Bab 2
Landasan Teori

2.1. Perencanaan dan Pengendalian Produksi

2.1.1. Pengertian perencanaan dan Pengendalian Produksi

Keberhasilan suatu perusahaan dalam mencapai tujuannya ditentukan oleh berbagai faktor, salah satu diantaranya adalah mampu mendapatkan *order* dari para konsumennya. Agar produk-produknya menarik bagi konsumen, perusahaan harus selalu berupaya meningkatkan mutu produk dan pelayanannya serta menawarkan harga yang wajar bagi setiap produk yang diinginkan pelanggan.

Perencanaan produksi selalu membutuhkan data dan informasi yang akurat, mutahir dan tepat waktu tidak hanya permintaan pasar akan tetapi mengenai sumberdaya produksi yang tersedia atau disediakan. Pada umumnya data dan informasi yang dibutuhkan dalam mengidentifikasi kebutuhan konsumen didapatkan dari teknik peramalan sehingga sifatnya adalah estimasi atau perkiraan. Rencana produksi yang disusun menggunakan data dan informasi yang sifatnya estimasi tentu tidak mudah menghasilkan rencana dan program yang akurat. Hal ini lah yang banyak mengalami masalah dan kendala.

2.1.2. Produksi dan *Manufacturing*

- Produksi yang dalam bahasa inggris disebut *production* merupakan suatu kegiatan mengenai pembuatan baik berwujud fisik (*tangible product*) maupun jasa (*ingatible product*). Pengertian tersebut menjelaskan bahwa produk adalah proses yang berkenaan dengan pengubahan (*conversion*) asupan (*input*) menjadi barang atau jasa. Istilah *production* berasal dari bahasa latin *producere* yang bermakna *to lead forward* yaitu membimbing ke depan.

- *Manufacturing* merupakan proses produksi untuk menghasilkan produk-produk fisik (*tangible product*). Dalam pengertian sempit *manufacturing* adalah proses mengkonversikan bahan baku menjadi produk-produk fisik melalui serangkaian kegiatan yang membutuhkan energi yang masing-masing menciptakan perubahan pada karakteristik fisik atau kimia dari bahan tersebut (Dano, 1996)

2.1.3. Model Produksi

Model produksi dibagi menjadi tiga tiga mode yaitu (*Primary industries*), (*manufacturing & contruction*) dan (*secondary industries*)

- Industri primer mencakup semua kegiatan produksi yang sifatnya mengambil (mengekstrak) bahan dari sumberdaya alam. Yang termasuk mode ini adalah kegiatan produksi pertanian, pertambangan, penggalian, perikanan, perhutanan, peternakan yang outputnya bergantung penuh pada kekayaan alam.
- Industri sekunder mencakup semua kegiatan produksi (a) konstruksi atau bangunan seperti pembuatan gedung, jembatan, menara, pelabuhan, lapangan terbang, jalan raya dan lain-lain. (b) *manufacturing* seperti pembuatan mesin-mesin, peralatan angkut, pengolahan bahan makanan dan lain-lain. Output dari industri sekunder merupakan hasil olahan yang pada umumnya telah terstandarisasi.
- Industri tertier yang dikenal sebagai industri jasa berawal dari mengemukanya konsep utilitas (*utility*) yang dipopulerkan oleh para ahli ekonomi. Mereka menyebut *utility* sebagai suatu indeks yang menjelaskan derajat kepuasan manusia dalam hal tertentu yang diinginkannya.

2.2.Peramalan (*Forecasting*)

Peramalan adalah mengenai sesuatu yang belum terjadi atau meramalkan apa yang terjadi pada masa yang akan datang. Didalam suatu peramalan bertujuan agar peramalan yang dibuat biasa meminimumkan pengaruh ketidakpastian ini terhadap suatu perusahaan Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan peramalan

yang bisa meminimkan kesalahan meramal atau *forecast error* yang biasanya diukur dengan *mean squared errormean absolute error* (Gazperz, 1998)

Hubungan peramalan dengan rencana mempunyai pengertian yang berbeda, peramalan adalah apa yang akan terjadi pada waktu yang akan datang, sedangkan rencana merupakan penentuan apa yang akan dilakukan pada waktu yang akan datang (Gazperz, 1998).

2.2.1. Kebutuhan dan Kegunaan Peramalan

Peramalan merupakan bagian integral dari kegiatan pengambilan keputusan manajemen. Organisasi selalu menentukan sasaran dan tujuan, berusaha menduga faktor-faktor lingkungan, lalu memilih tindakan yang diharapkan akan menghasilkan pencapaian sasaran dan tujuan tersebut. Kebutuhan akan peramalan meningkat sejalan dengan usaha manajemen untuk mengurangi ketergantungannya pada hal-hal yang belum pasti. Peramalan menjadi lebih ilmiah sifatnya dalam menghadapi lingkungan manajemen. Karena setiap bagian organisasi berkaitan satu sama lain, baik buruknya ramalan dapat mempengaruhi seluruh bagian organisasi. Beberapa bagian organisasi dimana peramalan kini memainkan peran yang penting adalah:

1. Penjadwalan sumber daya yang tersedia. Penggunaan sumber daya yang efisien memerlukan penjadwalan produksi, transportasi, kas, personalia, dan sebagainya. Input yang penting untuk penjadwalan seperti itu adalah ramalan tingkat permintaan untuk produk, bahan, tenaga kerja, finansial, atau jasa pelayanan.
2. Penyedian sumberdaya tambahan. Waktu tenggang (*lead time*) untuk memperoleh bahan baku, menerima pekerjaan baru, atau membeli mesin dan peralatan dapat berkisar antara beberapa hari sampai beberapa tahun. Peramalan diperlukan untuk menentukan kebutuhan sumberdaya dimasa mendatang.
3. Penentuan sumberdaya yang diinginkan. Setiap organisasi harus menentukan sumberdaya yang ingin dimiliki dalam jangka panjang. Keputusan semacam itu bergantung pada kesempatan pasar, faktor-faktor

lingkungan, dan pengembangan internal dari sumberdaya finansial, manusia, produk dan teknologis. Semua penetuan ini memerlukan ramalan yang baik dan manajer yang dapat menafsirkan pendugaan serta membuat keputusan yang tepat.

2.2.2. Peranan Teknik Peramalan

Sejak awal 1960-an semua tipe organisasi telah menunjukan keinginan yang meningkat untuk mendapatkan ramalan dan menggunakan sumberdaya peramalan secara lebih baik. Situasi peramalan sangat beragam dalam horison waktu peramalan, faktor yang menetukan hasil sebenarnya, tipe pola data dan berbagai aspek lainnya. Untuk menghadapi penggunaan yang luas seperti itu, beberapa teknik telah dikembangkan. Teknik tersebut dibagi kedalam dua teknik utama, yaitu metode kuantitatif dan kualitatif atau teknologis. Metode kuantitatif dapat dibagi ke dalam deret berkala (*time series*) dan metode kausal, sedangkan metode kualitatif atau teknologis dapat dibagi menjadi metode eksploratoris dan normatif. Peramalan kuantitatif dapat diterapkan bila terdapat tiga kondisi berikut:

1. Tersedia informasi tentang masa lalu.
2. Informasi tersebut dapat dikuantitatifkan dalam bentuk data numerik.
3. Dapat diasumsikan bahwa beberapa aspek pola masa lalu akan terus berlanjut dimasa mendatang.

