

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Konsep Dasar Sistem

Berdasarkan objek yang diteliti, ada banyak pendapat tentang definisi sistem yang dijelaskan oleh para ahli. Salah satunya definisi sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sistem mempunyai sifat atau karakteristik sebagai berikut:

1. Terdiri dari subsistem/elemen-elemen.
2. Setiap subsistem tersebut saling berinteraksi.
3. Adanya sesuatu yang mengikat antara subsistem/elemen menjadi satu kesatuan (penghubung sistem).
4. Adanya batasan yang nyata antara suatu sistem dengan sistem lainnya atau dengan lingkungan luarnya.
5. Adanya masukan, proses dan keluaran dalam suatu sistem.
6. Mempunyai tujuan dan sasaran sebagai hasil akhir.

3.2 Konsep Dasar Informasi

Informasi ibarat darah yang mengalir dalam tubuh suatu organisasi, sehingga informasi ini sangat penting di dalam suatu organisasi. Suatu sistem yang kurang informasi akan menjadi luruh, kerdil dan akhirnya mati. Adapun definisi informasi yang diungkapkan beberapa ahli sebagai berikut:

1. 'Informasi adalah data yang telah diolah/diproses sedemikian rupa sehingga meningkatkan pengetahuan seseorang yang menggunakan data tersebut' (McFadden, 1999).
2. 'Informasi adalah pengurangan jumlah ketidakpastian ketika pesan diterima' (Shannon & Weaver, 1992).
3. 'Informasi adalah adat yang telah diolah menjadi bentuk yang lebih berarti bagi penerimanya dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan saat ini atau masa yang akan datang' (Davis, 1999).

Dua hal yang menjadi hal dasar dalam menentukan seberapa bagus dan berpengaruhnya informasi di jaman sekarang adalah:

a. Kualitas Informasi

Kualitas dari suatu informasi tergantung dari tiga hal utama yang saling berkaitan satu sama lainnya, yaitu:

1. Informasi harus akurat, berarti informasi harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan informasi harus mencerminkan maksudnya.
2. Tepat pada waktunya, berarti informasi yang datang pada penerima tidak boleh terlambat. Informasi yang sudah usang tidak akan mempunyai nilai lagi.
3. Relevan, berarti informasi tersebut mempunyai manfaat untuk pemakainya.

b. Nilai Informasi

Nilai dari suatu informasi ditentukan dari dua hal, yaitu manfaat dan biaya mendapatkannya. Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya mendapatkannya. Sebagian besar informasi tidak dapat ditaksir keuntungannya dengan satuan nilai uang, tetapi dapat ditaksir nilai

efektivitasnya. Pengukuran nilai informasi biasanya dihubungkan dengan analisis *cost effectiveness* atau *cost benefit*.

3.3 Pengertian Sistem Informasi

Banyak ahli yang mengungkapkan definisi sistem informasi, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. 'Sistem Informasi adalah sistem buatan tangan manusia yang secara umum terdiri atas sekumpulan komponen berbasis komputer dan manual yang dibuat untuk mengumpulkan, menyimpan, dan mengolah data serta menyediakan informasi kepada para pemakai' (Oram, Gelinas, & Wiggins, 1991)
2. 'Sistem Informasi adalah kombinasi antara prosedur kerja, informasi, orang dan teknologi yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan dalam sebuah organisasi' (Alter, 1992)
3. 'Sistem informasi adalah kerangka kerja yang mengkoordinasikan sumberdaya untuk mengubah *input* menjadi *output* yang berguna untuk mencapai sasaran perusahaan' (Wilkinson, 1992)
4. 'Sistem Informasi adalah kumpulan *hardware* dan *software* yang dirancang untuk mentransformasi data menjadi informasi yang bermanfaat' (Bodnar & Hopwood, 1993)
5. 'Sistem Informasi bertujuan mengumpulkan, memproses, menyimpan, menganalisis, dan menyebarkan informasi untuk tujuan tertentu' (Turban, McLean, & Wetherbe, 1999)

6. 'Sistem Informasi adalah sebuah rangkaian prosedur formal tempat data diklasifikasi, diproses menjadi informasi, dan didistribusikan kepada pemakai' (Hall, 2001)

Jadi dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi merupakan suatu kegiatan dari prosedur-prosedur yang diorganisasikan, bilamana diimplementasikan akan menyediakan informasi untuk mendukung pengambil keputusan dan pengendalian didalam organisasi. Berdasarkan tingkat kegunaannya, sistem informasi dapat dibagi sebagai berikut:

a. Level 1 Sistem Informasi sebagai

Sistem Pemrosesan Data (*Data Processing System*)

1. Memproses sejumlah besar data untuk transaksi bisnis rutin.
2. Terdapat data *entry* ke sistem dan laporan transaksi dengan sedikit membutuhkan keputusan.

b. Level 2 Sistem Informasi sebagai

Sistem Informasi Manajemen (*Management Information System*)

1. Menyusun laporan secara periodik untuk kontrol, perencanaan, dan membuat keputusan.
2. Merupakan interaksi antar orang, *software*, tidak dapat menggantikan sistem pemrosesan data karena merupakan bagiannya.
3. Tidak sekedar memproses data namun termasuk analisis keputusan dan membuat keputusan.
4. Laporan bersifat umum untuk semua bagian perusahaan.

c. Level 3 Sistem Informasi sebagai

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System*)

1. Mendukung pengambil keputusan dengan menyusun informasi pada kebutuhan tertentu.
2. Sama dengan MIS keduanya tergantung pada database sebagai sumber data.
3. Program yang dibuat khusus untuk orang tertentu atau grup tertentu pengambil keputusan.

d. Level 4 Sistem Informasi sebagai

Expert System dan Artificial Intelligent System

1. Menangkap keahlian tiruan dari pembuat keputusan dalam menyelesaikan masalah.
2. *Expert system* menggunakan pendekatan *Artificial Intelligent* yaitu membuat mesin seakan-akan punya kepandaian untuk menyelesaikan masalah secara beralasan sesuai dengan pemikiran manusia.

