Bab 2
Landasan Teori

2.1. Bahan Baku

Bahan baku atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Raw Material* merupakan bahan mentah yang akan diolah menjadi barang jadi sebagai hasil utama dari perusahaan yang bersangkutan (indrajit dan Djokopranoto, 2003).

2.2. Persediaan

Persediaan merupakan salah satu unsur paling aktif dalam operasi perusahaan yang secara kontinu diperoleh, diubah, kemudian dijual kembali (Rangkuti, 2004). Pada dasarnya persediaan akan mempermudah jalannya operasi perusahaan pabrik yang harus dilakukan secara berturut-turut untuk memproduksi barang-barang dan menyampaikan kepada konsumen.

Menurut Rangkuti (2004) persediaan yang diadakan mulai dari bahan baku sampai barang jadi berguna untuk:

1) Menghilangkan risiko keterlambatan datangnya barang.
2) Menghilangkan risiko barang yang rusak.
3) Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan.
4) Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
5) Memberi pelayanan yang sebaik-baiknya bagi konsumen.

2.2.1. Jenis-jenis Persediaan Menurut Fungsinya

Menurut Rangkuti (2004) ada 3 jenis persediaan menurut fungsinya, diantaranya:

1. *Batch Stock* / *Lot Size Inventory*

   Persediaan yang diajakan karena kita membeli atau membuat bahah bahan-bahan atau barang-barang dalam jumlah yang lebih besar daripada jumlah yang dibutuhkan saat itu.

   Keuntungan:

a. Potongan harga pada harga pembelian.
b. Efisiensi produksi.
c. Penghematan biaya angkut.

2. *Fluctuation Stock*

Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan

3. *Anticipation Stock*

Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan untuk menghadapi penggunaan, penjualan, atau permintaan yang meningkat.

2.2.2. Persediaan Menurut Jenis dan Posisi Barang

Menurut Rangkuti (2004) persediaan menurut jenis dan posisi barang diantaranya:

a. Persediaan bahan baku.
b. Persediaan bagian produk/komponen yang dibeli.
c. Persediaan bahan-bahan pembantu/penolong.
d. Persediaan barang-barang setengah jadi/barang dalam proses.
e. Persediaan barang jadi.

Biaya-biaya yang timbul dari persediaan:

a. Biaya pemesanan (*ordering cost*)
b. Biaya yang terjadi dari adanya persediaan.
c. Biaya kekurangan persediaan (*stock out cost*).
d. Biaya yang berhubungan dengan kapasitas.

Cara mengukur jumlah persediaan:

a. Periodik sistem
b. Perpetual sistem.

Metode penilaian persediaan:

a. *First-in, First-out* (FiFo *method*).
b. *Last-in, First-out* (LiFo *method*).
c. Rata-rata tertimbang (*weighted average method*).

2.2.3. Pengawasan Persediaan

Tujuannya:

a. Menjaga jangan sampai kehabisan persediaan.
b. Supaya pembentukan persediaan stabil.
c. Menghindari pembelian kecil-kecilan.
d. Pemesanan yang ekonomis.

2.2.4. Persediaan Pengamanan (*Safety Stock*)

Persediaan pengamanan adalah persediaan tambahan yang diadakan untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan (*stock out*) (Freddy Rangkuti, 2004). Ada beberapa faktor yang menentukan besarnya persediaan pengamanan yaitu:

a. Penggunaan bahan baku rata-rata.
b. Faktor waktu.
c. Biaya-biaya yang digunakan.

Standar kualitas:

a. Persediaan minimum.
b. Besarnya pesanan standar.
c. Persediaan minimum.
d. Tingkat pemesanan pembeli.
e. Administrasi persediaan.

Catatan penting dalam sistem pengawasan persediaan

a. Permintaan untuk dibeli.

b. Laporan penerimaan.
c. Catatan persediaan.
d. Daftar permintaan bahan.
e. Perkiraan pengawasan.

l akibat perusahaan kehabisan persediaan.

2.2.5. Fungsi-fungsi Persediaan

Menurut Freddy Rangkuti (2004), terdapat 3 fungsi persediaan yaitu:

1. Fungsi *Decoupling*

Adalah persediaan yang memungkinkan perusahaan dapat memenuhi permintaan pelangggan tanpa tergantung pada *supplier*. Persediaan barang mentah diadakan agar perusahaan tidak akan sepenuhnya tergantung pada pengadaannya dalam hal kuantitas dan waktu pengiriman. Persediaan barang dalam proses diadakan agar departemen-departemen dalam proses-proses individual perusahaan terjaga "kebebasannya". Persediaan barang jadi diperlukan untuk memenuhi permintaan produk yang tidak pasti dari pelanggan. Persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diperkirakan atau diramalkan disebut *fluctuation stock*.

