - \theta \alpha}{\gamma \beta - \alpha^2}$$

$$c = \frac{\theta - b \cdot \alpha}{\gamma}$$

Setelah diperoleh nilai b dan c maka dilanjutkan dengan mencari nilai a dengan menggunakan persamaan :

$$a = \frac{\sum_{t=1}^N Y_t}{N} - b \frac{\sum_{t=1}^N t}{N} - c \frac{\sum_{t=1}^N t^2}{N}$$

Tetapi untuk menentukan nilai a, b dan c terlebih dahulu harus kita tentukan nilai-nilai yang mendukung perhitungan untuk mendapat nilai a, b, dan c yaitu :

$$\alpha = \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N t^2 - N \sum_{t=1}^N t^3$$

$$\beta = \left[\sum_{t=1}^N t \right]^2 - N \sum_{t=1}^N t^2$$

$$\gamma = \left[\sum_{t=1}^N t^2 \right]^2 - N \sum_{t=1}^N t^4$$

$$\delta = \sum_{t=1}^N t \sum_{t=1}^N Y(t) - N \sum_{t=1}^N t \cdot Y(t)$$

$$\theta = \sum_{t=1}^N t^2 \sum_{t=1}^N Y(t) - N \sum_{t=1}^N t^2 \cdot Y(t)$$

2.2.4 Analisa Kesalahan Peramalan

Pada suatu keadaan dimana terdapat aplikasi dari penggunaan beberapa model peramalan untuk menyelesaikan masalah yang terjadi, maka disarankan untuk memilih alternatif dari beberapa metode tersebut. Dalam memilih alternatif dari beberapa metode peramalan yang ada dilakukan suatu pengujian terhadap peramalan yang cenderung mendekati kondisi dari keadaan aktualnya.

Kesalahan ramalan mempunyai dua komponen yang harus ditinjau kembali secara hati-hati oleh analis - *ukuran* atau *besarnya* perbedaan antara permintaan nyata dan menurut ramalan; dan *arah* kesalahan - apakah permintaan nyata diatas atau di bawah ramalan.

Cara paling mudah untuk mengukur kesalahan ramalan adalah secara sederhana membandingkan ramalan dengan permintaan yang secara nyata terjadi. Suatu ukuran kesalahan ramalan yang umum digunakan adalah *mean absolut deviation* (MAD). Secara sederhana, ukuran ini merupakan perbedaan antara permintaan nyata dan forecast. Dalam bentuk rumusan diuraikan sebagai berikut :

$$\text{MAD} = \frac{\sum_{t=1}^n |A_t - F_t|}{N}$$

Dimana :

MAD = Mean absolute Deviation

A_t = Data aktual pada periode t

F_t = Data hasil peramalan periode t

N = Periode yang digunakan

Setiap metode peramalan yang digunakan kemudian diuji dengan data masa lampau dan dihitung besarnya nilai kesalahan kuadratnya. Metode peramalan yang mempunyai nilai MAD yang terkecil maka metode peramalan tersebut merupakan metode yang terbaik dari metode-metode yang lainnya.

Berkaitan dengan validasi model peramalan, kita dapat menggunakan *tracking signal*. *Tracking signal* adalah suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual. Suatu ramalan diperbarui setiap minggu, bulan, atau triwulan, sehingga data permintaan yang baru dibandingkan terhadap nilai-nilai ramalan. *Tracking signal* dihitung sebagai *running sum of the forecast errors (RSFE)* dibagi dengan *mean absolute deviation (MAD)*, sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Tracking signal} &= \frac{\text{RSFE}}{\text{MAD}} \\ &= \frac{\sum (\text{actual demand in period } I - \text{forecast demand in period } I)}{\text{MAD}} \end{aligned}$$

Tracking Signal yang positif menunjukkan bahwa nilai aktual permintaan lebih besar dari pada ramalan, sedangkan *Tracking Signal* yang negatif berarti nilai aktual permintaan lebih kecil dari pada ramalan. Suatu *Tracking Signal* disebut “baik” apabila memiliki *RSFE* yang rendah, dan mempunyai *positive error* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *Tracking Signal* mendekati nol. Apabila *tracking signal* telah dihitung, kita dapat membangun peta kontrol *tracking signal* sebagaimana halnya dengan peta-peta kontrol dalam pengendalian proses statistikal, yang memiliki batas kontrol atas dan batas kontrol bawah.

Beberapa ahli dalam sistem peramalan menyarankan untuk menggunakan nilai *tracking signal* maksimum ± 4 , sebagai batas-batas pengendalian untuk *tracking signal*. Dengan demikian apabila *tracking signal* telah berada diluar batas-batas

pengendalian, model peramalan perlu ditinjau kembali, karena akurasi peramalan tidak dapat diterima.

2.3 Perencanaan Produksi

Kegiatan perencanaan produksi dimulai dengan melakukan peramalan-peramalan untuk mengetahui terlebih dahulu apa dan berapa yang perlu diproduksi pada waktu yang akan datang. Peramalan produksi bermaksud untuk memperkirakan permintaan akan barang. Tetapi hampir semua perusahaan tidak dapat selalu menyesuaikan tingkat produksi mereka dengan perubahan permintaan nyata. Oleh karena itu, perusahaan mengembangkan rencana-rencana rasional yang menunjukkan bagaimana mereka akan memberikan tanggapan terhadap pasar. Ini merupakan tugas perencanaan agregat dan scheduling induk.

Perencanaan agregat bersangkutan dengan cara kapasitas organisasi digunakan untuk memberikan tanggapan terhadap permintaan yang diperkirakan. Perencanaan agregat adalah proses perencanaan kuantitas dan pengaturan waktu keluaran selama periode tertentu melalui penyesuaian variabel-variabel tingkat produksi, karyawan, persediaan, dan variabel-variabel lain yang dapat dikendalikan. Perencanaan agregat mencerminkan strategi perusahaan dalam hal pelayanan kepada pelanggan, tingkat persediaan, tingkat produksi, jumlah karyawan dan lain-lain.