Metode deret berkala seringkali dapat digunakan dengan mudah untuk meramal, sedangkan model kausal dapat digunakan dengan keberhasilan yang lebih besar untuk pengambilan keputusan dan kebijaksanaan. Langkah yang penting dalam memilih suatu metode deret berkala (*time series*) yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis (*cyclical*) dan trend.

1. Pola *horisontal* (H) terjadi apabila nilai data berfluktasi disekitar rata-rata yang konstan. Suatu produk yang penjualannya tidak meningkat atau menurun selama waktu tertentu termasuk jenis ini.
2. Pola *musiman* (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tahun tertentu, bulanan, atau hari-hari pada pada minggu tertentu).
3. Pola *siklis* (C) terjadi apabila datanya dipengaruhi oleh fluktasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.
4. Pola *trend* (T) terjadi apabila terdapat kenaikan atau penurunan sekuler jangka panjang dalam data.

Dalam suatu manufakturing peramalan merupakan langkah awal dalam penyusunan *Production Inventory Management, Manufacturing and Planning Control* dan *Manufacturing Resource Planning*, dimana objek yang diramalkan adalah kebutuhan.

Pada industri yang menganut sistem *Make to Stock* peramalan merupakan input utama, sedangkan pada industri yang menganut *Make to Order* peramalan hanya merupakan bahan pertimbangan dalam menentukan kebutuhan mesin. Selain itu ada beberapa informasi yang penting yang bisa didapat dari peramalan yaitu informasi penjadwalan produksi, transportasi, personal, maupun informasi tentang rencana perluasan usaha baik jumlah atau sumberdaya. Kegunaan peramalan ini untuk melihat pola tingkah laku dari kejadian ekonomi atau kegiatan usaha, saingan (lingkungan). Peramalan adalah alat bantu yang penting untuk melakukan suatu perencanaan yang efektif dan efisien.

2.2.3. Karakteristik dari peramalan yang baik harus memenuhi beberapa kriteria yaitu dari hal-hal sebagai berikut:

1. Ketelitian atau Keakuratan

   Tujuan utama peramalan adalah menghasilkan prediksi yang akurat. Peramalan yang terlalu rendah mengakibatkan kekurangan persediaan (*inventory*), *back order*, kehilangan pelanggan. Peramalan yang terlalu tinggi akan menyebabkan *inventory* yang berlebihan dan biaya operasi tambahan.

2. Biaya

   Biaya untuk mengembangkan model peramalan dan melakukan peramalan akan menjadi signifikan jika jumlah produk dan data lainnya semakin besar. Mengusahakan melakukan peramalan jangan sampai menimbulkan ongkos yang terlalu besar ataupun terlalu kecil. Keakuratan peramalan dapat ditingkatkan dengan mengembangkan model lebih kompleks dengan konsekuensi biaya menjadi lebih mahal. Jadi ada nilai tukar antara biaya dan keakuratan.

3. Respon

   Ramalan harus stabil dan tidak terpengaruhi oleh fluktuasi *demand*.

4. Simpel

   Keuntungan utama menggunakan peramalan yang sederhana yaitu kemudahan untuk melakukan peramalan. Jika kesulitan terjadi pada metode sederhana, diagnosa dilakukan lebih mudah. Secara umum, lebih baik menggunakan metode paling sederhana yang sesuai dengan kebutuhan peramalan.

2.2.4. Prinsip-prinsip Peramalan

1. Peramalan melibatkan kesalahan (*error*). Peramalan hanya mengurangi ketidakpastian tetapi tidak menghilangkannya, ini memungkinkan adanya kesalahan peramalan.

2. Peramalan sebaiknya memakai tolak ukur kesalahan peramalan. Besar kesalahan dapat dinyatakan dalam satuan unit atau persentase permintaan aktual akan jatuh dalam *interval* peramalan.
3. Peramalan *family* produk lebih akurat dari pada peramalan produk individu (*item*). Jika satu *family* produk tertentu diramal sebagai satu kesatuan, persentase kesalahan cenderung lebih kecil dari pada persentase kesalahan peramalan produk-produk individu penyusunan *family*.
4. Peramalan jangka pendek lebih akurat dari pada peramalan jangka panjang. Dalam waktu jangka pendek, kondisi yang mempengaruhi permintaan cenderung tetap atau berubah lambat, sehingga peramalan jangka pendek cenderung lebih akurat.
5. Jika dimungkinkan, hitung permintaan dari pada meramal permintaan. Untuk produk yang bersifat memproduksi untuk disimpan (*make to stock*), jumlah permintaan belum diketahui sehingga jadwal produksi harus dapat dibuat berdasarkan peramalan. Pada saat jadwal produksi telah disusun, kebutuhan komponen dan bahan baku untuk mendukung jadwal produksi dapat dihitung dan peramalan tidak perlu dilakukan.

2.2.5. Kualifikasi Peramalan Secara Teknis

Ditinjau dari segi proyeksi, peramalan secara teknis dikualifikasikan dalam dua cara yaitu peramalan kuantitatif dan kualitatif.

1. Metode Peramalan secara Kuantitatif

   Teknik Peramalan Kuantitatif, antara lain *Jury of Executive Opinion*. Metode peramalan yang paling umum digunakan yaitu mengambil pendapat dari kelompok kecil dari manajer tingkat tinggi, menghasilkan kelompok *demand*. Pengambilan keputusan bersifat *konsensus, executivenior* dapat membiaskan seluruh juri.

Peramalan akan baik selama input dari masing-masing individu baik.

Salesforce Composite

- *Sales force* (tenaga penjualan) adalah sumber informasi yang baik berhubungan dengan *demand*.
- Setiap tengah penjualan mengestimasikan *demand* untuk daerahnya, kemudian digabungkan pada tingkat distrik dan nasional untuk mencapai peramalan keseluruhan.
- Kemungkinan terjadi *over estimate* dan *under estimate* sangat dipengaruhi oleh pengalaman.

Metode kuantitatif dapat digunakan jika tersedia data masa lalu, dari data tersebut dicari pola hubungan yang ada. Metode ini cocok digunakan pada kondisi yang statis, jelas dan tidak memerlukan *human mind*. Dengan metode ini, ketelitian ramalan dapat diprediksi sejak awal sebagai bahan pengambilan keputusan. Atas dasar tersebut metode kuantitatif lebih disukai. Metode kuantitatif secara garis besar dapat dikelompokan menjadi 2, yaitu:

- *Time Series*

Metoda ini digunakan untuk kondisi dimana kita dapat menjelaskan faktor-faktor apa yang akan dapat menyebabkan terjadinya *event* yang diramalkan (*Black Box*), sehingga waktu yang dianggap sebagai *variable* terjadinya *event* tersebut. Secara garis besar metode *Time series* dapat dikelompokan menjadi:

A. Metode *averaging*

Dipakai untuk kondisi dimana setiap data pada waktu yang berbeda mempunyai bobot yang sama sehingga fluktuasi *random* dapat diredam dengan rata-ratanya, biasanya digunakan untuk peramalan jangka pendek. Adapun metode-metode yang termasuk didalamnya, antara lain:

- *Simple Average* (SA)

  Metode ini cocok jika data tidak memiliki *trend* dan tidak ada faktor musiman. Rumus *Simple Average* (SA):

  $F_{(t)} = \sum X(i)/t$ ..... (Rumus 2.1.)

  $f_{(t+h)} = F_{(t)}$ ..... (Rumus 2.2.)