2. Fungsi *Economic Lot Sizing*

Persediaan *lot size* ini perlu mempertimbangkan penghematan atau potongan pembelian, biaya pengangkutan per unit menjadi lebih murah. Hal ini disebabkan perusahaan melakukan pembelian dalam kuantitas yang lebih besar dibandingkan biaya-biaya yang timbul karena besarnya persediaan (baiaya sewa gudang, investasi, dan resiko).

Menurut Jay Heizer, Barry Render (2011) persediaan dapat melayani beberapa fungsi yang menambah fleksibilitas bagi operasi perusahaan. Keempat fungsi persediaan adalah sebagai berikut.

1. "*Decouple*" atau mimisahkan beberapa tahapan dari proses produksi. Sebagai contoh, jika persediaan sebuah perusahaan berfluktuasi, persediaan tambahan mungkin diperlukan untuk melalukan *decouple* proses produksi dan pemasok.
2. Melakukan "*decouple*" perusahaan dari fluktuasi permintaan dan menyediakan persediaan barang-barang yang akan memberikan pilihan bagi pelanggan. Persediaan seperti ini digunakan secara umum pada bisnis eceran.
3. Mengambil keuntungan dari diskon kuantitas karena pembelian dalam jumlah besar dapat mengurangi biaya pengiriman barang.
4. Melindungi terhadap inflasi dan kenaikan harga.

Menurut Jay Heizer, Barry Render (2011), untuk mengakomodasi fungsi-fungsi persediaan, perusahaan harus memelihara empat jenis persediaan: (1) persediaan bahan mentah, (2) persediaan barang setengah jadi, (3) persediaan pasokan pemeliharaan/perbaikan/operasi, dan (4) persediaan barang jadi.

Fungsi persediaan yang diadakan mulai dari persediaan yang berbentuk bahan mentah sampai dengan barang jadi antara lain (Assauri, 1993):

1. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan oleh perusahaan.
2. Menghilangkan resiko dari material yang dipesan tidak memenuhi kualifikasi, sehingga harus dkembalikan.
3. Menumpuk barang-barang yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada dipasaran.
4. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancara arus produksi.
5. Mencapai penggunaan mesin yang maksimal.
6. Memberikan pelayanan kepada pelanggan, dimana kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi setiap saat.

2.2.6. Jenis-jenis Persediaan

Menurut Rangkuti (2004), setiap jenis persediaan memeliki karakteristik tersendiri dan cara pengelolaan yang berbeda. Persediaan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis.

1. Persediaan bahan mentah (*raw material*) yaitu persediaan barang-barang berwujud, seperti besi, kayu, serta komponen-komponen lain yang digunakan dalam proses produksi.
2. Persediaan komponen-komponen rakitan (*purchased parts*/ components, yaitu persediaan barang-barang yang terdiri dari komponen-komponen yang diperoleh dari perusahaan lain yang secara langsung dapat dirakit menjadi produk.
3. Persediaan barang pembantu atau penolong (*supplies*), yaitu persediaan barang-barang yang diperlukan dalam proses produksi, tetapi bukan merupakan bagian atau komponen barang jadi.
4. Persediaan barang dalam proses (*work in process*), yaitu persediaan barang-barang yang merupakan keluaran dari tiap-tiap bagian dalam proses produksi atau yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses lebih lanjut menjadi barang jadi.
5. Persediaan barang jadi (*finished goods*), yaitu persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap dijual atau dikirm kepada pelanggan.

2.3. Manajemen Persediaan

Manajemen operasi membuat sistem-sistem untuk mengelola persediaan. Menurut Heizer, Render (2011), pada bagian ini kita membahas dua unsur dari sistem tersebut secara singkat: (1) bagaimana barang-barang persediaam dapat diklasifikasikan (disebut Analisis ABC) dan (2) seberapa akurat catatan persediaan dapat dijaga. Kemudia, kita akan mengamati kontrol persediaan dalam sektor pelayanan.

2.4. Definisi Perencanaan Kebutuhan Material (MRP)

Sistem perencanaan kebutuhan material (MRP) sudah dikenal secara luas dan menjadi metode yang paling efektif digunakan dalam pengendalian persediaan. Teknik perencanaan kebutuhan material (*Material Requirement Planning*) digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item barang (komponen) yang tergantung pada item-item tingkat (level) yang lebih tinggi. Tujuan MRP adalah menentukan kebutuhan dan jadwal, untuk pembuatan komponen-komponen dan subassembling-subassembling atau pembelian material untuk memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan selelumnnya oleh MPS. Jadi MRP menggunakan MPS untuk memproyeksikan kebutuhan akan jenis-jenis komponen (*component parts*) (Rosnani Ginting, 2007).