Perencanaan agregat adalah suatu langkah pendahuluan untuk perencanaan kebutuhan kapasitas yang lebih terperinci. Perencanaan ini merupakan salah satu tanggung jawab personalia departemen PIPC, karena memerlukan pengetahuan yang menyeluruh tentang tingkat persediaan.

Beberapa pedoman umum perencanaan produksi secara ringkas dapat disebutkan sebagai berikut :

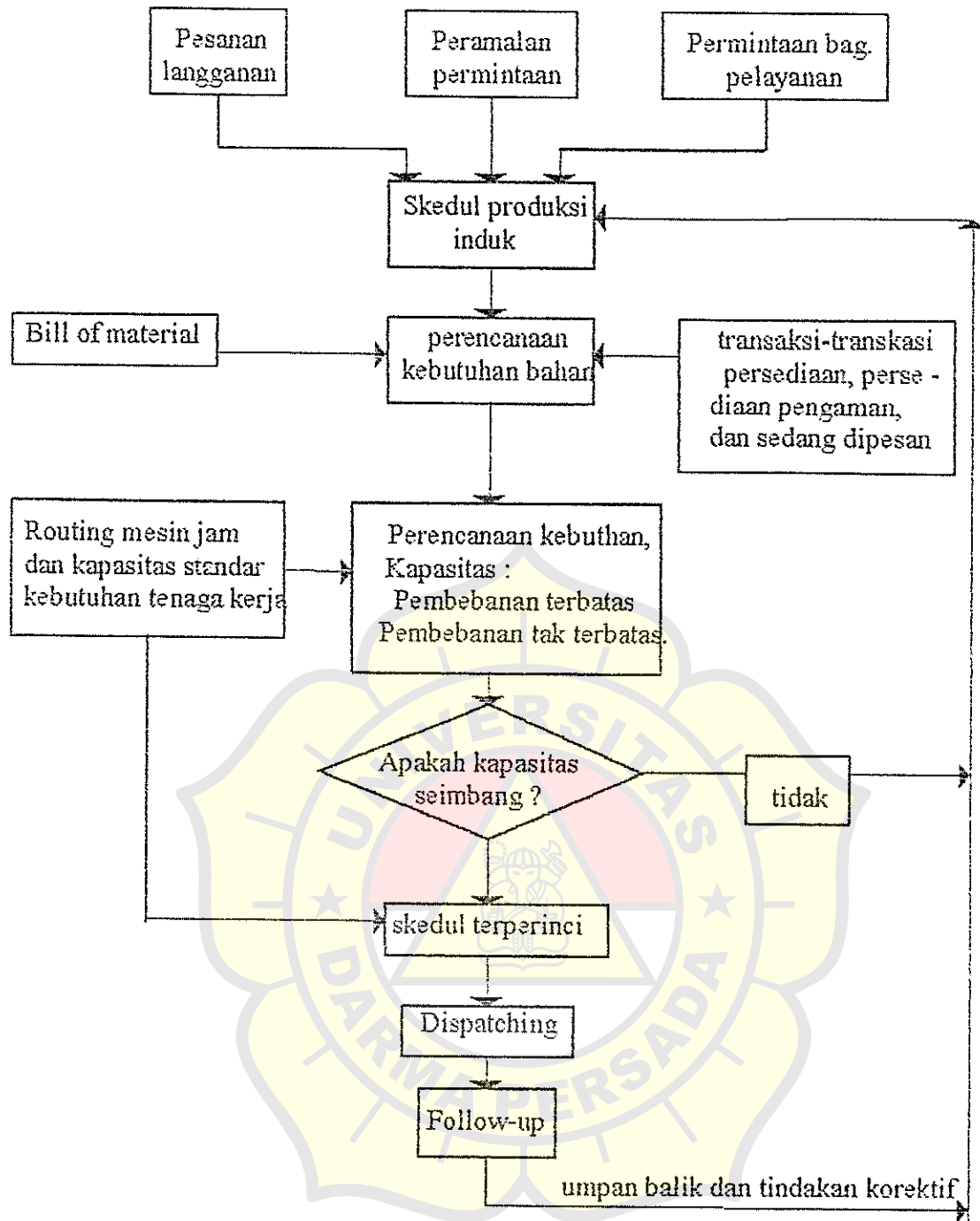
1. Gunakan hasil peramalan yang baik sebagai dasar perencanaan
2. Lakukan pengawasan yang seefektif mungkin terhadap persediaan
3. Pelihara fleksibilitas untuk menghadapi perubahan
4. Tanggapi permintaan dengan suatu cara yang terkendali

(Dasar-dasar manajemen produksi dan operasi; T. Hani Handoko, Hal. 235)

Perencanaan produksi merupakan dasar scheduling induk. Skedul produksi induk sebagai hasilnya menyajikan rencana menyeluruh dan lebih detail dengan merinci rencana produksi masing-masing produk akhir.

Selanjutnya, dari skedul produksi induk dapat diperoleh keterangan tentang jumlah karyawan, mesin-mesin, bahan mentah dan sumber daya lain yang dibutuhkan. Skedul produksi induk merupakan formalisasi rencana produksi dan mengubahnya menjadi kebutuhan-kebutuhan kapasitas.

Gambar bagan aliran rencana produksi agregat dan skedul produksi induk menunjukkan hubungan rencana produksi dan skedul produksi induk yang telah diuraikan diatas. Gambar ini dimaksudkan untuk melengkapi dan memperjelas Sistem perencanaan dan pengawasan produksi dan persidaan, yang menjelaskan sistem perencanaan dan pengawasan produksi dan persediaan sebagai suatu sistem integratif.



gambar: 2.2 Sistem perencanaan dan pengawasan produksi

1. Pesanan-pesanan langganan. Para langganan memasukkan pesanan-pesanan untuk berbagai produk. Bila mereka melakukan, pesanan-pesanan untuk para langganan tertentu itu dimasukkan dalam skedul produksi induk. Ini disebut "produksi untuk pesanan".