  Dimana:

  $F_{(t)}$ = nilai asal perataan peramalan pada periode data aktual

  X(i) = data aktual

  $\sum$ X(i) = jumlah data aktual bulan ke 1 sampai t

  $f_{(t+h)}$ = periode peramalan sebenarnya pada t dan h

  t = waktu pada periode data aktual

  h = waktu peramalan setelah periode data aktual

- *Single Moving Average*

  Pada data yang memiliki kecenderungan suatu deret yang meningkat (*trend*) tanpa kesalahan *random* yang menghasilkan *trend linear* menigkat. **$F_{(t)} = S$ x(i)/m** ..... (Rumus 2.3.)

  $f_{(t+h)} = F_{(t)}$ ..... (Rumus 2.4.)

  Dimana:

  $F_{(t)}$ = Nilai asal rata-rata bergerak peramalan pada periode data aktual

  $X_{(i)}$ = Data aktual pada bulan ke-i

  S $x_{(i)}$ = Jumlah data aktual bulan ke-1 sampai t

  f(t+h) = periode peramalan sebenarnya pada t dan h

  t = waktu pada periode data aktual

  h = waktu peramalan setelah periode data aktual

  m = panjang rata-rata bergerak

- *Double Moving Average*

  $F(t) = \sum X(i)/m$ ..... (Rumus 2.5.)

  $F'(t) = F'(t-1) + a\ [(m-1) * (m+1) * X(t-m) - 2m\ (F(t-1)]$ ..... (Rumus 2.6.)

f(t+h) = F(t) +F'(t) [((m-1)/2) + h] ..... (Rumus 2.7.)

Dimana:

F(t) = nilai asal rata-rata bergerak tunggal peramalan pada periode data aktual

F'(t) = nilai asal rata-rata bergerak ganda peramalan pada periode data aktual

Xi = data aktual pada bulan ke-i

f(t+h) = periode peramalan sebenarnya pada t dan h

t = waktu pada periode data aktual

m = panjang rata-rata bergerak dengan

B. Metode *Smoothing*

Dipakai pada kondisi dimana bobot data pada periode yang satu berbeda dengan data periode sebelumnya dan membentuk fungsi *eksponensial* yang biasa disebut *eksponensial smooothing*. Adapun metode-metode yang termasuk didalamnya, antara lain:

- *Single Exponensial Smooting With Trend* (SEST)

  F(t) = α * X(t) + (1 – α) [(Ft-1 + T(-1) ..... (Rumus 2.8.)

  T(t) = b * [F(t) – F(t-1)] + (1 – b) T(t-1) ..... (Rumus 2.9.)

  f(t+h) = F(t) + hT(t) ..... (Rumus 2.10.)

  Dimana:

  F(t) = nilai pemulusan tahap pertama

  T(t) = nilai pemulusan tahap kedua

  X(t) = data aktual pada bula ke-t

  f(t+h) = periode peramalan sebenarnya pada t dan h

  t = waktu periode data aktual

  α = parameter pemulusan tahap pertama dari 0 sampai 1

  b = parameter pemulusan tahap kedua dari 0 sampai 1

- *Double Exponensial Smoothing With Trend* (DEST)

  Ft = α * Xt + (1- α).Ft-1 ..... (Rumus 2.11.)

  F't = α F't + (1- α).F't-1 ..... (Rumus 2.12.)

  a = 2F't – F"t ..... (Rumus 2.13.)

b = α (F't – F"t) / (1- α) ..... (Rumus 2.14.)

Ft+m = a + b (m) ..... (Rumus 2.15.)

Dimana:

Ft = nilai-nilai penghalusan eksponensial tunggal

F't = nilai-nilai penghalusan eksponensial ganda

a = penyesuaian nilai penghalusan tunggal untuk periode t

b = komponen kecenderungan

Ft+m = nilai ramalan untuk m periode ke depan dari t

m = jumlah periode peramalan

Metode didasarkan atas tiga persamaan pemulusan (*smoothing*), yaitu untuk unsur stasioner, *trend*, dan musiman.

- *Regresi Linier*

Regresi linier digunakan untuk peramalan apabila set data yang ada *linier*, artinya hubungan antara *variable* waktu dan permintaan berbentuk garis (*linier*). Metode *regeresi linier* didasarkan atas perhitungan *least square error* yaitu dengan memperhitungkan jarak terkecil ke suatu titik pada data untuk ditarik garis. Dengan metode ini dapat diperoleh suatu ramalan dengan didasarkan atas persamaan yang dihasilkan. Faktor *intercept* dan *slope* pada peramalan dihitung dari masa lalu dan digunakan untuk melakukan peramalan dengan *variable* waktu yang berubah.

$f_{(t)} = F_{(t)} = a + b_{(t)}$ ..... (Rumus 2.16.)

Dimana:

a = konstanta atau Y-*intercept*

b = koefisien *regresi* atau *slope*

t = waktu

$f_{(t)} = F_{(t)}$ = nilai estimasi ramalan pada waktu ke-t

2. Metode Peramalan Secara Kualitatif

Metode kualitatif disebut juga metode *Technological Forecasting*, karena sering digunakan untuk meramalkan lingkungan dan teknologi, yang dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- Metode *Subyektif*.
- Metode *Exlporatory*.
- Metode *Normative*.

2.2.6. Prinsip Peramalan

Prinsip-prinsip peramalan, yaitu:

1. Peramalan akan selalu mengandung *error*.
2. Kesalahan harus terukur.
3. Ramalan suatu *family* produk lebih teliti dari pada *end item*.
4. Peramalan jangka pendek lebih akurat daripada jangka panjang.

Peramalan adalah hasil taksiran kita akan suatu nilai dimasa yang akan datang, karena masih berupa taksiran maka besar kemungkinan adanya kesalahan-kesalahan pada peramalan tersebut. Besarnya kesalahan pada periode ke i (e) dinyatakan sebagai:

$$\mathbf{e_{(t)} = X_{(t)} - F_{(t)}} \quad \text{..... (Rumus 2.17.)}$$

Dimana:

$e_{(t)}$: kesalahan pada periode ke i.

$X_{(t)}$: data *actual* periode ke i.

$F_{(t)}$: nilai peramalan periode ke i.

Jika terdapat data *actua*l dan data peramalan untuk n periode maka akan terdapat n buah kesalahan (e). Ada 2 macam ukuran kesalahan yaitu ukuran statistik dan ukuran relatif. Dalam menentukan ukuran kesalahan secara statistik ada 5 cara, yaitu:

- *Mean Error* (ME)

$$ME = \frac{\sum_{t=1}^{n} e_t}{n} \quad \text{..... (Rumus 2.18.)}$$

- *Mean Absolute Error* (MAE)

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^{n} |e_t|}{n} \quad \text{..... (Rumus 2.19.)}$$

- *Sum Squared Error* (SSE)

$$SSE = \sum_{t=1}^{n} et^2 \quad \text{..... (Rumus 2.20.)}$$

- *Mean Squared Error* (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^{n} et^2}{n} \quad \text{..... (Rumus 2.21.)}$$

- *Standard Deviation Error* (SDE)

$$SDE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n} et^2}{n-1}} \quad \text{..... (Rumus 2.22.)}$$

Sedangkan dalam menentukan kesalahan secara relatif ada 3 macam cara, yaitu:

- *Percentage Error*

$$PE_t = \left[\frac{X_t - F_t}{X_t}\right].100 \quad \text{..... (Rumus 2.23.)}$$

- *Mean Percentage Error*

$$MPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} PE_t}{n} \quad \text{..... (Rumus 2.24.)}$$

- *Mean Absolute Percenrage error*

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{n} |PE_t|}{n} \quad \text{..... (Rumus 2.25.)}$$

2.2.7. *Tracking Signal*

Merupakan suatu ukuran bagaimana baiknya suatu ramalan memperkirakan nilai-nilai aktual. Suatu ramalan diperbaharui setiap minggu, bulan, atau *triwulan*, sehingga data permintaan yang baru dapat dibandingkan dengan nilai-nilai ramalan.