2.4.1. Kemampuan Sistem MRP

Menurut Ginting (2007) ada 4 kemampuan yang menjadi ciri utama dari sistem MRP yaitu:

1. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat.
   Maksudnya adalah menentukan secara tepat "kapan" suatu pekerjaan harus diselesaikan atau "kapan" material harus tersedia untuk memenuhi permintaan atas produk akhir yang sudah direncanakan pada jadwal induk produksi.
2. Membentuk kebutuhan minimal untuk setiap item.
   Dengan diketahuinya kebutuhan akan produk jadi, MRP dapat menentukan secara tepat sistem penjadwalanj (berdasarkan prioritas) untuk memenuhi semua kebutuhan minimal setiap item komponen.
3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan.
   Maksudnya adalah memberikan indikasi kapan pemesanan atau pembatalan terhadap pesanan harus dilakukan, baik pemesanan yang diperoleh dari luar atau dibuat sendiri.
4. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan.

Apabila kapasitas yang ada tidak mampu memenuhi pesanan yang dijadwalkan pada waktu yang diinginkan, maka MRP dapat memberikan indikasi untuk melakukan rencana penjadwalan dengan menentukan prioritas pesanan realistis.

2.4.2. *Input* dan *Output* MRP

2.4.2.1. *Input* MRP

Menurut Ginting (2007), ada 3 *input* yang dibutuhkan oleh *assembly* MRP, yaitu:

1. Jadwal Induk Produksi (JIP), didasarkan pada peramalan atas permintaan dari setiap produk akhir yang akan dibuat. Hasil peramalan (perencanaan jangka panjang) dipakai untuk membuat rencana produksi (perencanaan jangka sedang) yang pada akhirnya dipakai untuk membuat JIP (perencanaan jangka pendek) yang berisi perencanaan secara detail mengenai "jumlah produksi" yang dibutuhkan untuk setiap produk akhir beserta "periode waktunya" untuk suatu jangka perencanaan dengan memperhatikan kapasitas yang tersedia.

2. Catatan Keadaan Persediaan, catatan keadaan persediaan menggambarkan status semua item yang ada dalam persediaan, yang berkaitan dengan:
   a. Jumlah persediaan yang dimiliki pada setiap periode (*onhand inventory*).
   b. Jumlah barang yang sedang dipesan dan kapan pesanan tersebut akan datang (*on order inventory*)
   c. Waktu ancang-ancang (*lead time*) dari setiap bahan.
3. Sruktur Produk, berisi informasi tentang hubungan antara komponen-komponen dalam suatu proses *assembling*. Informasi ini dibutuhkan dalam menentukan kebutuhan kotor dan kebutuhab bersih suatu komponen. Selain itu, struktur produk juga berisi informasi tentang "jumlah kebutuhan komponen" pada setiap tahap *assembling* dan "jumlah produk akhir" yang harus dibuat.

2.4.2.2. *Output Sistem MRP*

Output dari perhitungan MRP adalah penentuan jumlah masing-masing BOM dari item yang dibutuhkan bersamaan dengan tanggal yang dibutuhkannya. Informasi ini digunakan untuk merencanakan pelepasan pesanan (*order release*) untuk

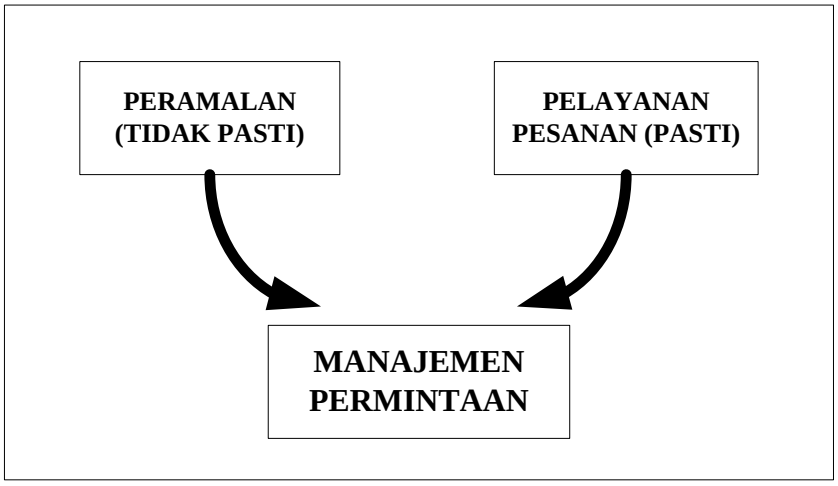
pembelian dan pembuatan sendiri komponen-komponen yang dibutuhkan. Pelepasan pesanan yang direncanakan (*planned order release*) secara otomatis dihasilkan oleh sistem komputer MRP bersamaan dengan pesanan-pesanan yang harus dijadwalkan kembali, dimodifikasi, ditangguhkan, atau dibatalkan.