2. Peramalan permintaan. Perusahaan-perusahaan biasanya memproduksi dalam antisipasinya terhadap permintaan, dan tidak hanya sekedar untuk memenuhi pesanan-pesanan langganan tertentu. Ini disebut "produksi untuk persediaan".
3. Permintaan bagian pelayanan. Sering perusahaan harus memproduksi komponen-komponen pengganti untuk produk-produknya.
4. Skedule produksi induk. Berbagai pesanan langganan, ramalan-ramalan permintaan, dan permintaan komponen-komponen pelayanan menghasilkan skedel produksi induk awal. Skedul ini biasanya adalah hasil kompromi konflik antara produksi, pemasaran keuangan, teknik dan personalia.

Skedul produksi induk adalah suatu rencana terperinci tentang apa dan berapa banyak perusahaan merencanakan untuk memproduksi masing-masing produk akhir dalam s setiap periode waktu (biasanya minggu) untuk beberapa bulan yang akan datang. Skedul produksi induk merupakan rencana induk perusahaan, dan setelah di setujui akan mengendalikan sistem PIPC. Bagaimanapun juga, hal ini dapat diubah secara periodik untuk mencerminkan pesanan-pesanan baru atau ramalan-ramalan baru dengan berjalannya waktu.

Sebelum skedul induk final disetujui, perlu dilakukan perbandingan sumber daya sumber daya yang diperlukan untuk memproduksi sejumlah produk dalam periode waktu yang diskedulkan, dengan kapasitas mesin-mesin, tenaga kerja dan sumber daya-sumber daya jangka panjang lainnya yang tersedia. Bila keseimbangan telah tercapai maka perencanaan yang lebih tercapai maka perencanaan maka perencanaan yang lebih terperinci

dapat dimulai, untuk mengetahui apakah skedul yang diusulkan dapat dipenuhi secara nyata. Ini dilakukan dengan lebih mengingat tersedianya bahan mentah, kapasitas mesin, dan tenaga kerja tertentu.

5. Bills of materials (BOM). Cara suatu produk secara nyata dibuat dirumuskan dalam bills of materials. BOM merupakan suatu daftar semua komponen-komponen yang diperlukan untuk membuat suatu produk. Tetapi BOM bukan sekedar suatu daftar koamponen, tetapi juga merumuskan urutan-urutan operasi-operasi yang harus dilakukan untuk menyusun komponen-komponen BOM menunjukkan secara detail baik komponen-komponen maupun bahan-bahan yang diperlukan untuk setiap produkakhir dan setiap komonen, serta urutan perakitan yang diperlukan untuk memproduksinya.
6. Transaksi-transaksi persediaan, persediaan pengaman, dan persediaan sedang dipesan atau diproduksi. Bagian transaksi –transaksi persediaan ini bertanggung jawab atas penentuan jumlah pesanan atau permintaan produksi dalam jumlah yang tepat, tidak terlalu banyak atau terlalu sedikit.
7. Perencanaan kebutuhan bahan. Semua bagian diatas dipadukan dalam bagian sistem yang disebut perencanaan kebutuhan bahan atau material requirements planning (MRP), di mana rencana kebutuhan bahan mentah dan komponen yang diperlukan untuk memenuhi skedul produksi induk dihitung. MRP juga menentukan kapan pesanan-pesanan bahan dan komponen perlu disampaikan kepada para penyedia atau pabrik untuk produksi internal. Disamping itu MRP menentukan beberapa banyak barang diperlukan, atas dasar persediaan, data pemesan dan BOM.

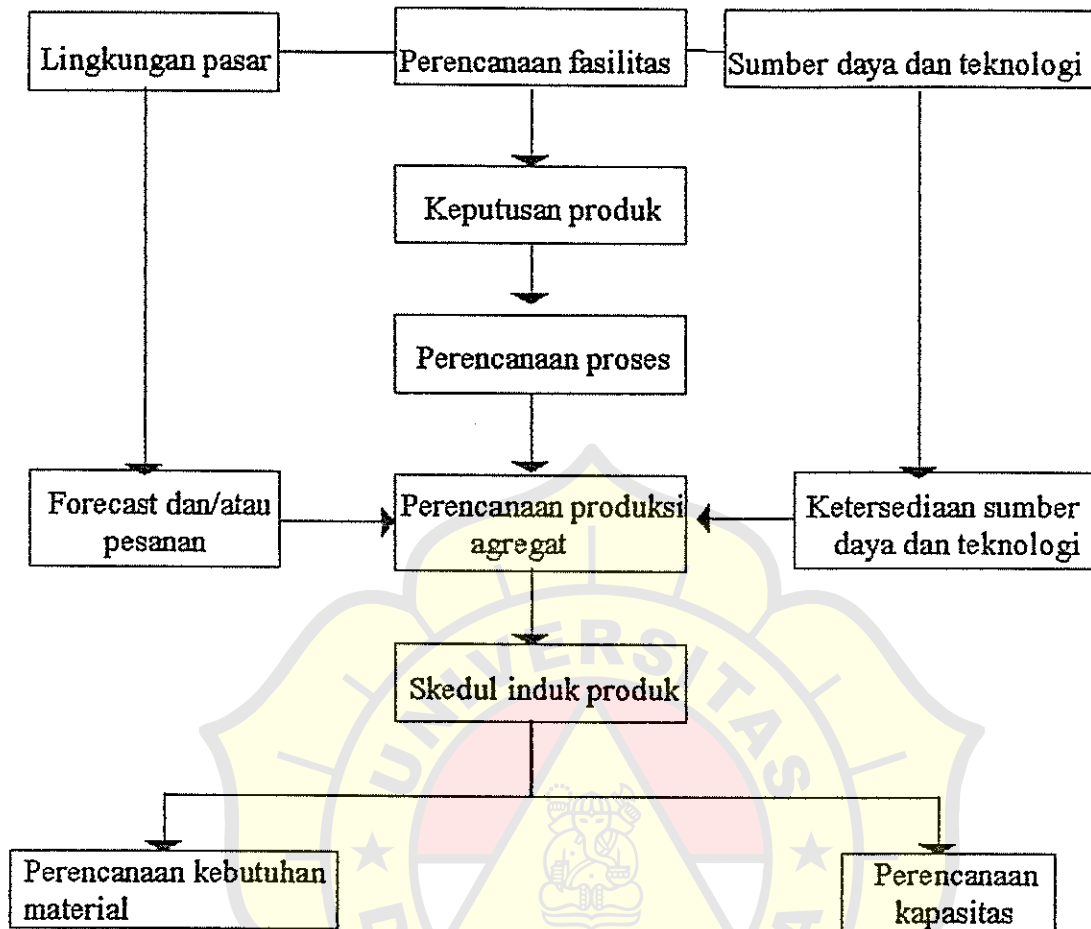
Keluaran dari MRP adalah perintah-perintah pengerjaan dan pesanan-pesanan yang direncanakan untuk setiap komponen dan bahan untuk masa mendatang, dan menjadi basis bagi dcheduling mesin-mesin dan tenaga kerja secara terperinci, serta pemberitahuan kepada derpatemen pembelian tentang apa yang akan dibeli dan kapan membelinya.