Running sum of forescast errors (RSFE)

$$\sum_{t=1}^{n} e_t \approx 0 \quad \text{..... (Rumus 2.26.)}$$

Sistem peramalan yang baik apabila memiliki RSFE yang rendah, dan mempunyai *positive erros* yang sama banyak atau seimbang dengan *negative error*, sehingga pusat dari *tracking signal* mendekati nol.

2.2.8. *Validasi* Hasil Peramalan

1. Prosedur *Validasi*

Metode *validasi* yang digunakan adalah *Moving Range Chart*. Metode tersebut mencangkup ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- MRt = *error* pada perioda t – *error* pada perioda (t-1).
- Dicari rata MRt tersebut.
- Menetukan batas kontrol atas dan batas kontrol bawah dengan cara:
  - BKA = 4 MRt (rata-rata).
  - BKB = - 4MRt (rata-rata).

Menentukan daerah A, yaitu +/- 1.77 MRt (rata-rata).

Menentukan daerah B,yaitu +/- 0.89 MRt (rata-rata).

Plot titik-titik MRt pada *chart.*

2. Syarat *Validasi*

Suatu hasil peramalan dinyatakan tidak *valid* apabila memenuhi salah satu kondisi berikit ini:

- Terdapat satu atau lebih nilai *error* yang berada diluar batas kontrol.
- Pada 3 titik nilai *error* yang berurutan, terdapat 2 titik atau lebih yang terdapat diluar daerah A.
- Pada 3 titik nilai *error* yang berurutan, terdapat 2 titik atau lebih yang terdapat diluar daerah B.
- Terdapat 8 titik berurutan yang berada disalah satu sisi.

2.3. Rencana Produksi Agregat (*Agregat Planning*)

Rencana produksi mendefinisikan tingkat manufaktur, biasanya dinyatakan sebagai tingkat bulanan untuk periode satu tahun atau lebih, untuk setiap kelompok produk. Rencana produksi harus konsisten dengan rencana bisnis yang dalam sistem MRP II merupakan *input* bagi proses perencanaan produksi. Perencanaan produksi merupakan tanggung jawab manajemen puncak (*top management)* yang membutuhkan konsensus dari semua *departemen fungsional*, terutama dari departemen pemasaran, keuangan, PPIC dan produksi. Perencanaan produksi menetapkan kerangka kerja untuk penjadwalan produksi induk (MPS) dan pelaksanaan manufaktur.

Metode perencanaan agregat secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua *Strategi*, yaitu:

- *Strategi* tradisional *Top Down,* yang menggunakan konsep rata-rata atau komposit dari produk untuk memformulasikan rencana keseluruhan. Produk komposit kemudian didisagregasi untuk memperoleh perencanaan yang lebih rinci.
- *Strategi* pendekatan *Bottom Up* atau disebut *Capacity Requirement Planning*, dimana paerencanaan agregat keseluruhan dievaluasi dengan memperhatikan ketersedian kapasitas.

Perencanaan produksi adalah penentu tingkat, kecepatan produksi pabrik yang dinyatakan secara agregat atau definisi lainnya yaitu merupakan bagian dari rencana *Strategi*s perusahaan dan dibuat secara harmonis dengan rencana bisnis *Bussiness Planning* dan rencana pemasaran *Marketing Planning*. Perencanaan produksi dapat diartikan untuk menyesuaikan permintaan yang berasal dari peramalan dengan seluruh kemampuan yang ada pada perusahaan. Ini menyebabkan kemampuan kita yang terbatas, sehingga kita tidak dapat begitu saja mengikuti hasil ramalan permintaan, hal ini disebabkan oleh:

- Ketidakpastian hasil ramalan itu sendiri.
- Adanya ongkos yang timbul setiap kali kita mengubah *level* tingkat produksi atau jika kita membuat persediaan.
- Tipe dari perusahaan manufaktur.

Tujuan rencana produksi agregat untuk membuat perencanaan produksi sesuai permintaan pasar dengan kriteria minimasi biaya produksi. Langkah pelaksanaan rencana produksi agregat :

1. Tentukan batasan perencanaan produksi yang akan dilakukan. Cari informasi mengenai data yang dibutuhkan.
2. Tentukan standar satuan yang akan digunakan dalam perencanaan produksi.
3. Tentukan tenaga kerja yang dibutuhkan dalam kurun perencanaan dengan kriteria ongkos minimum, dengan menggunakan *mox Strategi* dan *Strategi* transportasi.
4. Rencana jumlah produksi dalam agregat.
5. Jika *item* > 1, lakukan proses disagregasi sesuai dengan faktor konversinya.

2.3.1. Strategi Menghadapi *Demand* Tidak Tetap

Untuk menghadi *demand* tidak tetap atau musiman dapat digunakan beberapa *Strategi* yaitu :

1. Produksi pada tingkat konstan (tenaga kerja tetap)

   Produksi pada tingkat konstan artinya dengan tenaga kerja tetap kemungkinan yang terjadi adalah dengan menumpuk atau menggunakan persediaan, atau menembahkan dan mengurangi *backlog* atau dengan menambah atau mengurangi *sub-kontrak*. Dalam perhitungan *Strategi* ini biasanya disebut sebagai *Alternatif* 1 atau *Strategi* 1.
2. Produksi bervariasi mengikuti tingkat *demand* yang terjadi (tenaga kerja berubah sesuai *demand*)

   Produksi mengikuti *demand* artinya bahwa kapasitas yang akan diproduksi tergantung dari permintaan. Kemungkinan yang terjadi dengan menambah atau mengurangi tenaga kerja, atau merubah jumlah *shift*, dan dengan mengurangi jumlah waktu kerja. Dalam perhitungan ini biasanya disebut sebagai *Alternatif* 2 atau *Strategi* 2.
3. *Mix Strategi* atau Kombinasi *Strategi-Strategi* diatas

   Produksi gabungan artinya produksi (*demand)* disatukan anatara *demand* dari *Strategi* tenaga kerja tetap (setengah dari *demand 1-n peiode)* dengan *demand Strategi* sesuai *demand* (setengah dari *demand* n-s_n periode).
4. Metode Program *Linier* (Transportasi)

2.3.2. Metode Transportasi

Persoalan *transportasi* merupakan masalah pendistribusian suatu komoditas atau produk dari sejumlah sumber (*supply*) kepada sejumlah tujuan (*destination, demand*), dengan tujuan meminimumkan ongkos pengangkutan yang terjadi.

Ciri-ciri khusus persoalan *transportasi* ini adalah :

1. Terdapat sejumlah sumber dan jumlah tujuan tertentu.
2. Kuantitas komoditas atau barang yang di distribusikan dari setiap sumberdaya yang diminta oleh setiap tujuan, besarnya tertentu.
3. Komoditas yang dikirim atau diangkut dari suatu sumber ke suatu tujuan, besarnya sesuai dengan permintaan dan atau kapasitas sumber.