3.4 Konsep Dasar MRP

3.4.1 Latar Belakang

Sebelum tahun 1960 tidak satupun terdapat metode yang memuaskan dalam proses pengendalian persediaan terhadap *item* permintaan yang saling bergantung. Sistem persediaan formal dalam suatu perusahaan masih didasarkan pada sistem *order point* dengan menerapkan metode tradisional yang tidak formal dan simpang siur khususnya dalam menangani material yang sifatnya saling bergantung.

Sekitar tahun 1960 komputer mulai dipakai dalam bidang manajemen persediaan. Dengan demikian maka komputerisasi pengendalian persediaan telah mengawali bidang manajemen persediaan yang lebih baik dan efisien. Kesulitan-kesulitan yang biasanya terjadi dalam pelaksanaan manajemen persediaan tradisional telah teratasi dengan dikenalnya suatu pendekatan sistem persediaan yang terperinci dan lebih baik, yang dikenal dengan *Material Requirement Planning* (MRP), yang ditemukan oleh Joseph Orlicky dari J.I Case Company. Sistem MRP telah memiliki popularitas dalam bidang Industri yang memanfaatkan kemampuan komputer melaksanakan perencanaan dan pengendalian persediaan dengan memperhatikan hubungan antara *item* persediaan, sehingga pengelolannya dapat lebih efisien dalam menentukan kebutuhan material secara cepat dan tepat. Komputerisasi MRP mula-mula dikembangkan dilingkungan APICS (*American Production and Inventory System Society*) dalam suatu pengembangan program yang profesional.

Manajemen pengendalian bahan pada dasarnya adalah merupakan suatu masalah yang penting dalam komunikasi industri. Kerumitan yang sering timbul dalam proses pengendalian bahan ini berbanding langsung dengan jumlah barang dalam persediaan dan dengan jumlah transaksi yang harus dicatat untuk mengikuti gerakan bahan (tetap menjaga derajat pengendalian yang dibutuhkan untuk memenuhi sasaran). Sistem persediaan dalam suatu operasi atau lingkungan manufaktur memiliki beberapa karakteristik tertentu yang sangat mempengaruhi terhadap kebijaksanaan dalam perencanaan material. Pertanyaan mendasar yang sering timbul dalam situasi kebijaksanaan persediaan tersebut adalah berapa jumlah dan kapan dilakukan pemesanan, untuk memenuhi produksi yang diinginkan sesuai

dengan perencanaan dalam MPS. Jawaban pertanyaan tersebut tergantung dari sifat *demand* dari persediaan. Suatu *demand* dikatakan independent apabila sesuai dengan pengalaman, dimana *demand* terhadap permintaan barang tersebut tidak bergantung dengan barang-barang lain. Demikian sebaliknya suatu *demand* dikatakan dependent apabila barang tersebut merupakan bagian yang terpadu dari barang yang lain (ada hubungan fisik).

Sistem MRP diproses untuk memenuhi akan kebutuhan yang sifatnya *dependent*. Berdasarkan uraian diatas, maka jelaslah bahwa MRP dapat lebih banyak digunakan dilingkungan manufaktur yang melibatkan suatu proses *assembling*, dimana kebanyakan permintaan terhadap barang bersifat bergantung, sehingga tidak diperlukan peramalan pada tingkat barang (komponen) ini. Pertanyaan yang pertama dari hal diatas dapat terpenuhi jika kita mengetahui saat kebutuhan hari terpenuhi sesuai dengan MPS dan *LeadTime*. Sedangkan pertanyaan kedua dipenuhi dengan teknik *lot* yang sesuai dengan kondisi yang diproses dalam perhitungan MRP. Secara global hasil informasi yang diperoleh dalam proses MRP sangat menunjang dalam perencanaan CRP (*Capacity Requirement Planning*) untuk tercapainya suatu sistem pengendalian aktifitas produksi yang lebih baik.