Dengan cara ini, MRP menjadi suatu alat untuk perencanaan operasi bagi manajer produksi. Berdasarkan uraian diatas, *output* yang dapat diperoleh dari sistem MRP dapat dirangkum sebagai berikut:

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

2.5. Konsep Dasar Manajemen Permintaan

Pada dasarnya manajemen permintaan (*demand management*) didefinisikan sebagai suatu fungsi pengelolaan dari semua permintaan produk untuk menjamin bahwa penyusun jadwal induk (*master scheduler*) mengetahui dan menyadari semua permintaan produk itu. Manajemen permintaan akan menjaring informasi yang berkaitan dengan peramalan (*forecasting*), *order entry*, *order promising*, *branch warehouse requirements*, pesanan antar pabrik (*interplant orders*), dan kebutuhan untuk *service parts*, seperti; suku cadang untuk pemeliharaan peralatan, keperluan-keperluan untuk bagian riset dan pengembangan produk. Secara garis besar aktivitas-aktivitas dalam manajemen permintaan dapat dikategorikan ke dalam dua aktivitas utama, yaitu; (1) pelayanan pesanan (*order service*) dan (2) peramalan (*forecasting*) seperti ditunjukan dalam **Gambar 2.2**.



Gambar 2.1. Aktivitas Utama dalam Manajemen Permintaan

Dari **Gambar 2.1.** tampak bahwa aktivitas pelayanan pesanan (*order service*) bersifat pasti (*certain*), sedangkan aktivitas peramalan (*forecasting*) bersifat tidak pasti (*uncertain*).

Pada dasarnya pelayanan pesanan (*order service*) merupakan suatu proses yang mencakup aktivitas-aktivitas penerimaan pesanan, pemasukan pesanan (*order*

entry), serta membuat janji kepada pelanggan (*order promising*) berkaitan dengan produk dari perusahaan. Proses pelayanan pesanan termasuk pula penerjemahan apa yang diinginkan oleh pelanggan (*customers*) ke dalam bentuk-bentuk yang digunakan oleh pihak pembuat produk (*manufacturer*) atau pihak distributor. Pelayanan pesanan pada dasarnya bertanggung jawab untuk menanggapi kebutuhan pelanggan dan berinteraksi dengan penyusun jadwal induk (*master scheduler*) guna menjamin ketersediaan produk.

Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Dengan demikian peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramalan, sering berdasarkan data deret waktu historis. Peramalan dapat menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal dan informal. Aktivitas peramalan ini biasa dilakukan oleh Departemen Pemasaran dan hasil-hasil dari peramalan ini sering disebut sebagai ramalan penjualan (*sales forecasts*).

Berdasarkan uraian diatas, kita mengenal dua sumber utama yang berkaitan dengan informasi permintaan produk, yaitu; (1) ramalan terhadap produk *independent demand* yang bersifat tidak pasti (*uncertain*), dan (2) pesanan-pesanan (*orders*) yang bersifat pasti (*certain*). Pesanan-pesanan (*orders*) yang bersifat pasti ini antara lain; pesanan pelanggan (*customer orders*), alokasi tertentu untuk area geografis (*geographic area allocations*), *service or spare parts and samples*, *distribution center demands* (*or branch warehouse demands*). Dalam beberapa industrin manufaktur, kebutuhan-kebutuhan untuk pusat distribusi (*distribution center demands*) dan operasi antarpabrik (*interplant demands*) ditangani secara terpisah.

Bagian penjualan biasanya melakukan perencanaan (*sales planning*) berdasarkan hasil-hasil ramalan penjualan (*sales forecasts*), sehingga informasi yang dikirim dari bagian penjualan ke bagian *production planning and inventory control* (PPIC) seyogianya memisahkan antara permintaan yang dkembangkan berdasarkan

rencana penjualan *(sales plan*) yang umumnya masih bersifat tidak pasti dan pesanan-pesanan (*orders*) yang bersifat pasti. Dengan demikian nantinya akan terdapat dua kategori utama dalam manajemen permintaan yaitu; (1) permintaan berdasarkan rencana penjualan (*sales* plan) atau ramalan penjualan (*sales* forecast) yang bersifat tidak pasti, dan (2) pesanan-pesanan (*orders*) yang bersifat pasti.