4. Ongkos pengangkutan komoditas dari suatu sumber ke suatu tujuan besarnya tertentu.

Keseimbangan Model Transportasi

Suatu model *transportasi* dikatakan seimbang apabila *total supply* (sumber) sama dengan *total demand* (tujuan), dengan kata lain :

$$\sum_{i=1}^{m} a_i = \sum_{j=1}^{n} b_j \quad \text{..... (Rumus 2.27.)}$$

dalam persolan yang sebenarnya, batasan ini tidak selau terpenuhi, atau dengan kata lain, jumlah *supply* yang tersedia mungkin lebih besar atau lebih kecil daripada jumlah yang diminta. Jika hal ini terjadi, maka model persoalannya disebut sebagai model yang tidak seimbang (*unbalanced)*. Batasan diatas dikemukakan hanya karena ia menjadi dasar dalam pengembangan teknik transportasi.

Namun setiap persoalan transportasi dapat dibuat seimbang dengan cara memasukan variabel artifisial (semu), jika jumlah *demand* melebihi jumlah *supply*, maka dibuat sumber *dummy* yang akan men *supply* kekurangan yaitu sebanyak

$\sum_j b_j - \sum_i a_i$ ..... (Rumus 2.28.)

Sebaliknya jika jumlah *supply* melebihi jumlah *demand*, maka dibuat suatu tujuan *dummy* untuk menyerap kelebihan tersebut, yaitu sebanyak

$\sum_i a_i - \sum_j b_j$ ..... (Rumus 2.29.)

Ongkos *transportasi* perunit (Cij) dari sumber *dummy* ke seluruh tujuan adalah nol. Hal ini dapat dipahami karena pada kenyataannya dari sumber *dummy* tidak terjadi pengiriman. Begitu pula dengan ongkos transportasi perunit (Cij)dari semua sumber ke tujuan *dummy* adalah nol.

Jika persoalan transportasi dinyatakan bahwa sumber ke k tidak dilakukan atau tidak boleh terjadi pengiriman ke tujuan l, maka nyatakanlah Ck l dengan suatu harga M yang besarnya tidak terhingga. Hal ini dilakukan agar dari k ke 1 itu benar-benar tidak terjadi pendistribusian komoditas.

Format ongkos-ongkos yang terjadi

Tabel 2.1. Tabel Format Ongkos-Ongkos Yang Terjadi

Periode	Produksi RT	Produksi OT	Produksi SK	Total *Supply*	*Demand*	*Inventori* Akhir
Σ						

Secara umum dapat dikatakan bahwa biaya sistem persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul akibat adanya persediaan.

Biaya sistem persediaan terdiri dari :

1. Biaya pembelian

   Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang. Besarnya biaya pembelian ini tergantung pada jumlah barang yang dibeli dan harga satuan barang.

2. Biaya pengadaan

   Biaya pengadaan dibedakan atas dua jenis sesuai dengan barang yang ada:

   - Biaya pemesanan
   - Biaya pembuatan

3. Biaya penyimpanan

   Adalah semua yang timbul akibat menyimpan barang.biaya yang memiliki persediaan, biaya gudang, biaya penyusutan dan kerusakan, biaya kedaluarsa, biaya asuransi, biaya pemindahan

4. Biaya kekurangan persediaan

   Bila perusahaan kehabisan barang pada saat ada permintaan, maka akan terjadi keadaan kekurangan persediaan. Keadaan ini akan menimbulkan kerugian karena proses produksi akan terganggu dan kehilangan kesempatan mendapatkan keuntungan atau kehilangan konsumen pelanggan karena kecewa sehingga beralih ke tempat yang lain.

2.4. Disagegasi

Proses disagregasi adalah proses merubah hasil rencana agregat menjadi jumlah yang harus diproduksi untuk setiap produk atau *item*, hasil dari disagregasi ini berupa jadwal induk produksi (MPS). Dengan kata lain proses disagregasi adalah proses perencanaan yang dibuat untuk seluruh produk yang menggunakan unsur yang sama dan dirinci kedalam masing-masing produk yang berbeda.

Langkah-langkah dalam proses disagregasi *family set-up* yaitu sebagai berikut:

1. Memilih *family* yang akan diproduksi

   Dengan syarat : $I_{ij,t-1} - R_{ij,t} < S_{ij}$

   Untuk setiap *item* i, *family* j dimana:

   $R_{ij,t}$ = konstan *forecast demand* dari *item* i, *family* j selama periode t.

   S_{ij} = *safety stock* untuk *item* i, *family* j.

Hal diatas menjamin persediaan akhir $I_{ij,t-1}$ dari tiap *item* dalam sebuah *family* tidak jauh dibawah *safety stock* pada akhir periode.

2. Menentukan jumlah yang harus diproduksi yang bersifat sementara (q*ij) untuk tiap *item*.

   Tentukan jadwal pembuatan produk yang optimal:

$$T^* j = \sqrt{2K_j / \sum h_{ij} * R_{ij}} \quad \text{..... (Rumus 2.30)}$$

   Ekspetasi jumlah *item* yang harus diproduksi termasuk untuk memenuhi *safety stock*:

   $D_{ij} = I_{ij,t-1} - R_{ij,t} - S_{ij} = I_{ij,t-1\ t} - S_{ij}$ ..... (Rumus 2.31)

   Jumlah *item* I yang harus dibuat untuk *family* j adalah:

   $q^*ij = \max (T_j^* R_{ij} - d_{ij}, 0)$

3. Menyesuaikan jumlah *item* yang harus dibuat

   $q^*total = \sum_{ij} = q_{ij} * m_{ij}$ ..... (Rumus 2.32)

   dimana:

m_{ij} = faktor konversi dari tiap unit produksi agregat untuk tiap *item* i *family* j.

4. Penyesuaian akhir untuk jumlah *item* yang harus diproduksi:

$q^*_{ij}(Adj) = q^*_{ij} + R_{ij}*(P- q^*total)/(\sum R_{ij}*m_{ij})$ ..... (Rumus 2.33)

dimana :

P = total *output* rencana produksi periode t

Tabel 2.2. Tabel *Format Disagregasi*

Family	***Item***	Inv.Akhir	Demand	SS	EQ	Konv	**Status**
(i)	**(j)**	**Iij.t-1**	**Dij.t-1**	**Sij**	**Iij.t-1 – Dij.t-1**	**Kij**	**Kij * Dij**
T^*_{ij}	**Q^*_{ij}**	**m_i**	**$q^*_{ij}.m_{ij}$**		**q^*_{ij}(Adj)**	**Q^*_{ij}(Adj)**	**I_{ij}(Adj)**

UNIVERSITAS KOMPUTER INDONESIA UNIKOM

2.5. *Master Productin schedule* (MPS)

MPS atau jadwal induk produksi adalah suatu set perencanaan yang mengidentifikasikan kuantitas dari *item* tertentu yang dapat dan akan dibuat oleh suatu perusahaan manufaktur (dalam satuan waktu).

Informasi yang dibutuhkan untuk membuat MPS, yaitu:

1. *Production Plan*
2. *Demand Data*
3. *Inventory Status*
4. *Ordering Policy*

2.5.1. Konsep Dasar Tentang Aktivitas Penjadwalan Induk Produksi

Sebelum memulai pembahasan tentang penjadwalan produksi induk (*Master Production scheduling* = MPS) perlu dikemukakan kedua istilah tentang MPS yang digunakan secara bersamaan, yaitu:

1. Penjadwalan Induk Produksi (*Master Production Schedule*).
2. Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*).

Pada dasarnya istilah jadwal induk produksi (*Master Production Schedule*) merupakan hasil dari aktivitas penjadwalan induk produksi (*Master Production Schedule*).