3.4.2 Pengertian dan Perkembangan MRP

MRP selalu berkembang sesuai dengan tuntutan perkembangan teknologi dan tuntutan terhadap sistem perusahaan maka sampai saat ini MRP dibagi menjadi 4 bagian dan tidak tertutup kemungkinan untuk masa yang akan datang. Keempat bagian tersebut adalah:

1. *Material Requirment Planning* (MRP) dapat didefenisikan sebagai suatu teknik atau set prosedur yang sistematis dalam penentuan kuantitas serta waktu dalam proses pengendalian kebutuhan bahan terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung. (*Dependent demand items*).
2. *Material Requirment Planning II* (MRPII), Oliver Wight dan George Plossl, partner konsultan, diakui oleh orang yang melakukan perluasan konsep MRP atas area manufactur, sehingga MRP dapat mencakup area-area perusahaan lain. Hasil perluasan konsep tersebut dinamakan MRP II, dan arti dari singkatan tersebut berubah menjadi *Manufacturing resource planning* (Perencanaan Sumber Manufactur).
3. *Material Requirment Planning III* (MRPIII), proses ini diperluas didalam tingkat akurasi peramalan permintaan, penggunaan secara tepat dan baik peramalan permintaan (*forecast Demand*), akan dapat secara otomatis dan tepat melakukan perubahan terhadap *Master Production Schedule*. Dan apabila juga *Master Production Schedule* telah penuh atau tidak dapat lagi melakukan *Work Order* maka sistem MRPIII ini dapat melakukan rekomendasi terhadap permintaan.
4. *Material Requirment Planning 9000* (MRP9000), MRP9000 sudah merupakan tawaran yang benar-benar merupakan sistem yang lengkap dan terintegrasi dengan sistem *management manufacturing*. Kemampuan sistem MRP9000 didalam *manufacturing*, termasuk juga *inventory*, penjualan, perencanaan, Pembuatan, dan Pembelian dengan menggunakan *General Ledger*, dan sebuah *Administrasi*, dan *Executive Information System* (EIS) secara graphical dalam membuat sebuah keputusan untuk permasalahan *manufacture*.

3.4.3 Fungsi MRP

Terdapat tiga fungsi yang terkait langsung dengan metode *Material Requirement Planning*, yaitu:

1. Pengendalian persediaan, yaitu menjaga agar tingkat persediaan berada pada batasan minimum.
2. Penjadwalan produksi, yaitu menentukan jadwal pembuatan/pengerjaan *part-part* untuk membentuk produk akhir berdasarkan jadwal induk produksi.
3. Pembelian, yaitu menentukan jadwal pembelian part yang selanjutnya akan diproses untuk membentuk produk akhir.

3.4.4 Karakteristik MRP

Terdapat 4 karakteristik perencanaan kebutuhan material, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. MRP berorientasi produk yaitu menggunakan BOM sebagai dasar perhitungan kebutuhan komponen dan sub assembly.
2. MRP berorientasi masa depan yaitu menggunakan informasi JPI untuk menghitung komponen dimasa yang akan datang.
3. MRP meliputi manajemen waktu, kapan suatu komponen dibutuhkan berdasarkan perhitungan ekspektasi waktu siklus atau lead time.
4. MRP meliputi perencanaan prioritas, yang menghasilkan apa saja yang diperlukan untuk mencapai JPI dan kendala material dan kapasitas.

3.4.5 Tujuan MRP

Secara umum dapat dikatakan bahwa tujuan dari MRP adalah menghasilkan informasi persediaan yang mampu digunakan untuk mendukung melakukan tindakan secara tepat dalam berproduksi. Sehingga sistem MRP pada dasarnya bertujuan untuk merancang suatu sistem yang mampu menghasilkan informasi untuk mendukung aksi yang tepat baik berupa pembatalan pesanan, pesan ulang, atau penjadwalan ulang. Aksi ini sekaligus merupakan suatu pegangan untuk melakukan pembelian dan/atau produksi.

Ada 4 macam yang menjadi ciri utama MRP, yaitu:

1. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat, kapan suatu pekerjaan akan selesai (material harus tersedia) untuk memenuhi permintaan produk yang dijadwalkan berdasarkan MPS yang direncanakan.
2. Menentukan kebutuhan minimal setiap *item*, dengan menentukan secara tepat sistem penjadwalan.
3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan, dengan memberikan indikasi kapan pemesanan atau pembatalan suatu pesanan harus dilakukan.
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 dikehendaki, maka MRP dapat memberikan indikasi untuk melaksanakan rencana penjadwalan ulang (jika mungkin) dengan menentukan prioritas pesanan yang realistis. Seandainya penjadwalan ulang ini masih tidak memungkinkan untuk memenuhi pesanan, maka pembatalan terhadap suatu pesanan harus dilakukan.

5. Meminimalkan persediaan. Dengan MRP, pengadaan (pembelian) atas komponen-komponen yang diperlukan untuk suatu rencana produksi dapat dilakukan sebatas yang diperlukan saja sehingga dapat meminimalkan biaya persediaan.
6. Mengurangi resiko keterlambatan produksi atau pengiriman. MRP mengidentifikasi banyaknya bahan dan komponen yang diperlukan dengan jumlah dan waktu yang tepat sesuai dengan jadwal produksi maupun pengadaan/pembelian komponen, sehingga dapat memperkecil resiko tidak tersedianya bahan yang akan diproses.
7. Komitmen yang realistik. Dengan MRP, jadwal produksi diharapkan dapat dipenuhi sesuai dengan rencana, sehingga komitmen pengiriman barang lebih realistik. Hal ini dapat meningkatkan kepuasan dan kepercayaan konsumen.
8. Meningkatkan efisiensi. Hal ini karena jumlah persediaan, waktu produksi, dan waktu pengiriman barang dapat direncanakan dengan lebih baik sesuai dengan jadwal produksi induk.