8. Perencanaan kebutuhan kapasitas. Sebelum scheduling terperinci yang memuat perintah-perintah pengerjaan dan pesanan-pesanan kepada para penyedia untuk komponen-komponen yang dibeli dapat dilakukan, kita perlu mengecek dengan cermat kapasitas mesin dan perakitan. Dalam hal ini masing-masing mesin direncanakan baik untuk kondisi dimana tidak ada batasan-batasan kapasitas (infinite loading)maupun untuk kapasitas mesin-mesin terbatas (finite loading). Ini memerlukan pengetahuan tentang routing mesin, jam standar dan kapasitas mesin tertentu untuk dapat melakukan perhitungan-perhitungan tersebut. Bila terjadi masalah-masalah kapasitas yang dapat dipecahkan dengan kerja lembur, shift ekstra, atau subkontrak, skedul produksi induk mungkin harus direvisi untuk menyesuaikan dengan kapasitas yang lebih rendah.
9. Scheduling terperinci. Setelah kapasitas dipadankan dengan skedul produksi induk, scheduling yang terperinci menurut komponen-komponen, rakitan-rakitan, dan komponen-komponen yang dibeli dapat ditentukan. Scheduling ini mencakup routing mesin, hari penyelesaian pesanan, dan prioritas-prioritas lainnya.
10. Dispatching. Bila semua telah siap, eduling terperinci. Setelah kapasitas dipadankan dengan skedul produksi induk, scheduling yang terperinci

menurut komponen-komponen, rakitan-rakitan, dan komponen-komponen yang dibeli dapat ditentukan. Scheduling ini mencakup routing mesin, hari penyelesaian pesanan, dan prioritas-prioritas lainnya.

11. Dispatching. Bila semua telah siap, perintah-perintah pengerjaan dan pesanan-pesanan yang direncanakan yang dihasilkan perencanaan kebutuhan bahan menjadi "order-order" yang diberi wewenang untuk mengerjakannya. Order-order untuk barang-barang yang diproduksi sendiri, disampaikan ke bagian pabrik, bahan mentah dikeluarkan dari gudang, dan produksi dimulai. Order-order untuk barang-barang dan komponen-komponen yang dibeli disampaikan kepada para penyedia dengan waktu tenggang cukup agar bahan-bahan datang pada waktu yang tepat dan dalam kuantitas yang tepat untuk diintegrasikan kedalam proses produksi.
12. Follow-up. Setelah dilakukan dispatching, perintah-perintah pengerjaan disampaikan ke pabrik, sistem pemonitor kemajuan order-order tersebut sejakan dengan perpindahannya dari proses ke proses untuk mengecek apakah semuanya berjalan sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam skedul produksi induk. Begitu juga, para spesialis pembelian pemonitor kemajuan order-order yang mereka telah berikan kepada penyedia untuk menentukan keadaan pesanan – tepat pada waktunya, terlambat, ada masalah kualitas, rusak dan sebagainya.
13. Umpam balik dan tindakan korektif. Sesuai dengan berjalannya waktu, informasi ini dikirimkan kembali ke bagian yang tepat dalam sistem. Skedul-skedul induk direvisi, MRP menghitung kembali kebutuhan-kebutuhan, dan proses berulang-berulang dari hari kehari, minggu ke

minggu sampai didapatkan hasil yang terbaik. Disamping itu, sistem diperbarui dengan adanya perubahan pada bill of materials.



Gambar: 2.3 bagan aliran rencana produksi agregat dan skedul produksi induk

Pada dasarnya proses perencanaan produksi dapat dikemukakan melalui empat langkah utama, sebagai berikut : (Vincent Gaspersz, PPIC, hal.130)

Langkah 1:

Mengumpulkan data yang relevan dengan rencana produksi. Beberapa informasi yang dibutuhkan adalah: sales forecast yang bersifat tidak pasti dan pesanan-pesanan yang bersifat pasti selama periode waktu tertentu, backlog (pesanan yang diterima pada waktu lalu namun belum dikirim), kuantitas produksi diwaktu lalu

yang masih kurang dan harus diproduksi, dan lain-lain. Penjumlahan dari data ini merupakan total kebutuhan atau total permintaan produk pada titik waktu tertentu. Selanjutnya dikumpulkan informasi yang berkaitan dengan inventori awal yang ada sekarang sebelum produksi itu dimulai.