MPS merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk *parts* pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merancang memproduksi *output* berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu. MPS mendisagregasikan dan mengimplementasikan rencana produksi.

Apabila rencana produksi yang merupakan hasil dari proses perencanaan produksi dinyatakan dalam bentuk agregat, jadwal induk produksi yang merupakan hasil dari proses penjadwalan induk produksi dinyatakan dalam konfigurasi spesifik dengan nomor-nomor *item* yang ada dalam *Item Master* dan BOM (*Bill Of Material*) *Files*.

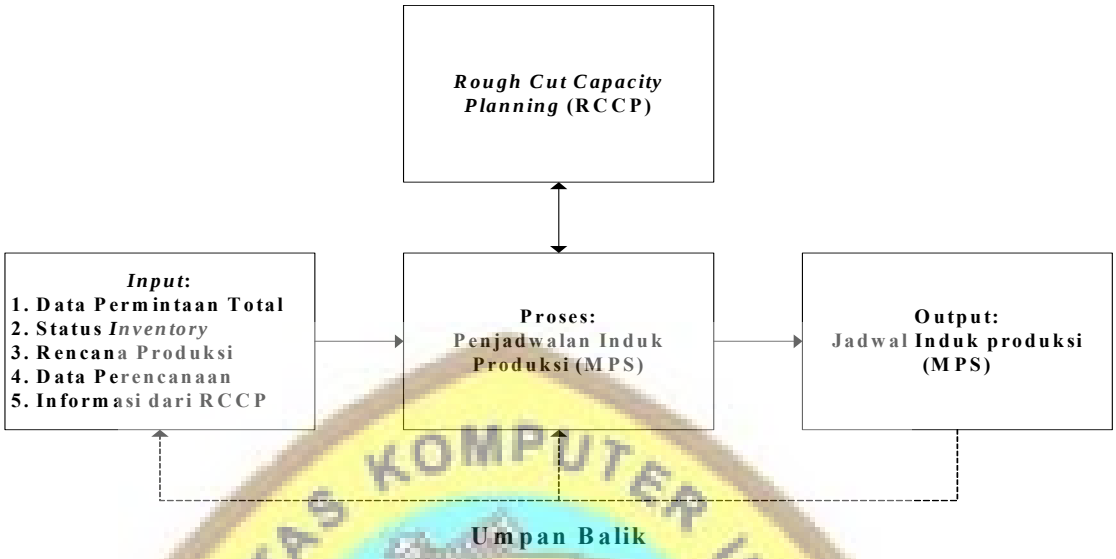
Aktivitas penjadwalan induk produksi berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui jadwal induk produksi. Seperti: memproses transaksi, memelihara catatan-catatan, mengevaluasi efektivitas dari MPS, dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan-balik dan tinjauan ulang.

Berdasarkan uraian di atas, kita mengetahui bahwa MPS berkaitan dengan pernyataan tentang produksi, bukan pernyataan tentang permintaan pasar. MPS sering didefinisikan sebagai *Anticipated Build Schedule* untuk *item-item* yang disusun oleh perencana jadwal induk produksi (*Master schedule*).

MPS berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama berikut:

1. Menyediakan atau memberikan input utama kepada sistem perencanaan kebutuan material dan kapasitas (*material and capacity requirements planning* = M&CRP).
2. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (*production and purchase orders*) untuk *item-item* MPS.
3. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
4. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk (*delivery promises*) kepada pelanggan.

MPS membutuhkan lima input utama seperti ditunjukan dalam gambar berikut:



Gambar 2.1. Proses Penjadwalan Induk Produksi (MPS)

Dari gambar di atas dapat dijelaskan atau diuraikan beberapa hal sebagai berikut:

1. **Data Permintaan Total** merupakan salah satu sumber data bagi proses penjadwalan induk produksi. Data permintaan total berkaitan dengan ramalan penjualan (*sales forecast*) dan pesanan-pesanan (*orders*).
2. **Status *Inventory*** berkaitan dengan informasi tentang on-hand *inventory*, *stok* yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu (*allocated stock*), pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan (*released production and purchase oreders*), dan *firm planned orders*. MPS harus mengetahui secara akurat berapa banyak *inventory* yang tersedia dan menentukan berapa banyak yang harus dipesan.
3. **Rencana Produksi** memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus menjumlahknnya untuk menentukan tingkat produksi, *inventory*, dan sumber-sumber daya lain dalam rencana produksi itu.
4. **Data Perencanaan** berkaitan dengan aturan-aturan tentang *lot-sizing* yang harus digunakan, *shrinkage factor*, *stok* pengaman (*safety stock*), dan waktu

tunggu (*lead time*) dari masing-masing *item* yang biasanya tersedia dalam file induk dari *item* (*Item Master File*).

5. **Informasi dari RCCP** berupa kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS menjadi salah satu *input* bagi MPS. Pada dasarnya RCCP dan MPS merupakan aktivitas perencanaan. RCCP menentukan kebutuhan kapasitas untuk mengimplmentasikan MPS, menguji kelayakan dari MPS, dan memberikan umpan balik kepada perencana atau penyusun jadwal induk produksi (*Master Schedule*) untuk mengambil tindakan perbaikan apabila ditemukan adanya ketidaksesuaian antara penjadwalan produksi induk dan kapasitas yang tersedia.

MPS dan Perencanaan Produksi (*Production Planning*) merupakan aktivitas perencanaan dalam hirarki perencanaan prioritas. Pada dasarnya terdapat sejumlah perbedaan antara Rencana Produksi (*Production Plan*) dan Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule* = MPS) yang merupakan hasil dari kedua aktivitas perencanaan tersebut, seperti ditunjukan dalam tebel berikut, yaitu:

Tabel 2.3. Perbedaan antara Rencana Produksi dan MPS

No.	Deskripsi	Rencana Produksi	MPS
1.	Definisi	Tingkat produksi brdasarkan kelompok atau *family produk*	*Anticipated Build Schedule*
2.	*Item* yang direncanakan	Tingkat produksi berdasarkan *family* atau kelompok produk	Produk akhir atau *item* spesifik dalam *Bill Of Material*
3.	*Horizon* perencanaan	Sumber daya dengan waktu tunggu terpanjang *(longest lead time)*	Waktu tunggu kumulatif (*cumulative lead time*) untuk komponen
4.	Batasan-batasan	Kapasitas peralatan dan pabrik dan material	Rencana produksi, kapasitas
5.	Hubungan	Agregasi MPS	Disagregasi Rencana Produksi

2.5.2. Tugas dan Tanggung Jawab Penyusun Jadwal Induk Produksi (*Master Production Scheduler*)

Tugas dan tanggung jawab profesional dari penyusun jadwal induk produksi (*Master production Schedule*) adalah membuat perubahan-perubahan pada catatan MPS, mendisagregasikan Rencana Produksi untuk menciptakan MPS, menjamin bahwa keputusan-keputusan produksi yang ada dalam MPS itu telah sesuai dengan rencana produksi, dan yang terpenting adalah mengkomunikasikan hal-hal utama dalam MPS itu kepada bagian-bagian lain yang terkait dalam perusahaan.