3.4.6 Input MRP

Ada 3 *Input* yang dibutuhkan dalam konsep MRP yaitu:

1. Jadwal Induk Produksi (*Master production schedule*)
2. Struktur Produk (*Product structure Record & Bill of Material*)
3. Status Persediaan (*Inventory Master File atau Inventory Status Record*)

Jadwal Induk Produksi (MPS)

Merupakan suatu rencana produksi yang menggambarkan hubungan antara kuantitas setiap jenis produk akhir yang diinginkan dengan waktu penyediaannya. Secara garis besar pembuatan suatu MPS biasanya dilakukan atas tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Identifikasi sumber permintaan dan jumlahnya, sehingga dapat diketahui besarnya permintaan produk akhir setiap periodanya.
2. Menentukan besarnya kapasitas produksi dan kecepatan operasi yang diperlukan untuk memenuhi permintaan yang telah diidentifikasi, perencanaan ini biasanya dilakukan pada tingkat agregat, sehingga masih merupakan perencanaan global.
3. Menyusun rencana rinci dari setiap produk akhir yang akan dibuat. Tahap ini merupakan penjabaran dari rencana agregat (*global*) sehingga akan didapat rencana produksi setiap produk akhir yang dibuat dan perioda waktu pembuatannya.

Hal penting yang diperhatikan dalam menyusun MPS adalah menentukan panjang *horison* waktu perencanaan (*Planning Horison*), yaitu banyaknya perioda waktu yang ingin diliput dalam penjadwalan.

Stuktur Produk (*Bill of Material* (BOM))

BOM merupakan daftar komponen yang diperlukan untuk membuat atau merakit satu unit produk jadi. BOM file berisi penjelasan yang lengkap atas produk, tidak hanya mencantumkan data mengenai bahan baku dan komponen tetapi juga mencantumkan mengenai urutan-urutan produksi. BOM juga Sering juga disebut

sebagai struktur pohon produk (*product structure tree*) karena menunjukkan bagaimana sebuah produk itu dibentuk oleh komponen-komponen. Struktur produk ini menunjukkan berapa banyak setiap komponen dan bagian produk yang akan diperlukan, urutan perakitan bila struktur produk dimasukkan kedalam *master BOM*, yang memperinci semua nama komponen, nomor identitas, nomor gambar, dan sumber bahan baik yang dibuat dalam perusahaan ataupun yang dibeli dari pihak luar. Permintaan daftar komponen ini akan dirakit, sehingga *master BOM* juga merupakan suatu bentuk pemrosesan.

Catatan Daftar Persediaan (*Inventory Records File*)

Catatan daftar persediaan merupakan catatan tentang persediaan komponen yang ada digudang dan sudah dipesan tapi belum diterima. Catatan ini digunakan bila diperlukan dalam produksi. Isi catatan ini adalah nomor identifikasi, kuantitas yang tersedia, tingkat stok pengaman (*safety stock*), kuantitas yang telah direncanakan untuk dan waktu tunggu pengadaan (*procurement leadtime*) untuk tiap *item*. Catatan ini harus selalu baru dengan cara melakukan pencatatan atas transaksi-transaksi yang terjadi seperti penerimaan, pengeluaran, produk gagal, dan pemesanan, untuk adanya kekeliruan dalam perencanaan.

3.4.7 Proses MRP

Langkah - Langkah dasar dalam penyusunan proses MRP, yaitu:

1. *Netting* (kebutuhan bersih): Proses perhitungan kebutuhan bersih untuk setiap periode selama horison perencanaan. Dengan kata lain mencari kebutuhan

bersih dengan mengurangi kebutuhan kotor dengan inventori yang ada (*Quantity on Hand*)

2. *Lotting* (kuantitas pesanan): Proses penentuan besarnya ukuran jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah *item*, berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan. Atau dapat pula diartikan suatu proses menentukan ukuran *lot* produksi/pembelian berdasarkan kriteria yang ditetapkan perusahaan (biasanya kriteria biaya minimal).

Beberapa metode untuk menentukan ukuran *lot* yang optimal adalah:

a. Fixed Order Quantity

Ukuran *lot* pemesanan ditentukan oleh pihak *supplier* disesuaikan dengan kapasitas yang dimiliki oleh *supplier*. Pendekatan yang digunakan untuk *lotting* ini adalah dengan konsep jumlah pemesanan tetap karena keterbatasan akan fasilitas. Misalnya kemampuan gudang, transportasi, kemampuan *supplier* dan pabrik. Jadi dalam menentukan ukuran *lot* berdasarkan intuisi atau pengalaman sebelumnya.

b. Economic Order Quantity

Pendekatan metode ini menggunakan konsep minimasi ongkos simpan dan ongkos pesan. Ukuran *lot* tetap, berdasarkan hitungan minimasi tersebut.

c. Lot for Lot

Pendekatan menggunakan konsep atas dasar pesanan diskrit dengan pertimbangan minimasi dari ongkos simpan, jumlah yang dipesan sama dengan jumlah yang dibutuhkan.

d. Least Unit Cost

Ukuran *lot* pemesanan berdasarkan biaya per unit yang paling kecil. Dimana jumlah pemesanan ataupun interval pemesanan dapat bervariasi. Keputusan untuk pemesanan didasarkan pada:

$$\text{Ongkos unit terkecil} = \text{ongkos pesan per unit} + \text{ongkos simpan per unit}$$

e. Least Total Cost

Ukuran *lot* pemesanan berdasarkan biaya total yang paling kecil. Apabila untuk setiap *lot* dalam suatu horison perencanaan sama besarnya, hal ini dapat dicapai dengan memesan ukuran *lot* yang memiliki ongkos simpan per unitnya hampir sama dengan ongkos pengadaan per unitnya.