Langkah 2: Mengembangkan data yang relevan itu menjadi informasi yang teratur seperti dikemukakan dalam tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Informasi yang diperlukan dalam perencanaan produksi

Deskripsi	Periode Waktu (Bulan)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Ramalan penjualan													
2. Pesanan (orders)													
3. Permintaan total = (1) + (2)													
4. Rencana produksi													
5. Inventori													

Langkah 3: Menentukan kapabilitas produksi, berkaitan dengan sumber-sumber daya yang ada.

Langkah 4: Melakukan partnership meeting yang dihadiri oleh manajer umum, manajer PPIC, manajer produksi, pemasaran, keuangan, manajer rekayasa, manajer pembelian dan manajer-manajer lain yang dianggap relevan.

Rencana produksi harus mengacu pada permintaan total, sehingga formula umum untuk rencana produksi adalah :

$$\text{Rencana Produksi} = (\text{Permintaan total} - \text{Inventori awal}) + \text{Inventori akhir.}$$

Pada dasarnya dalam sistem MRP II terdapat tiga alternatif strategi perencanaan produksi, yaitu : Level method, chase strategy, dan compromise strategy.

- Level method didefinisikan sebagai metode perencanaan produksi yang mempunyai distribusi merata dalam produksi. Dalam perencanaan produksi, level method akan mempertahankan tingkat kestabilan produksi sementara menggunakan inventori yang bervariasi untuk mengakumulasikan out put apabila terjadi kelebihan permintaan.
- Chase strategy didefinisikan sebagai metode perencanaan produksi yang mempertahankan tingkat kestabilan inventori, sementara produksi mengikuti permintaan total.
- Compromise strategy merupakan kompromi antara kedua metode perencanaan produksi diatas.

2.3.1 Model Perencanaan Agregat

Ada banyak pendekatan untuk menyelesaikan masalah perencanaan agregat. Salah satunya adalah metode trial and error.

Pola dasar metode trial and error mencakup langkah-langkah sebagai berikut:

1. Siapkan rencana produksi awal yang didasarkan pada peramalan permintaan dan garis besar yang telah ditetapkan
2. Pastikan bahwa rencana tersebut masih di dalam batas-batas kapasitas. Jika tidak, maka rencana direvisi sampai memenuhi hal tersebut.
3. Hitung biaya yang dibutuhkan
4. Ubah rencana pada biaya yang lebih rendah, lakukan langkah ke-2 dan ke-3, bandingkan biaya pada kedua rencana tersebut.

5. Lanjutkan proses ini sampai diperoleh rencana yang memuaskan.
6. Lakukan analisis sensitifitas untuk mengevaluasi pengaruh perubahan tersebut pada parameter-parameter seperti, biaya penyimpanan, biaya penambahan pegawai dan permintaan.
7. Lacak rencana tersebut. (Bandingkan hasil sebenarnya dengan hasil yang direncanakan)

Biasanya dalam metode ini digunakan metode perencanaan *level plan*, *chase plan* dan *compromise plan*. Dalam ketiga metode perencanaan tersebut digunakan persamaan-persamaan sebagai berikut :

$$E_i = B_i + P_i - D_i \text{ dan } B_i = E_{i-1}$$

Dimana :

E_i = Persediaan akhir pada periode ke-i

B_i = Persediaan awal pada periode ke-i

P_i = Jumlah produksi pada periode ke-i

D_i = Permintaan pada periode ke-i

Biaya persediaan dihitung dengan persamaan :

$$IC_i = E_i \times C \times k/12$$

Dimana :

IC_i = Biaya perediaan pada periode ke-i

E_i = Persediaan akhir pada periode ke-i

C = Biaya per-unit

K = Biaya penyimpanan tahunan

2.4 PERENCANAAN KAPASITAS DALAM SISTEM MANUFACTURING

Perencanaan produksi dan kebutuhan sumber daya berada pada level yang sama, dan merupakan level pertama dari hirarki perencanaan prioritas dan perencanaan kapasitas. Pada dasarnya perencanaan manufaktur mencakup perencanaan terhadap output dan input dari operasi yang dikelompokkan dalam dua jenis perencanaan, yaitu: perencanaan prioritas yang berkaitan dengan perencanaan output dan perencanaan kapasitas yang berkaitan dengan perencanaan input.

Perencanaan prioritas menentukan produk-produk atau prioritas-prioritas dari operasi manufaktur untuk memenuhi permintaan pasar, seperti : produk apa yang dibutuhkan, berapa banyak yang dibutuhkan, bilamana dibutuhkan.

Perencanaan kebutuhan sumber daya (RRP) merupakan suatu proses yang mengevaluasi rencana produksi guna menentukan sumber daya jangka panjang seperti: tanah, fasilitas, mesin-mesin dan tenaga kerja adalah tersedia. pada tingkat RRP, produk-produk sering diagregasikan ke dalam kelompok atau famili dari item-item serupa, dan suatu item typical dalam kelompok digunakan untuk menghitung beban (*load*) untuk kelompok secara keseluruhan. Apabila sumber-sumber daya itu telah tersedia, rencana produksi dapat dilaksanakan. Namun apabila sumber-sumber daya itu tidak cukup, rencana produksi harus diubah, atau mencari tambahan sumber daya itu. Apabila sumber daya yang direncanakan dan yang dibutuhkan adalah sama, rencana produksi dianggap layak untuk diteruskan ke tingkat hirarki berikut, yaitu: MPS, untuk dilaksanakan.

MPS menguraikan rencana produksi untuk menunjukkan kuantitas produk akhir yang akan diproduksi untuk setiap periode waktu sepanjang horizon perencanaan taktis (biasanya satu tahun). Apabila rencana produksi menunjukkan tingkat

produksi untuk kelompok tertentu, MPS menjadwalkan kuantitas spesifik dari produk akhir dalam periode waktu spesifik.

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) menentukan apakah sumber daya yang direncanakan adalah cukup untuk melaksanakan MPS. RCCP menggunakan definisi dari *unit product loads* yang disebut sebagai: profil produk-beban. Penggandaan beban per unit dengan kuantitas produk yang dijadwalkan per periode waktu akan memberikan beban total per periode waktu untuk setiap pusat kerja (*work center*).