Seperti telah dikemukakan, MPS membangun jalinan komunikasi dengan bagian *manufacturing*, sehingga dalam hal ini bagian *manufacturing* (PPIC) yang menyusun MPS harus mengkomunikasikan *output*nya kepada bagian-bagian lain, seperti: bagian pemasaran. Bagian *inventory* atau pembelian *material*, bagian rekayasa, R&D, produksi, dan lain-lain.

2.5.3. Fungsi dan Tujuan MPS

MPS memiliki fungsi sebagai berikut:

1. Menjadwalkan jumlah tiap end *item* yang akan diproduksi.
2. Memberikan input bagi MRP (*Material Requirement Planning*).
3. Sebagai dasar bagi pembuatan perencanaan sumber daya (RCCP).
4. Merupakan dasar untuk menentapkan janji pengiriman pada konsumen.

Adapun yang menjadi tujuan MPS adalah:

1. Mencapai target tingkat produksi tertentu.
2. Memenuhi target tingkat pelayanan terhadap konsumen.
3. Efisiensi penggunaan sumber daya produksi.

Istilah-istilah yang sering digunakan dalam MPS:

1. *Time Bucket*.

   Merupakan pembagian planning periode yang digunakan dalam MPS atau MRP.

2. *Time Phase Plan.*

   Merupakan penyajian pelaksanaan dimana semua (*Demand, Order, Inventory*) disajikan dalam *Time Bucket.*

3. *Time Fences.*

   Merupakan batas waktu penyesuaian pesanan.

4. *Planning Horizon.* Adalah jangka waktu perencanaan yang dipakai.

2.5.4. Beberapa Pertimbangan Dalam Desain *Master Production Schedule* (MPS)

Dalam sistem produksi, waktu tunggu berkaitan dengan waktu menunggu diproses, bergerak atau berpindah, antri, *setup*, dan *run time* untuk setiap komponen yang diproduksi.

Pada dasarnya *horizon* perencanaan dibagi kedalam empat aktivitas operasi, yang masing-masing mempunyai waktu tunggu. Waktu tunggu dari keempat aktivitas operasi itu adalah: waktu tunggu proses pesanan dan pengiriman, waktu tunggu *final assembly*, waktu tunggu *component assembly*, dan waktu tunggu perolehan material dan rekayasa.

Time Fences. Perubahan-perubahan dalam MPS akan menjadi sulit, kacau (*disruptive*) dan mahal, apabila dibuat pada saat mendekati waktu penyelesaian produk.

Untuk menstabilkan jadwal dan memberikan keyakinan bahwa perubahan-perubahan telah dipertimbangkan secara tepat sebelum perubahan-perubahan itu disetujui, MPS dapat dibagi kedalam beberapa *zona* waktu dengan menetapkan

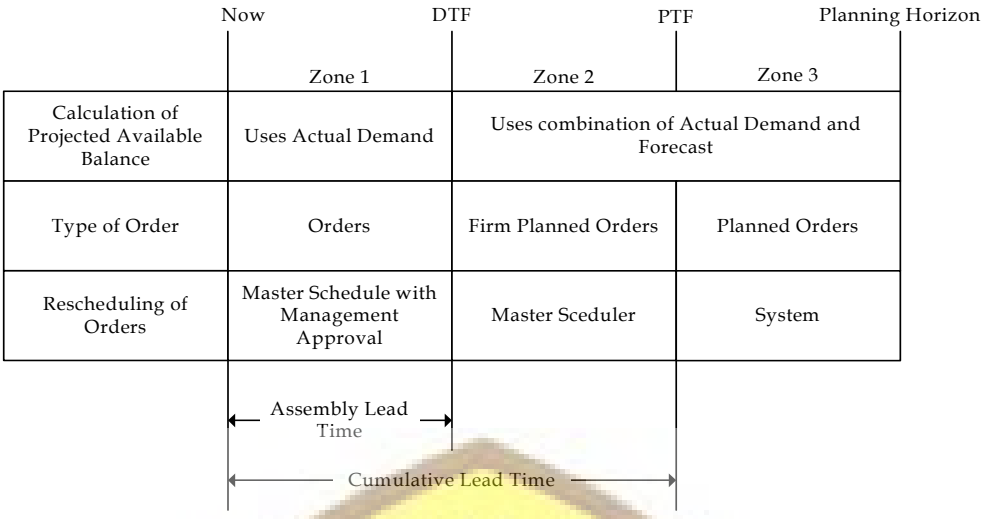
prosedur berbeda dalam mengatur perubahan-perubahan jadwal dalam setiap zona waktu (*time zone*). *Time fences* memisakan *zona* waktu itu.

Dengan demikian *time fences* dapat didefinisikan sebagai suatu kebijakan atau petunjuk yang ditetapkan untuk mencatat dimana (dalam zona waktu) terdapat berbagai keterbatasan atau perubahan dalam prosedur operasi *manufacturing*. Batas-batas diantara periode *horizon* perencanaan akan membantu penyusun MPS dengan cara mengijinkan petunjuk yang berbeda guna mengatur modifikasi jadwal.

Perubahan-perubahan terhadap MPS dapat dilakukan dengan relatif lebih mudah apabila mereka terjadi melewati waktu tunggu kumulatif. Bagaimanapun perubahan-perubahan akan menjadi sulit dan tidak efisien apabila terjadi dalam *time fences*. *Time fences* yang paling umum dikenal adalah *Demand Time Fences* (DTF) dan *Planning Time Fence* (PTF), dimana DTF ditetapkan pada waktu *final assembly* sedangkan PTF ditetapkan pada waktu tunggu kumulatif.

DTF didefinisikan sebagai periode mendatang dari MPS di mana dalam periode ini perubahan-perubahan terhadap MPS tidak diizinkan atau tidak diterima karena akan menimbulkan kerugian biaya yang besar akibat ketidaksesuaian atau kekacauan jadwal.

Sedangkan PTF didefinisikan sebagai periode mendatang dari MPS di mana dalam periode ini perubahan-perubahan terhadap MPS dievaluasi guna mencegah ketidaksesuaian atau kekacauan jadwal yang akan menimbulkan kerugian dalam biaya. MPS biasanya dinyatakan sebagai *Firm Planned Orders* (FPO) dalam PTF.



Gambar 2.2. MPS *Time Fences*

2.5.5. Pemilihan *Item-item* MPS

Faktor utama lain yang perlu diperhatikan dalam mendesain MPS adalah pemilihan *item-item* MPS. Pemilihan *item-item* yang dijadwalkan melalui MPS juga perlu mendapat perhatian khusus.

Pemilihan *item-item* ini penting, karena tidak hanya mempengaruhi bagaimana MPS beroperasi, tetapi juga mempengaruhi bagaimana sistem perencanaan dan pengendalian *manufacturing* secara keseluruhan beroperasi. Terdapat beberapa kriteria dasar yang mengatur pemilihan *item-item* dalam MPS, yaitu:

1. *Item-item* yang dijadwalkan seharusnya merupakan produk akhir, kecuali ada pertimbangan yang jelas menguntungkan untuk menjadwalkan *item-item* yang lebih kecil daripada produk akhir seperti *modular or inverted planning bills*, atau lebih besar daripada produk akhir seperti: *super family*, *super modular*, atau *super planning bills* lainnya. Penjadwalan produk-produk akhir dalam MPS menyebabkan itu menjadi sama seperti: *Final Assembly Schedule* (FAS).
2. Jumlah *item-item* MPS seharusnya sedikit, karena manajemen tidak dapat membuat keputusan yang efektif terhadap MPS apabila jumlah *item* MPS terlalu banyak.