$$\text{Ongkos total} = \text{ongkos simpan} + \text{ongkos pengadaan}$$

f. Part Period Balancing

Pendekatan metode ini menggunakan konsep ukuran *lot* ditetapkan bila ongkos simpannya sama atau mendekati ongkos simpannya.

g. The Period Order Quantity

Pemesanan dilakukan pada periode-periode tertentu yang telah ditentukan oleh pihak *supplier*. Pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan ekonomis agar dapat dipakai pada periode bersifat permintaan diskrit, teknik ini dilandasi oleh metode EOQ. Dengan mengambil dasar perhitungan pada metode pemesanan ekonomis maka akan diperoleh besarnya

jumlah pesanan yang harus dilakukan dan *interval* periode pemesanan adalah setahun.

h. Metode *Silver Meal*

Metode ini menitik beratkan pada ukuran *lot* yang harus dapat meminimumkan ongkos total perperiode dimana ukuran *lot* didapatkan dengan cara menjumlahkan kebutuhan beberapa periode sebagai ukuran *lot* yang tentatif (bersifat sementara), penjumlahan dilakukan terus sampai ongkos totalnya dibagi dengan banyaknya periode yang kebutuhannya termasuk dalam ukuran *lot* tentatif tersebut meningkat. Besarnya ukuran *lot* yang sebenarnya adalah ukuran tentatif terakhir yang ongkos total periodenya masih menurun.

i. Algoritma *Wagner-Within*

Pendekatan metode ini dengan menggunakan konsep ukuran *lot* dengan prosedur optimasi program linier, bersifat matematis. Pada prakteknya hal ini sulit diterapkan dalam MRP karena membutuhkan perhitungan yang rumit. Fokus utama dalam penyelesaian masalah ini adalah melakukan minimasi penggabungan ongkos total dari ongkos *setup* dan ongkos simpan tersebut mendekati nilai yang sama untuk kuantitas pemesanan yang dilakukan.

j. *Fixed Periode Requirement (FPR)*

Pendekatan metode ini menggunakan konsep *interval* pemesan yang konstan, sedangkan ukuran kuantitas pemesanannya (*lot size*) dapat bervariasi. Ukuran kuantitas pemesanan tersebut merupakan penjumlahan kebutuhan

bersih (R_t) dari setiap periode yang tercakup dalam *interval* pemesanan yang telah ditetapkan, penetapan intervalnya secara sembarang atau intuitif. Pada metode ini jika saat pemesanan jatuh pada periode yang kebutuhan bersihnya sama dengan nol maka pemesanan dilaksanakan pula pada periode berikutnya.

3. *Offsetting* (rencana pemesanan): Bertujuan untuk menentukan kuantitas pesanan yang dihasilkan proses lotting. Penentuan rencana saat pemesanan ini diperoleh dengan cara mengurangi saat kebutuhan bersih yang harus tersedia dengan waktu anjang-ancang (*lead time*). Lebih sederhananya adalah proses menentukan lamanya waktu yang diperlukan untuk mengadakan suatu *part* (diproduksi atau dibeli) agar dapat menjadi acuan saat mulai pengerjaan *part* tahap berikutnya.
4. *Exploding*: Merupakan proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat (*level*) yang lebih bawah dalam suatu struktur produk, serta didasarkan atas rencana pemesanan. Tahapannya adalah penjabaran kebutuhan material ke *level* yang lebih rendah hingga akhir *level*.

Hasil yang diperoleh dari perencanaan kebutuhan material adalah komponen yang diperlukan (jenis, jumlah, dan saat) untuk memenuhi permintaan.

3.4.8 Output MRP

Keluaran MRP sekaligus juga mencerminkan kemampuan dan ciri dari MRP, yaitu:

1. *Planned Order Schedule* (Jadwal Pesanan Terencana) adalah penentuan jumlah kebutuhan material serta waktu pemesanannya untuk masa yang akan datang.
2. *Order Release Report* (Laporan Pengeluaran Pesanan) berguna bagi pembeli yang akan digunakan untuk bernegosiasi dengan pemasok, dan berguna juga

bagi manajer manufaktur, yang akan digunakan untuk mengontrol proses produksi.

3. *Changes to planning Orders* (Perubahan terhadap pesanan yang telah direncanakan) adalah yang merefleksikan pembatalan pesanan, pengurangan pesanan, pengubahan jumlah pesanan.
4. *Performance Report* (Laporan Penampilan) suatu tampilan yang menunjukkan sejauh mana sistem bekerja, kaitannya dengan kekosongan stock dan ukuran yang lain.

3.4.9 Faktor-Faktor Kesulitan Dalam MRP

Terdapat 5 faktor utama yang mempengaruhi tingkat kesulitan dalam MRP yaitu:

1. Struktur Produk

Pada dasarnya struktur produk yang kompleks dapat menyebabkan terjadinya proses MRP seperti *Net*, *Lot*, *Offset*, dan *Explode* yang berulang-ulang, yang dilakukukan satu persatu dari atas sampai kebawah berdasarkan tingkatannya dalam suatu struktur produk tersebut. Kesulitan tersebut sering banyak ditemukan dalam proses *lot sizing*, dimana penentuan *lot size* pada tingkat yang lebih bawah perlu membutuhkan teknik yang sangat sulit (*multi level lot sizing technique*)

2. *Lot Sizing*.