RCCP adalah lebih terperinci daripada RRP, karena RCCP menghitung beban untuk semua item yang dijadwalkan dan dalam periode waktu aktual. Apabila proses RCCP mengindikasikan bahwa MPS adalah layak, MPS akan diteruskan ke proses MRP guna menentukan bahan baku yang dibutuhkan. Dalam perusahaan yang berorientasi pada kapasitas, apabila RCCP mengindikasikan ada masalah dengan MPS, perencana harus mengubah MPS melalui salah satu menjadwalkan ulang pesanan-pesanan pelanggan, atau melalui pemberitahuan ke bagian pemasaran untuk tidak menjual melebihi kapasitas yang ada.

2.5 Konsep Dasar Tentang Perencanaan Kebutuhan Kapasitas

MRP mengasumsikan bahwa apa yang dijadwalkan dapat diterapkan, tanpa memperhatikan keterbatasan kapasitas. Kadang-kadang asumsi ini valid, tetapi kadang-kadang tidak dapat dipenuhi. Perencanaan kebutuhan kapasitas (*capacity requirements planning = CRP*) menguji asumsi ini dan mengidentifikasi area yang melebihi kapasitas (*overload*) dan yang berada dibawah kapasitas (*underload*) yang ditetapkan pada setiap pusat kerja (*work center*) melalui *open and planned orders* yang diciptakan oleh MRP, dengan

kapaistas yang tersedia pada setiap pusat kerja dalam setiap periode waktu dari horizo perencanaan.

Kapasitas mengukur kemampuan dari suatu fasilitas produksi untuk mencapai jumlah kerja tertentu dalam periode waktu tertentu dan merupakan fungsi dari banyaknya sumber-sumber daya yang tersedia, seerti: peralatan, mesin, personel ruang, dan jadwal kerja.

Beberapa definisi yang berkaitan dengan kapasitas :

Beban (load) : adalah banyaknya kerja yang dijadwalkan untuk dilakukan oleh fasilitas manufakturing dalam periode waktu yang diteapkan. Beban (load) biasa dinyatakan dalam ukuran jam kerja atau unit produksi. Load merupakan volume kerja yang dikerjakan. Sebagaimana yang biasa digunakan dalam *CRP*, beban (load) menggambarkan waktu set-up time dan waktu pelaksanaan (run time) yang dibutuhkan dari suatu pusat kerja/mesin, tidak termasuk waktu menunggu (waiting time), waktu antri dan waktu bergerak.

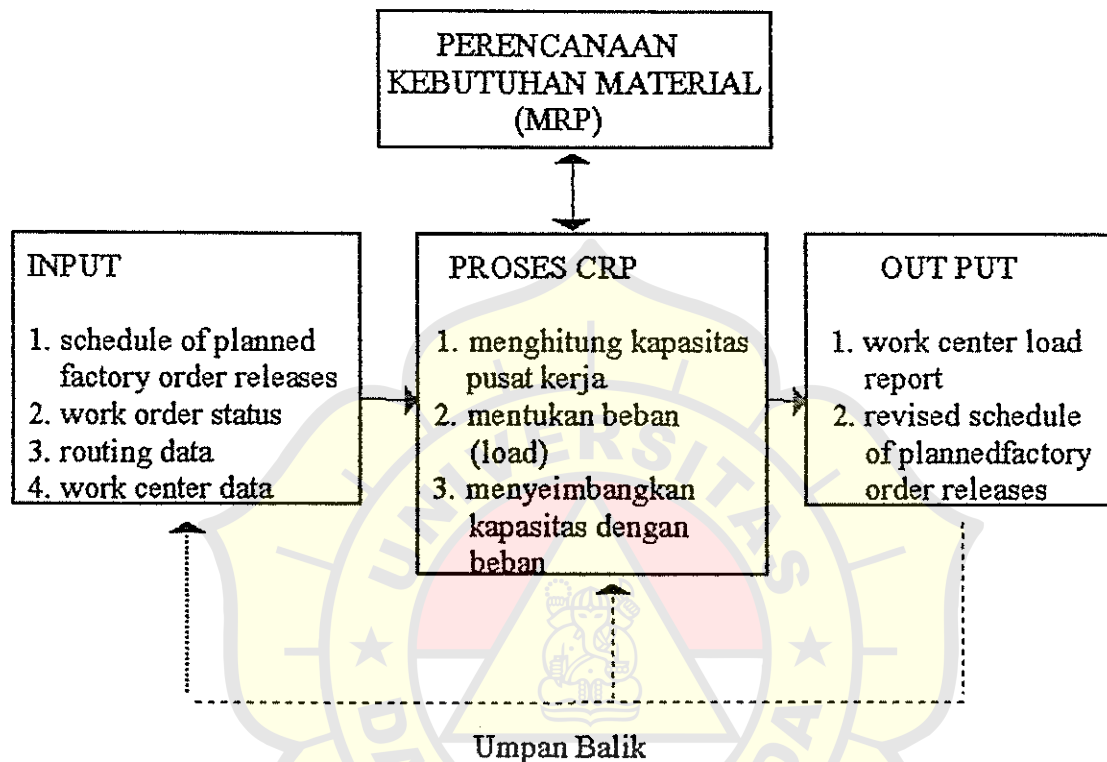
Kapasitas : merupakan tingkat dimana sistem manufakturing (tenaga kerja, mesin, pusat kerja, departemen, pabrik) berproduksi. Dengan kata lain, kapasitas merupakan tingkat output yang dicapai dengan spesifikasi produk, produk mix, tenaga kerja, dan peralatan yang ada sekarang. Dalam *CRP*, kapasitas berkaitan dengan tingkat output kerja dalam setiap pusat kerja.

2.5.1 Hubungan kapasitas-Beban

Tujuan utama dari *CRP* adalah menunjukkan perbandingan antara beban yang ditetapkan pada setiap mesin melalui pesanan kerja yang ada dan kapasitas dari setiap mesin selama periode waktu tertentu.