Dalam industri manufaktur dikenal adanya dua jenis permintaan yang sering disebut sebagai: *independent demand* dan *dependent demand*, yang merupakan salah satu konsep terpentng dalam *master planning*. Pada dasarnya *dependent demand* didefinisikan sebagai permintaan terhadap material, *parts* atau produk yang terkait langsung dengan atau diturunkan dari struktur *bill of material* (BOM) untuk produk akhir atau untuk item tertentu. Permintaan untuk material, *parts* atau produk yang diturunkan dari struktur *bill of material*, harus dihitung dan tidak boleh diramalkan.

Sebaliknya *independent demand* didefinisikan sebagai permintaan terhadap material, *parts* tau produk, yang bebas atau tidak terkait langsung dengan struktur *bill of material* untuk produk akhir atau item tertentu. Permintaan untuk produk akhir, *parts* atau produk yang digunakan untuk percobaan pengujian produk itu, dan suku cadang (*spare parts*) untuk pemeliharaan, digolongkan kepada *independent demand* merupakan obyek untuk peramalan.

2.6. Konsep Dasar Sistem Peramalan dalam Manajemen Permintaan

Pada dasarnya terdapat sembilan langkah yang harus diperhatikan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan dalama manajemen permintaan, yaitu:

1. Menentukan tujuan dari peramalan.
2. Memilih item *independent demand* yang akan diramalkan.
3. Menentukan horizon waktu dari peramalan (jangka pendek, menengah atau panjang).
4. Memilih model-model peramalan.

5. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan.
6. Validasi model peramalan.
7. Membuat peramalan.
8. Implementasi hasil-hasil peramalan.
9. Memantau keandalan hasil peramalan.

Tujuan utama dari peramalan dalam manajemen permintaan adalah untuk meramalkan permintaan dari item-item *independent demand* di masa yang akan datang. Selanjutnya dengan mengkombinasikannya dengan pelayanan pesanan (*order service*) yang bersifat pasti, kita dapat mengetahui total permintaan dari suatu item atau suatu produk agar memudahkan manajemen produksi dan inventori. Perencanaan produksi dan inventori, termasuk kapasitas dan sumber daya lainnya dalam industri manufaktur, seyogianya mengacu kepada data total permintaan produk di masa yang akan datang. Dengan demikian jelas bahwa tujuan utama peramalan dalam manajemen permintaan adalah untuk mencapai efektivitas dan efiseinsi dari manajemen produksi dan inventori dalam industri manufaktur.

2.7. Dinamika MRP

Daftar kebutuhan bahan dan rencana kebutuhan bahan berubah dengan terjadinya perubahan dengan terjadinya perubahan desain, jadwal dan proses produksi. Apalagi, perubahan terjadi pada kebutuhan bahan ketika jadwal produksi induk dimodifikasi. Terlepas dari apapun penyebab perubahannya, model MRP dapat disesuaikan untuk mecerminkan perubahan ini. Dengan demikian, sebuah jadwal kebutuhan yang terus diperbaharui dapat dibuat.

Karena perubahan yang terjadi dalam data MRP, proses menghitung ulang kebutuhan MRP sekitar seminggu sekali merupakan hal yang biasa. Untungnya kekuatan utama MRP adalah kemampuan perencanaan ulang yang tepat waktu dan akurat. Meski demikian banyak perusahaan tidak ingin bereaksi terhadap penjadwalan atau perubahan jumlah yang kecil, sekalipun mereka menyadarinya. Perubahan yang sering ini menghasilkan **kegelisahan sistem** (*system nervousness*); jika diterapkan dapat menciptakan malapetaka pada departemen pembelian dan

produksi. Sebagai konsekuensi, personel MO mengurangi kegelisahan seperti ini dengan mengevaluasi kebutuhan dan dampak perubahan sebelum mengajukan permintaan ke departemen lain. Terhadap dua alat bantu yang dapat menolong ketika berusaha mengurangi kegelisahan sistem MRP

Alat bantu yang pertama adalah pagar waktu. Pagar waktu (*time fences*) memungkinkan sebuah segmen jadwal induk dirancang sebagai "tidak untuk dijadwalkan ulang". Segemen jadwal induk ini tidak akan diubah selama terjadi regenerasi jadwal secara berkala. Alat yang kedua adalah *pegging*. *Pegging* berarti menelusuri BOM ke atas mulai dari komponen hingga kebarang induk. Dengan melakukan *pegging* ke atas, perencana produksi dapat menentukan penyebab munculnya kebutuhan dan membuat keputusan mengenai keharusan pengubahan jadwal.