Dalam suatu proses MRP, terdapat berbagai macam penentuan teknik *lot sizing* yang diterapkan, sebab proses *lotting* ini merupakan salah satu *fundamen* yang penting dalam suatu sistem rencana kebutuhan bahan. Pemakaian serta pemilihan teknik-teknik *lot sizing* yang tepat sesuai dengan situasi perusahaan akan sangat membantu dan mempengaruhi keefektifan dari rencana kebutuhan bahan

sehingga dapat memperoleh hasil yang lebih memuaskan. Hingga kini telah banyak dikembangkan oleh para ahli mengenai teknik-teknik penetapan ukuran *lot*. Sampai saat ini teknik ukuran *lot* dapat dibagi menjadi 4 bagian besar, yaitu :

1. Teknik ukuran *lot* untuk satu tingkat dengan kapasitas tak terbatas.
2. Teknik ukuran *lot* satu tingkat dengan kapasitas terbatas.
3. Teknik ukuran *lot* banyak tingkat dengan kapasitas tak terbatas.
4. Teknik ukuran *lot* banyak tingkat dengan kapasitas terbatas.

Dilihat dari cara pendekatan pemecahan masalah, juga terdapat dua aliran, yaitu pendekatan *level by level* dan *period by period*. Nampak jelas dalam hal ini bahwa teknik *lot sizing* masih dalam tahap perkembangan, khususnya untuk kasus *multi level*.

3. *Lead Time*

Suatu proses perakitan tidak dapat dilakukan apabila *item-item* yang diperlukan dalam proses perakitan tersebut tidak tersedia dilokasi perakitan pada saat diperlukan. Dalam proses tersebut perlu diperhitungkan masalah *network* yang dilakukan berdasarkan lintasan kritis, saat paling awal, atau saat paling lambat, atau suatu *item* dapat selesai. Persoalan yang penting dari masalah ini bukan hanya penentuan ukuran *lot size* pada setiap *level* akan tetapi perlu mempertimbangkan masalah *lead time* serta *network* yang ada.

4. Kebutuhan yang Berubah

Salah satu keunggulan MRP dibanding dengan teknik lainnya adalah mampu merancang suatu sistem yang peka terhadap perubahan-perubahan, baik yang datang dari luar maupun dari dalam perusahaan itu sendiri. Kepekaan ini bukan tidak akan menimbulkan masalah. Adanya perubahan kebutuhan akan produk

akhir tidak hanya mempengaruhi kebutuhan akan jumlah penentuan jumlah kebutuhan yang diinginkan, akan tetapi juga tempo pemesanan yang ada.

5. Komponen Umum

Komponen umum yang dimaksudkan dalam hal ini adalah komponen yang dibutuhkan oleh lebih dari satu induknya. Komponen umum tersebut dapat menimbulkan suatu kesulitan dalam proses perencanaan kebutuhan bahan khususnya dalam proses netting dan *lot sizing*. Kesulitan-kesulitan tersebut akan semakin terasa apabila komponen umum tersebut ada pada *level* yang berbeda.

3.4.10 Keuntungan-keuntungan digunakannya MRP

Beberapa keuntungan digunakannya MRP yang diungkapkan oleh Drs. Pangestu Subagyo, (Manajemen Operasi, 2000), antara lain sebagai berikut:

1. Mengurangi kesalahan dalam memperkirakan kebutuhan barang, karena kebutuhan barang didasarkan atas rencana jumlah produksi.
2. Menyajikan informasi untuk perencanaan kapasitas pabrik.
3. Dengan sendirinya akan selalu memperbaiki jumlah persediaan dan jumlah pemesanan material.

3.4.11 Pengendalian Persediaan dengan metode MRP

Pengendalian persediaan merupakan langkah penting dalam manajemen persediaan untuk melakukan perhitungan berupa jumlah optimal tingkat persediaan yang harus ada serta waktu pemesanan kembali. Pengaturan dan pengawasan terhadap material barang dalam proses dan barang jadi merupakan bagian penting dalam sistem produksi.

MRP adalah salah satu terobosan besar bagi dunia industri dalam mengatur bahan-bahan material yang dibutuhkan untuk proses produksi. Karena dengan MRP perusahaan dapat mengefisienkan gudang dan sekaligus mencegah kemungkinan kehabisan bahan material. Semua proses pengaturan untuk bahan material yang dibutuhkan hanya dengan memasukkan data yang dibutuhkan dan *software* MRP yang akan memproses semuanya. Fasilitas yang disediakan adalah proses pengisian dan pemesanan data *dealer* penjualan dan *supplier* material. Konsep MRP adalah mempermudah pengaturan bahan material. Oleh karena itu direncanakan *software* dengan konsep *user friendly* dan fasilitas yang benar-benar mempermudah dan mampu meningkatkan efisiensi para pengguna.

Perencanaan kebutuhan material atau sering dikenal dengan *Material Requirement Planning* (MRP) adalah suatu sistem informasi yang terkomputerisasi untuk mengatur persediaan permintaan yang dependent dan mengatur jadwal produksi. Sistem ini bertujuan untuk mengurangi tingkat persediaan dan meningkatkan produktivitas. Terdapat dua hal penting dalam MRP yaitu *lead time*, dan berapa banyaknya jumlah material yang siap dipesan.