Melalui identifikasi *overloads* atau *underloads*, jika ada, tindakan perencanaan kembali dapat dilakukan untuk menghilangkan situasi itu guna mencapai suatu keseimbangan antara beban dan kapasitas (*balanced load*).

Sistem CRP ditunjukkan pada gambar dibawah ini : (PPIC; Vincent Gaspersz, Hal. 206)



Gambar. 2.4 Sistem perencanaan Kebutuhan Kapasitas (CRP)

Proses CRP

- *Menghitung kapasitas pusat kerja.* Kapasita pusat kerja ditentukan berdasarkan sumber-sumber daya mesin dan manusia, faktor-faktor jam operasi, efesiensi, dan utilisasi. Kapasitas pusat kerja biasanya ditentukan secara manual.
- *Menentukan beban.* Perhitungan beban pada setiap pusat kerja dalam setiap periode waktu tertentu dilakukan dengan menggunakan bacward scheduling, menggunakan *infinite loading*, menggandakan *load* untuk setiap item melalui

kuantitas dari item yang dijadwalkan dalam suatu periode waktu. Dengan demikian load ditetapkan pada setiap pusat kerja untuk periode waktu mendatang yang diakumulasikan berdasarkan pada *open orders* dan *planned factory orders releases*. Proses ini biasanya menggunakan komputer.

- Menyeimbangkan kapasitas dan beban. Apabila tampak ketidakseimbangan antara kapasitas dan beban, salah satu dari kapasitas atau beban harus disesuaikan kembali untuk memperoleh jadwal yang seimbang. Apabila penyesuaian-penyusunan rutin tidak cukup memadai, penjadwalan ulang dari out put MRP atau MPS perlu dilakukan. Hal ini biasanya merupakan suatu *human judgement* dan dilakukan secara *iteratif* (berulang-ulang) bersama dengan output laporan beban pusat kerja dari CRP. Dengan kata lain proses akan diulang sampai memperoleh beban yang dapat diterima.

Out Put dari CRP :

- *Laporan beban pusat kerja*. Laporan ini menunjukkan hubungan antara kapasitas dan beban. Apabila dalam laporan ini tampak ketidak seimbangan antara kapasitas dan beban, proses CRP secara keseluruhan mungkin perlu diulang. *Work center load profile* sering ditampilkan dalam bentuk grafik batang yang sangat bermanfaat untuk melihat hubungan antara beban dengan kapasitas yang tersedia, sekaligus mengidentifikasi apakah terjadi *over loads* atau *under loads*. CRP biasanya menghasilkan *work center profile* untuk setiap pusat kerja yang diidentifikasi dalam pabrik. Perbandingan antara beban dan kapasitas juga ditampilkan dalam format kolom.
- *Perbaikan schedule of planned factory order releases*. Perbaikan jadwal ini menggambarkan bahwa out put dari MRP disesuaikan terhadap *specific release dates* untuk *factory orders* berdasarkan perhitungan keterbatasan

kapasitas. Perbaikan *schedule of planned order factory releases* merupakan out put tidak langsung dari proses CRP sebab mereka adalah hasil dari *human judgement* yang berdasarkan pada analisis dari out put laporan beban pusat kerja. Salah satu pilihan penyesuaian yang mungkin, disamping perubahan kapasitas, adalah mengubah *planned start dates* yang dibuat melalui rencana MRP. Hal ini mempunyai pengaruh terhadap pergeseran beban diantara periode waktu untuk mencapai keseimbangan yang lebih baik.

2.5.2 Metode Pengukuran Kapasitas

Untuk mengetahui Kapasitas yang tersedia pada mesin kita harus mengetahui :

- tingkat utilisasi
- tingkat efisiensi
- waktu yang tersedia

Utilisasi adalah pecahan yang menggambarkan persentase clock time yang tersedia dalam pusat kerja yang secara aktual digunakan untuk memproduksi berdasarkan pengalaman lalu. Utilisasi dapat ditentukan untuk mesin atau tenaga kerja. Formula untuk menghitung utilisasi adalah:

$$\text{Utilisasi} = \frac{\text{Jam aktual yang digunakan untuk produksi}}{\text{Jam yang tersedia menurut jadwal}}$$

Efisiensi adalah faktor yang mengukur performansi aktual dari pusat kerja relatif terhadap standar yang ditetapkan. Faktor efisiensi dapat lebih besar dari 1,0. Formula untuk menghitung efisiensi adalah :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Jam standar yang diperoleh atau diproduksi}}{\text{Jam aktual yang digunakan menurut jadwal}}$$

Perkalian dari ketiga faktor ini akan menghasilkan Kapasitas yang tersedia.

Sedangkan untuk mengetahui beban/kebutuhan aktual, data-data yang dibutuhkan adalah :

- set-up time
- run time

Dari data ini kita akan mengetahui total *operation time* pada tiap mesin untuk memproduksi satu unit produk.

2.5.3 Menyeimbangkan Kapasitas dan Beban

CRP memungkinkan kita untuk menyeimbangkan beban (load) terhadap kapasitas.

Berikut ini ada lima tindakan dasar yang mungkin diambil apabila terjadi perbedaan (ketidak seimbangan) antara kapasitas dengan beban yang dibutuhkan. Tindakan-tindakan ini dapat dilakukan secara sendiri atau dalam berbagai bentuk kombinasi yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi aktual dari perusahaan industri manufaktur itu.