Dengan MRP, manajer operasi dapat bereaksi terhadap dinanika dunia nyata. Seberapa sering manajer mengharapkan perubahan pada perusahaan tersebut. Keputusan profesional diperlukan. Lebih dari itu, jika kegelisahan disebabkan oleh perubahan yang sah, maka respons yang sesuai mungkin dengan menyelidiki lingkungan produksi bukan dengan penyesuaian melalui MRP.

2.8. Penyusunan MRP

Penetapan jumlah unit yang dipesan dapat dilakukan dengan mempergunakan beberapa metode. Russell dan Taylor (2000), Chase dkk. (2001), Heizer dan Render (2004), serta Krajewski dan Ritzman (2005) menyebutkan ada tiga macam metode penetapan jumlah unit yang harus dipesan (*lot sizing rules*). Ketiga metode itu adalah (a) *Fixed Order Quantity* (FOQ), (b) *Periodic Order Quantity* (POQ), dan *Lot For Lot* (L4L).

1. *Fixed Order Quantity* (FOQ)

FOQ merupakan metode yang dimaksud untuk memelihara jumlah unit yang dipesan tetap sama. Jumlah yang dipesan dapat ditentukan secara intuitif, yaitu jumlah unit yang dipesan ditetapkan berdasarkan pengalaman manajer produksi

selama beberapa tahun terakhir. Dapat pula mempergunakan metode empiris, yaitu metode EOQ (*Economic Order Quantity*). Pada pendekatan intuitif, jumlah unit yang dipesan ditetapkan berdasarkan kebutuhan rata-rata selama beberapa tahun terakhir tanpa memperhitungkan biaya persediaan. Sedangkan pada pendekatan empiris, penentuan jumlah unit yang dipesan ditetapkan dengan memperhatikan biaya persediaan.

2. *Periodic Order Quantity* (POQ)

Pada penentuan unit pesanan berdasarkan periode tetap maka jumlah unit yang dipesan per order dapat saja berbeda dari setiap kali melakukan pemesanan, tetapi selang waktu penyampaian order tetap sama. Misalnya, pemesanan dilakukan setiap 1 bulan. Unit yang dipesan disesuaikan dengan kebutuhan periodik.

Unit menurut POQ = $\left[{}^{Kebutuhan\ Total}_{per\ periode\ 1}\right] - \left[{}^{Taksiran\ sediaan}_{pada\ akhir\ periode\ t-1}\right]$

Dengan formulasi perhitungan diatas maka pada akhir periode P, sediaan sama dengan nol. Dibandingkan dengan metode FOQ, sediaan pada akhir periode P belum tentu sama dengan nol. Terdapat kemungkinan digudang perusahaan akan tersisa sejumlah sediaan tertentu, atau pada titik waktu tertentu, sediaan tidak mecukupi kebutuhan.

3. *Lot For Lot* (L4L)

Pada metode ini unit yang diorder disesuaikan dengan jumlah kebutuhan bersih dalam periode yang bersangkutan. Sehubungan dengan itu, unit yang diorder dapat saja berbeda pada setiap waktu melakukan pemesanan. Pada setiap akhir periode terkait, sediaan yang ada sama dengan nol (tanpa sediaan).

L4L *lot size* = $\left[{}^{Kebutuhan\ Total}_{per\ periode\ 1}\right] - \left[{}^{Taksiran\ sediaan}_{pada\ akhir\ periode\ t-1}\right]$

Model L4L ini memiliki kesamaan dengan model kedua (POQ), yaitu jumlah unit yang diorder dapat saja bervariasi dari periode ke periode dan persediaan pada akhir periode sama dengan nol. Namun demikian, dijumpai perbedaan prinsip, bahwa pada periode POQ, waktu pemesanan terikat dengan waktu-waktu pemesanan yang