Dengan metode MRP dapat memesan sejumlah barang atau persediaan sesuai dengan jadwal produksi, maka tidak akan ada pembelian barang walaupun persediaan telah berada pada tingkat terendah. MRP dapat mengatasi masalah-masalah kompleks dalam persediaan yang memproduksi banyak produk. Masalah yang ditimbulkannya antara lain kebingungan inefisiensi, pelayanan yang tidak memuaskan konsumen.

Penentuan kebutuhan material yang pasti dalam proses produksi akan meminimalkan kerugian yang timbul dalam kaitannya dengan persediaan. Dengan

menggunakan metode MRP untuk melakukan penjadwalan produksi, maka perusahaan akan menentukan secara tepat perencanaan tanggal penyelesaian pekerjaan yang realistis, pekerjaan dapat selesai tepat pada waktunya, janji kepada konsumen dapat ditepati dan waktu tengang pemesanan dapat dikurangi.

3.4.12 Kelebihan MRP

Dibawah ini adalah kumpulan beberapa kelebihan menggunakan metode MRP, yaitu:

1. Kemampuan memberi harga lebih kompetitif.
2. Mengurangi harga penjualan.
3. Mengurangi *inventori*.
4. Pelayanan pelanggan yang lebih baik.
5. Respon terhadap permintaan pasar lebih baik.
6. Kemampuan mengubah jadwal induk.
7. Mengurangi biaya *setup*.
8. Mengurangi waktu menganggur.
9. Memberi catatan kemajuan sehingga manager dapat merencanakan order sebelum pesanan aktual dirilis.
10. Memberitahu kapan memperlambat akan sebaik mempercepat.
11. Menunda atau membatalkan pesanan.
12. Mengubah kuantitas pesanan.
13. Memajukan atau menunda batas waktu pesanan.
14. Membantu perencanaan kapasitas.

3.4.13 Kelemahan MRP

Problem utama penggunaan sistem MRP adalah integritas data. Jika terdapat data salah pada data persediaan, *bill material* data/*master schedule* kemudian juga akan menghasilkan data salah. Problem utama lainnya adalah MRP sistem membutuhkan data spesifik berapa lama perusahaan menggunakan berbagai komponen dalam memproduksi produk tertentu (asumsi semua *variable*). Desain sistem ini juga mengasumsikan bahwa "*lead time*" dalam proses in manufacturing sama untuk setiap *item* produk yang dibuat.

Proses manufaktur yang dimiliki perusahaan mungkin berbeda diberbagai tempat. Hal ini berakibat terjadinya daftar pesanan yang berbeda karena perbedaan jarak yang jauh. *The overall* ERP sistem dapat digunakan untuk mengorganisasi sediaan dan kebutuhan menurut individu perusaannya dan memungkinkan terjadinya komunikasi antar perusahaan sehingga dapat mendistribusikan setiap komponen pada kebutuhan perusahaan. Hal ini mengindikasikan bahwa sebuah sistem *enterprise* perlu diterapkan sebelum menerapkan sistem MRP. Sistem ERP sistem dibutuhkan untuk menghitung secara *reguler* dengan benar bagaimana kebutuhan item sebenarnya yang harus disediakan untuk proses produksi.

MRP tidak menghitung jumlah kapasitas produksi. Meskipun demikian, dalam jumlah yang besar perlu diterapkan suatu sistem dalam tingkatan lebih lanjut, yaitu MRP II. MRP II adalah sistem yang mengintegrasikan aspek keuangan. Sistem ini mencakup perencanaan kapasitas.

Kegagalan dalam mengaplikasikan sistem MRP biasanya disebabkan oleh kurangnya komitmen *top* manajemen, kesalahan memandang MRP hanyalah

software yang hanya butuh digunakan secara tepat, integrasi MRP JIT yang tidak tepat, membutuhkan pengoperasian yang akurat, dan terlalu kaku.

3.4.14 Cara Kerja Perencanaan Kebutuhan Material

Dalam MRP waktu diasumsikan diskret, biasanya waktu digambarkan dalam harian atau mingguan. Sistem MRP dimulai dari JPI sebagai masukan dan melakukan beberapa prosedur untuk menghasilkan jadwal kebutuhan untuk setiap komponen yang dibutuhkan. Sistem ini bekerja berdasarkan daftar kebutuhan material (*Bill Of material*), tingkat demi tingkat dan komponen demi komponen hingga seluruh komponen terjadwal. Prosedur rincinya adalah:

1. Menghitung *gross requirement* persediaan yang diproyeksikan dan *scheduled receipt*.
2. Konversikan *net requirement* menjadi jumlah kebutuhan yang direncanakan dengan *lot sizing*.
3. Menempatkan *planned order release* pada periode yang tepat menggunakan penjadwalan ke belakang dari tanggal dibutuhkan dikurangi *lead time*.
4. Menentukan tindakan-tindakan yang diperlukan untuk pemakai.
5. Ekstrasi kebutuhan produk utama atau parent menjadi *gross requirement* setiap komponen yang berhubungan mengacu pada BOM.