3. Seharusnya memungkinkan untuk meramalkan permintaan dari *item-item* MPS (kecuali *item* itu adalam *Make To Order*). *Item-item* yang dijadwalkan harus berkaitan erat dengan *item-item* yang dijual.
4. Setiap *item* yang dibuat harus memiliki BOM, sehingga MPS dapat *Eksplode* melalui BOM untuk menentukan kebutuhan komponen dan material.
5. *Item-item* yang dipilih harus dimasukkan dalam perhitungan kapasitas produksi yang dibutuhkan.
6. *Item-item* MPS harus memudahkan dalam penerjemahan pesanan-pesanan pelanggan ke dalam pembuatan produk yang akan dikirim.

Item-item dalam MPS:

1. Jenis *item* tidak terlalu banyak.
2. Kebutuhannya dapat diramalkan.
3. Mempunyai BOM, sehingga kebutuhan komponen dapat dihitung.
4. Dapat diperhitungkan dalam penentuan kapasitas.
5. Menyatakan konfigurasi produk yang dapat dikirim.

2.5.6. Teknik Penyusunan *Master Production Schedule* (MPS)

Tabel 2.4. Bentuk Umum Dari *Master Production Schedule* (MPS)

Periode	*Past Due*	1	2	3	4	…
Forecast						
Actual Order						
Projected Available Balance (PAB)						
Available To Promise (ATP)						
Master Schedule						
Planned Order						

- ***Safety Stock*** adalah *stock* tambahan dari *item* yang direncanakan untuk berada dalam *inventory* yang disajikan sebagai *stock* pengaman guna mengatasi fluktuasi dalam ramalan penjualan, pesanan-pesanan pelanggan dalam waktu

singkat (*short-term customer order*), penyerahan *item* untuk pengisian kembali *inventory*, dan lain-lain. *Safety stock* merupakan kebijaksanaan manajemen berkaitan dengan stabilisasi dari sistem *manufacturing*, dimana apabila sistem manufakturing semakin stabil kebijaksanaan stok pengaman ini dapat diminimumkan. Sasaran dari sistem *manufacturing Just In Time* adalah menstabilkan mekanisme kerja dari sistem *manufacturing* dengan melibatkan secara langsung pemasok dan pelanggan dalam sistem manufakturing itu, sehingga kebijaksanaan terhadap stok pengaman dapat diminimumkan menuju nol (*konsep zero inventory*).

- **DTF (*Demand Time fence*)** adalah periode mendatang dari MPS di mana dalam periode ini perubahan-perubahan terhadap MPS tidak diizinkan atau tidak diterima karena akan menimbulkan kerugian biaya yang besar akibat ketidaksesuaian atau kekacauan jadwal.

- **PTF (*Planning Time Fence*)** adalah periode mendatang dari MPS di mana dalam periode ini perubahan-perubahan terhadap MPS dievaluasi guna mencegah ketidaksesuaian atau kekacauan jadwal yang akan menimbulkan kerugian dalam biaya. MPS biasanya dinyatakan sebagai *Firm Planned Orders* (FPO) dalam PTF.

- ***Forecast/sales*** Plan merupakan rencana penjualan atau peramalan penjualan untuk *item* yang dijadwalkan itu. Dalam konsep manajemen permintaan *sales* plan bersifat tidak pasti (*uncertain*).

- ***Actual Order*** merupakan pesanan-pesanan yang diterima dan bersifat pasti (*certain*). Dalam kosep manajemen semua pesanan yang bersifat pasti ini dikelompokan ke dalam aktivitas *order service*, sedangkan *sales forecast* dikategorikan ke dalam aktivitas peramalan (*forecasting*).

  Order dalam Master Production Schedule terdiri dari tiga jenis yaitu:

a. ***Planned Order***

Adalah *order* yang rencananya akan dilepaskan (*released*) dan dibuat setelah mempertimbangkan *Supply Demand*.

b. ***Firm Planned Order***

Adalah *order* yang direncanakan akan dibuat diperusahaan ini tapi belum dilepaskan (*released*).

c. ***Orders***

Adalah *order* yang sudah dibuat dan diperintahkan untuk dikerjakan/dibuatkan *purchase order* surat pengiriman.

- ***Projected Available Balances* (PAB)** merupakan proyeksi *on hand inventory* dari waktu ke waktu selama *horizon* perencanaan MPS, yang menunjukan status *inventory* yang diproyeksikan pada akhir dari setiap periode waktu dalam horizon perencanaan MPS.

  Dalam buku-buku teks yang lain PAB disebut juga sebagai *Projected On Hand Balance*. Dalam lingkungan *manufacturing Make To Order*, pada umumnya *inventory* tidak tersedia sebelumnya, *on hand inventory* tidak ada. Maka PAB dapat dipandang sebagai suatu perbandingan antara penawaran (*supply*) dan permintaan (*demand*). Apabila PAB negatif berarti pada periode itu produksi atau penawaran tidak mampu memenuhi permintaan. Sebaliknya untuk lingkungan *manufacturing Make To Stock*, kenaikan terus-menerus dalam nilai PAB menunjukan bahwa *inventory* dari *item* yang dijadwalkan itu semakin menumpuk.

  Berdasar informasi PAB, berbagai kebijakan dan tindakan korektif dapat diambil untuk perbaikan terus-menerus dari proses *manufacturing*. PAB dinyatakan melewati PTF hanya sebagai informasi saja, sementara *Master schedule* dan PTF tidak direncanakan melewati PTF.

- ***Available To Promises* (ATP)** memberikan informasi tentang berapa banyak *item* atau produk tertentu yang dijadwalkan pada peride waktu itu tersedia untuk pesanan pelanggan, sehingga berdasarkan infomasi ini, bagian pemasaran dapat membuat janji yang tepat kepada pelanggan. ATP dapat juga dihitung secara kumulatif untuk memberikan informasi tentang kumulatif ATP pada periode waktu tertentu.

- ***Master Schedule* (MS)** merupakan jadwal produksi atau *manufacturing* yang diantisipasi (*anticipated manufacturing schedule*) untuk *item* tertentu.

2.5.7. Perhitungan Dalam *Master Production Schedule* (MPS)

- PAB
  - Pada daerah DTF = $PAB_t = PAB_{t-1}+MS_t-AO$ ..... (Rumus 2.34.)
  - Pada daerah PTF = $PAB_t = PAB_{t-1}+MS_t-Max\ (AO_t,F_t)$ ... (Rumus 2.35.)
  - Pada daerah PTF = $PAB_t = PAB_{t-1}+MS_t-F_t$ ..... (Rumus 2.36.)
- ATP
  - Pada Periode 1

    $ATP_t = PAB_{now}+MS_t-AO$

    (Sebelum ada MS berikutnya) ..... (Rumus 2.37.)
  - Pada Periode Berikutnya

    $ATP_t = MS_t-\Sigma AO$

    (Sebelum ada MS berikutnya) ..... (Rumus 2.38.)
- *Planned Order* (PO)
  - *Planned Order* = ΣF + *Safety Stock* – PAB_{t-1} ..... (Rumus 2.39.)

    (Dihitung apabila PAB minus, perhitungan kebutuhan tergantung pada periode *Net Requirement*).