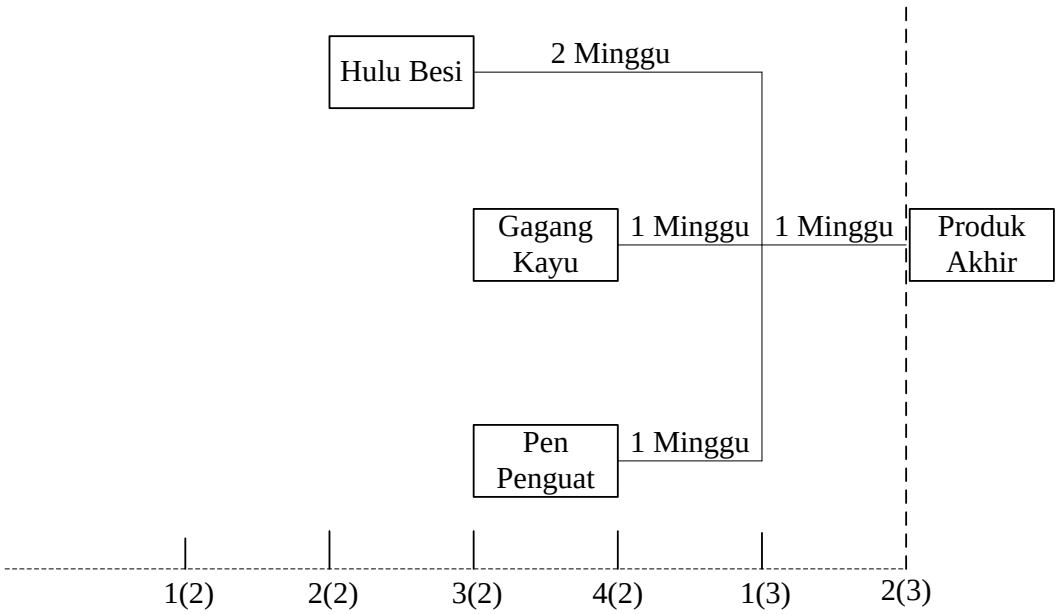
sudah dijadwalkan. Sedangkan pada L4L, waktu pemesanan tergantung pada *Lead time*.

Untuk menjelaskan pemakaian setiap metode yang disajikan di atas, berikut dikemukanan pemecahan atas kasus produk palu (*Hummer*) yang telah disebutkan di awal pembahasan ini.

2.1. *Master Production Schedule* (MPS)

Bulan	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Kebutuhan			4000				5000			3000		

Inventory Record menurut Tabel 2.1 menjelaskan: (a) Kebutuhan untuk setiap jenis komponen per unit keluaran, (b) persediaan yang ada di dalam perusahaan saat ini, dan (c) *lead time* setiap jenis komponen yang diperlukan. Berdasarkan informasi itu, maka dibut diagram pelaksanaan produksi berbasis waktu (*time-basis product structure*). Diagram dimaksud disajikan dalam Gambar 12.2. Gambar 12.2. tersebut menjelaskan bahwa komponen rakitan seluruhnya harus diterima pada awal minggu ke-1 untuk dirakit menjadi sebuah palu hulu besi dengan gagang kayu. Sehubungan denga itu, gagang kayu dan pen penguat harus dipesan masing-masing pada awal minggu ke-2 dan hulu besi pada awal minggu ke-3. Dengan demikian, semua komponen rakitan dapat dipenuhi secara tepat jadwal dan tepat jumlah. Pada akhirnya, proses pembuatan palu tersebut dapat diselesaikan tepat waktu.



Waktu dalam minggu (angka dalam kurung menunjukan bulan)

Gambar 2.2. Diagram Pengerjaan Produk Berbasis Penahapan Waktu

Setelah mendapatkan informasi yang jelas dan lengkap mengenai jadwal induk produksi, status persediaan komponen sekarang ini, dan waktu pemesanan serta penerimaan komponen untuk menjamin pelaksanaan produksi secara tepat waktu, kita sudah dapat membuat perencanaan dan pengendalian material (*Material Requirement Planning*, MRP). Dalam Gambar 2.2 diperagakan pesanan yang jatuh tempo bulan maret (tepatnya, minggu ke-2 maret, maka semua komponen harus sudah diterima minggu pertama [1(3)] agar selesai dirakit pada minggu [2(3)]. Sehubungan dengan itu, pen penguat dan gagang kayu harus dipeesan sejak minggu ke-4 Februari [4(2)] sehingga dapat diterima minggu pertama maret (*Lead time* 1 minggu). Hulu besi harus dipesan dua minggu lebih awal (*lead time* 2 minggu), yaitu minggu ke-3 Februari [3(2)]. Lebih lanjut, analisis dipindahkan ke Tabel 2.2. Pesanan untuk juli dan oktober dibuat dengan cara yang sama diatas.

Ada lima pertanyaan mendasar yang harus dijawab dalam membuat analisis MRP, yaitu sebagai berikut.

a. Kebutuhan total, yaitu hasil kali antara target produksi dalam *Master Production Schedule* dengan unit komponen bersangkutan yang diperlukan untuk menyelesaikan satu unit keluaran menurut *Bill of Material*.
b. Sediaan yang ada digudang atau dalam perusahaan.
c. Kebutuhan neto, yaitu selisih antara kebutuhan total dengan sediaan yang ada.
d. Jadwal penerimaan pesanan material.
e. Proyeksi penyampaian pesanan material.