Keterangan:

a. **Gross Requirement (GR)**

1. Total permintaan pada suatu periode.

2. Untuk *item* (produk akhir), GR diambil dari MPS dan untuk komponen, GR diambil dari *Planned Order Release* dari komponen (*subassembly*) level di atasnya.

b. *Schedule Receipt (SR)*

1. Dikenal juga sebagai *on-order*, *open order* atau *scheduled orders*
2. Bahan yang sudah dipesan dan akan tiba di *shop*

c. *Projected on Hand (PoH)*

1. Persediaan yang ada pada akhir suatu periode yang dapat digunakan untuk memenuhi permintaan (GR) pada periode berikutnya.
2. $POH_t = POH_{t-1} - GR_t + SR_t + PORecpt$

d. *Net Requirement (NR)*

1. Kebutuhan bersih yang harus dipenuhi setelah memperhatikan *gross requirement* dan persediaan (SR dan PoH)
2. $NR_t = \max (0, GR_t - POH_{t-1} + SS)$

e. *Planned Order Receipt (POec)*

1. *Net Requirement* yang diubah menjadi ukuran *lot*
2. Jika *fixed order quantity* dipakai, *planned order receipt* dibuat sejumlah *net requirement*

f. *Planned Order Release (PORel)*

1. PORec yang telah disesuaikan dengan memperhatikan besarnya *lead time*.

3.5 Pengertian Perancangan Sistem

Pengertian perancangan sistem secara umum adalah penentuan proses, data dan informasi yang diperlukan oleh sistem baru. Sedangkan pengertian perancangan sistem secara rinci merupakan penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau penyatuan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Perancangan sistem secara umum dapat pula diartikan sebagai kegiatan untuk menemukan dan mengembangkan masukan-masukan, kumpulan data, file, metode, prosedur dan keluaran dalam pemrosesan suatu data untuk mencapai tujuan suatu organisasi.

Tahap perancangan dilakukan setelah tahap analisis sistem yang bertujuan untuk merancang sistem baru. definisi perancangan sistem menurut George M Scott pada tahun 1986 adalah perancangan sistem menentukan bagaimana suatu sistem akan menyelesaikan tugasnya; termasuk mengkonfigurasi komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu sistem, sehingga instalasi dari suatu sistem akan benar-benar memuaskan rancang bangun yang telah ditetapkan pada akhir tahap analisis sistem.

Tujuan dari perancangan sistem ada dua macam, yaitu:

1. Untuk memenuhi kebutuhan pemakai sistem.
2. Memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap terhadap pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya yang terlibat.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam merancang suatu sistem yaitu kehandalan, ketersediaan, dan juga keluwesan dari suatu sistem, begitu juga pemeliharaan dalam suatu sistem.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap perancangan sistem adalah:

1. Mendefinisikan alternatif konfigurasi peralatan sistem.
2. Memilih konfigurasi sistem terbaik.
3. Merancang deskripsi *input*, file-file program dan *output* berdasarkan hasil analisa.
4. Membuat dokumentasi sistem.

Alat yang dapat digunakan dalam perancangan sistem diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Diagram Alir (*flowchart*) merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari sistem baik proses manual maupun proses yang dilakukan oleh komputer. Bagan ini berguna untuk mengidentifikasi proses yang dianggap tidak efisien.
2. Diagram Alir Data (*Data Flow Diagram*) merupakan dokumentasi dalam bentuk grafik dengan menggunakan simbol-simbol untuk menggambarkan aliran data antara proses-proses yang saling berkaitan.
3. Kamus Data (*data dictionary*) adalah suatu penjelasan tertulis mengenai data yang ada dalam database sehingga pengguna dan analis sistem akan memiliki pengertian yang sama untuk masukan, keluaran, komponen penyimpanan data dan perhitungannya. Kamus data diperoleh berdasarkan hasil perancangan diagram aliran data.

3.6 Pengertian Persediaan

Persediaan adalah bahan atau barang yang disimpan, yang akan digunakan untuk memenuhi tujuan tertentu, misalnya akan digunakan dalam proses produksi (I Nyoman Y Astana, 1996). Persediaan adalah aktiva yang tersedia untuk dijual dalam proses produksi, dan atau dalam perjalanan atau dalam bentuk bahan atau perlengkapan (*supplies*) untuk digunakan dalam proses produksi. Persediaan juga merupakan sumber daya mengatur (*Idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, pemasaran distribusi atau kegiatan konsumsi pangan pada sistem rumah tangga (Nasuton, 1996). Namun, secara umum dapat dikatakan, bahwa persediaan adalah suatu istilah yang menunjukkan segala sesuatu atau sumber daya organisasi yang disimpan dalam rangkai mengantisipasi untuk dapat memenuhi permintaan baik internal maupun eksternal (Handoko, 1996).

3.7 Perencanaan Kebutuhan Kapasitas (CRP)

Perencanaan kebutuhan kapasitas atau *Capacity Requirement Planning* (CRP) bertujuan memvalidasi MRP serta untuk menentukan beban kerja pada stasiun kerja. Untuk menentukan beban stasiun kerja diperlukan beberapa informasi sebagai berikut:

1. Menentukan rencana pengadaan produk (*planned order release*) yang merupakan *output* dari perencanaan kebutuhan material.
2. Fungsi stasiun kerja dan kapasitasnya.
3. Routing file yang merupakan urutan proses operasi pada satu atau lebih stasiun kerja.