1. Meningkatkan Kapasitas

- Menambah extra shifts
- Menjadwalkan lembur
- Menambah peralatan atau personel
- Melakukan subkontrak

2. Mengurangi kapasitas

- Menghilangkan shifts atau menguranginya

3. Meningkatkan beban

- Mengeluarkan pesanan lebih awal dari yang dijadwalkan
- Meningkatkan ukuran lot
- Meningkatkan MPS
- Membuat item yang dalam keadaan normal item itu dibeli atau di subkontrakkan

4. Mengurangi beban

- Subkontrakkan pekerjaan ke pemasok luar
- Mengurangi ukuran lot
- Mengurangi MPS
- Menahan pekerjaan dalam pengendalian produksi (mengeluarkan pesanan lebih lambat)
- Meningkatkan waktu tunggu penyerahan (*delivery lead times*)

5. Mendistribusikan kembali beban

- Menyesuaikan tanggal mulai operasi kedepan dan kebelakang (lebih awal/lebih lambat)
- Menahan beberapa pekerjaan dalam pengendalian produksi untuk memperlambat pengeluaran pesanan manufaktur
- Memperbaiki MPS
-

2.5.4 Keuntungan dan kelemahan dari CRP

Terdapat beberapa keuntungan dan kelemahan apabila kita melakukan CRP, yaitu:

Keuntungan dari CRP:

- Memberikan *time phased visibility* dari ketidak seimbangan kapasitas dan beban
- Mengkonfirmasi bahwa kapasitas cukup, ada pada basis kumulatif sepanjang horizon perencanaan
- Mempertimbangkan ukuran *lot spesifik* dan *routings*
- Menggunakan perkiraan *lead time* yang lebih tepat dari pada MRP
- Menghilangkan *erratic lead time* dengan cara memberikan data untuk memuluskan beban sepanjang pusat-pusat kerja.

Kelemahan dari CRP :

- Hanya dapat diterapkan terutama daam lingkungan *job shop manufaktur*
- Membutulikan perhitungan yang banyak sekali, sehingga harus menggunakan komputer
- Membutuhkan data input yang banyak
- Sering memberikan perhitungan terperinci yang menyesatkan, khususnya *planned queue times*
- Tidak mampu memberikan informasi terperinci yang tepat dalam periode harian sehingga keputusan jangka pendek menjadi sulit diambil secara tepat
- Tidak menunjukkan secara jelas pengaruh dari perbaikan MPS terhadap keseimbangan yang dicapai, sehingga mungkin situasi tetap jelek.

Bagaimanapun, apabila kita tidak melakukan analisis CRP, konsekuensi-konsekuensi berikut dapat timbul : muncul hambatan (*bottlenecks*), *inventori work in process* menjadi tinggi, waktu menjadi lebih panjang, keterlambatan penyerahan dan kekurangan produk, penggunaan sumber-sumber daya tidak efisien, produktivitas turun, dan lain-lain.

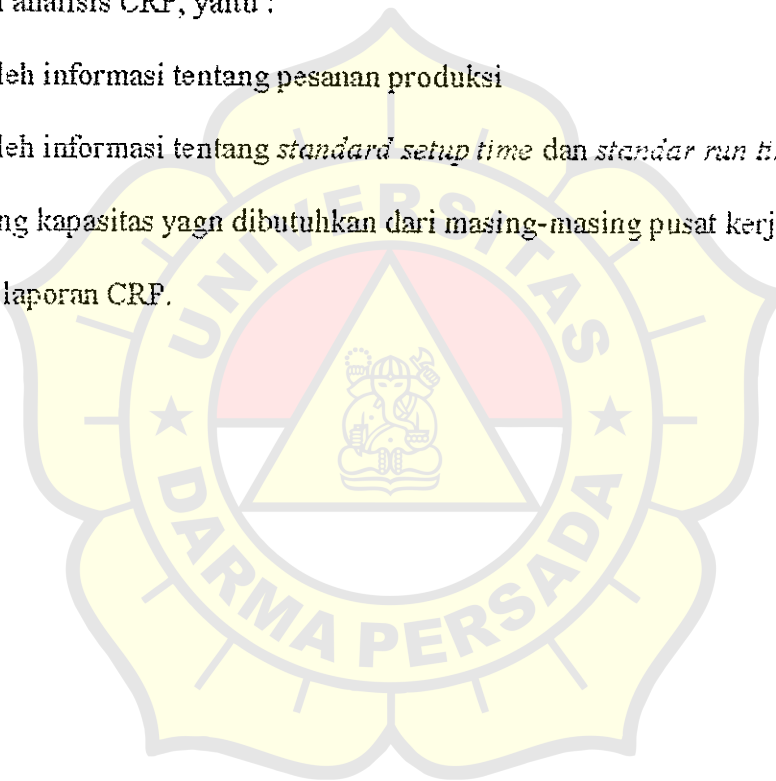
2.6 Analisa Perencanaan Kebutuhan Kapasitas

Analisa CRP membutuhkan perhitungan yang terpisah berkaitan dengan kebutuhan *setup time* dan *run time*. Analisis CRP lebih terperinci dibandingkan RCCP, dimana dalam analisis CRP dibutuhkan informasi tentang *standard setup time* dan *standard run time per unit item* yang akan dibuat. Perhitungan *operation time per unit* dalam analisis CRP menggunakan formula sebagai berikut :

Operation time per unit = run time/unit + Setup time/unit

Pada dasarnya terdapat beberapa langkah yang diperlukan untuk melaksanakan analisis CRP, yaitu :

1. Memperoleh informasi tentang pesanan produksi
2. Memperoleh informasi tentang *standard setup time* dan *standar run time*
3. Menghitung kapasitas yang dibutuhkan dari masing-masing pusat kerja
4. Membuat laporan CRP.



Berikut ini adalah contoh format dari laporan CRP

Tabel 2.2 Perhitungan CRP tentang kebutuhan kapasitas mesin

Deskripsi	Bulan	Bulan	Bulan	Bulan	
Total					
1. Waktu yang Tersedia (menit)					
2. Tingkat utilisasi					
3. Tingkat efisiensi					
4. Kapasitas tersedia $= (1) \times (2) \times (3)$					
5. Kebutuhan aktual					
6. Kelebihan/kekurangan Kapasitas $= (4) - (5)$					

Hasil dari kekurangan/kelebihan kapasitas akan ditampilkan dalam bentuk diagram batang