Tabel 2.2. MRP Pembuatan Produk Palu (*Hummer*)

Master Production Schedule (MPS)

Bulan	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Kebutuhan			4000				5000			3000		

Jadwal	**Bulan**	**1**	**2**				**3**			
	Minggu		**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Palu LT=1 Minggu	Kebutuhan Total							4000		
	Sediaan	0	0	0	0	0	0	0		
	Kebutuhann Netto							4000		
	Penerimaan Pesanan							4000		
	Pengiriman Pesanan						4000			
Hulu Besi LT=2 Minggu	Kebutuhan Total						4000			
	Sediaan	50	50	50	50	50	50			
	Kebutuhan Netto						3950			
	Penerimaan Pesanan						3950			
	Pengiriman Pesanan				3950					

Gagang Kayu LT=1 Minggu	Kebutuhan Total						4000			
	Sediaan	30	30	30	30	30	30			
	Kebutuhann Netto						3970			
	Penerimaan Pesanan						3970			
	Pengiriman Pesanan					3970				
Pen Penguat LT=2 Minggu	Kebutuhan Total						8000			
	Sediaan	100	100	100	100	100	100			
	Kebutuhan Netto						7900			
	Penerimaan Pesanan						7900			
	Pengiriman Pesanan					7900				

Penyelesain diatas berdasarkan model L4L dan hanya menyajikan data hanya sampai bulan ke-3. Pembatasan ini ditempuh karena halaman tidak memedai untuk mengemukanan seluruhnya secara utuh. Pada bulan ke-2 dan ke-3, dilakukan pembagian satuan waktu dalam minggu. Ini dilakukan karena *lead time* dinyatakan dalam satuan minggu sehingga dalam tabel analisis satuan minggu tersebut harus dinyatakan dengan jelas. Untuk kebutuhan pada bulan ke-3, penerimaan material harus pada minggu ke-1.komponen terdiri dari hulu besi, gagang kayu dan pen penguat, yang diterima pada minggu ke-1, akan dirakit, dicet, diberi merek dan dikemas selama satu minggu sehingga produk palu dapat diselesaikan pada minggu ke-2 dalam bulan ke-3. Komponen hulu besi karena memiliki *lead time* dua minggu, maka pemesanan harus dilakukan dua minggu sebelumnya, dalam hal ini, minggu ke-3 bulan Februari. Komponen lainnya yaitu gagang dan pen penguat memiliki *lead time* satu minggu, sehingga masing-masing komponen harus dipesan satu minggu sebelumnya. Selanjutnya, untuk pelaksanaan produksi dalam bulan ke-7

dan ke-10, memerlukan pembagian satuan waktu dalam minggu untuk bulan ke-6 dan ke-7 serta bulan ke-9 dan ke-10. Proses penyelesaian sama dengan bulan ke-3.

2.9. Teknik-teknik *Lot Sizing*

Menurut Ginting (2007) *Lot Sizing* merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menentukan ukuran kuantitas pemesanan. Ada dua cara pendekatan dalam menyelesaikan masalah *lot sizing,* yaitu pendekatan *period by period* dan *level by level*. Satu-satunya teknik *lot sizing* yang menggunakan pendekatan *period by period* yang ada sekarang adalah pendekatan koefisien (*coeffieient approach*). Pendekatan koefisien ini mempunyai kinerja yang lebih baik dari pada teknik-teknik *lot sizing* yang menggunakan pendekatan *level by level*. Akan tetapi pendekatan koefisien ini sangat sulit untuk diterapkan dalam MRP, sebab proses MRP yang ada sekarang dilaksanakan dengan *level by level*. Oleh karena itu teknik-teknik *lot sizing* yang menggunakan pendekatan *level by level* masih tetap digunakan dalam menentukan ukuran kwantitas pemesanan pada MRP.

Ada 9 buah teknik *lot sizing* yang menggunakan *level by level* yang dapat diterapkan pada MRP, yaitu:

1. Jumlah Pesanan Tetap (*Fixed Order Quantity*)
2. Jumlah Pesanan Ekonomis (*Economic Order Quantity*)
3. Jumlah Pesanan atas Dasar Periode (*Perio Order Quantity*)
4. *Lot For Lot*
5. Kebutuhan dengan Periode Tetap (*Fixed Period Requirement*)
6. Ongkos Unit Terkecil (*Least Unit Cost*)
7. Ongkos Total Terkecil (*Least Total Cost*)
8. Penyeimbangan Periode (*Part Period Balancing*)
9. Algoritma Wagner-Within