

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. MRP (Material Requirement Planning)

Menurut Indrajit (2001:51) bahwa *Material Requirement Planning* (MRP) adalah teknik penjadwalan yang digunakan oleh perusahaan manufaktur sebagai sarana bagaimana setiap pekerja yang terkait melakukan komunikasi perihal aliran material atau barang. Teknik atau metoda MRP menitikberatkan pada perencanaan, karena pada dasarnya MRP adalah teknik perencanaan dan penjadwalan. Teknik ini sebetulnya sangat sederhana yaitu sekedar menggunakan logika matematik untuk merencanakan jumlah barang yang diperlukan dan menjadwalkan kapan barang dimaksud diperlukan. Meskipun sangat sederhana tetapi dari praktek diketahui bahwa justru karena perencanaan dan penjadwalan inilah sering kali suatu proses produksi atau manufaktur itu dapat berhasil atau tidak. Perencanaan dengan MRP adalah tipikal perencanaan dan penjadwalan yang digunakan dalam suatu perusahaan manufaktur yang mengenai alur barang ke dan melalui proses pembuatan barang jadi.

Setiap usaha bisnis selalu menghasilkan barang atau jasa tertentu. Barang atau jasa ini haruslah sesuatu yang dibutuhkan dan diperlukan oleh pelanggan. Dalam hubungan ini maka dalam bisnis, biasanya ada tiga faktor penting, yaitu masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*), dimana masukan melalui suatu proses, diolah menjadi keluaran. Berikut ini adalah tiga faktor tersebut:

a. Masukan (*Input*)

Menurut Indrajit (2001:51) bahwa masukan adalah sesuatu yang dibutuhkan oleh proses perencanaan produksi agar suatu keluaran itu dapat

dihasilkan. Hal ini yang termasuk adalah sumber daya (*resources*) yang dimiliki dan dibutuhkan oleh perusahaan yang meliputi BOM (*Bill of Materials*), MPS (*Master Production Schedule*), dan SI (*Status Inventory*), data pemesanan (*orders*), dan kebutuhan-kebutuhan (*requirements*).

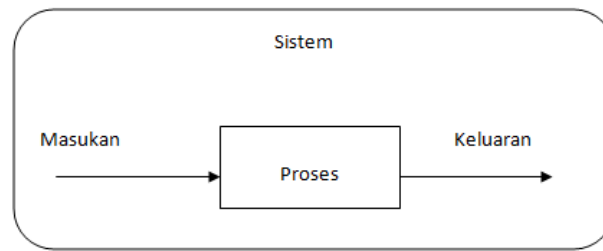
b. Proses (*Process*)

Menurut Indrajit (2001:51) bahwa proses adalah cara atau dengan apa masukan itu dirubah menjadi keluaran. Untuk mengola masukan tersebut dibutuhkan suatu alat atau metode untuk membentuk output sesuai yang diinginkan dalam hal ini metode yang digunakan adalah MRP (*Material Requirements Planning*).

c. Keluaran (*Output*)

Menurut Indrajit (2001:51) bahwa keluaran adalah hasil dari masukan dan diproses yang menghasilkan suatu produk atau aplikasi yang dapat membantu berjalannya suatu sistem informasi perencanaan produksi. Output yang dihasilkan yaitu solusi perencanaan produksi berupa informasi perencanaan produksi atau jumlah kebutuhan bahan baku yang akan diproduksi yang didukung oleh BOM (*bill of material*), pelaksanaan produksi atau kebutuhan waktu dan SDM (sumber daya manusia) dalam pelaksanaan produksi yang didukung oleh MPS, dan cek status inventori (ada atau tidaknya) barang untuk produksi.

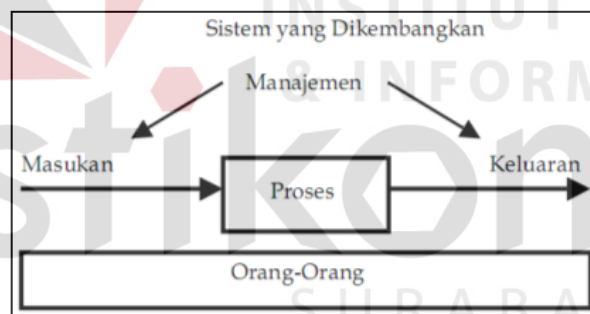
Hubungan tiga faktor penting ini, yang disebut sistem, secara sederhana dapat dilukiskan seperti pada Gambar 2.1



Gambar 2.1 Sistem

Sumber: Indrajit (2001:52)

Sistem yang telah disebut terdahulu adalah sejumlah langkah atau proses yang diatur sedemikian rupa sehingga menghasilkan keluaran yang dikehendaki. Selanjutnya, jumlah, jenis, mutu, frekuensi keluaran haruslah diatur sehingga sesuai dengan kebutuhan atau kemampuan perusahaan untuk menjual atau menyalurkan. Gambar 2.1 tersebut dapat dilengkapi menjadi sistem MRP (*material requirement planning*) yang dijelaskan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sistem MRP yang Dikembangkan

Sumber: Indrajit (2001:52)

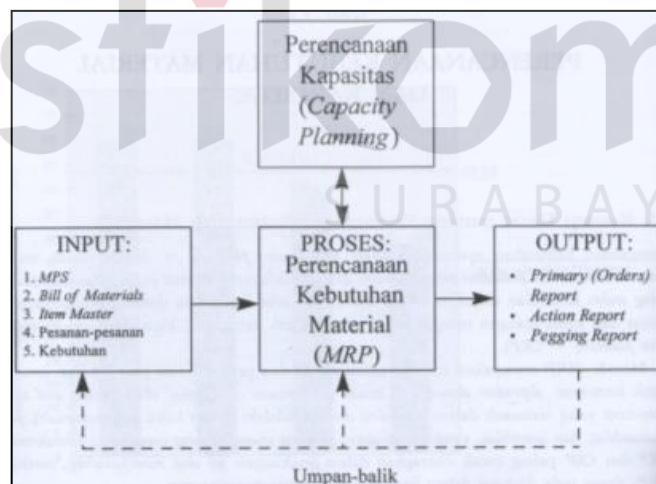
2.2. Konsep Dasar tentang Perencanaan Kebutuhan Material

Menurut Gasperz (1998:177) Perencanaan kebutuhan material (*material requirement planning* = MRP) adalah metode penjadwalan untuk *purchased planned orders*. *Planned manufacturing orders* kemudian diajukan untuk analisis lanjutan berkenaan dengan ketersediaan kapasitas dan keseimbangan

menggunakan perencanaan kebutuhan kapasitas (*capacity requirement planning* = CRP).

Menurut Gasperz (1998:177) Metode MRP merupakan metode perencanaan dan pengendalian pesanan dan inventori untuk item-item *dependent demand*, di mana permintaan cenderung *discontinuous and lumpy*. Item-item yang termasuk dalam *dependent demand* adalah bahan baku (*raw material*), *parts*, *subassemblies*, dan *assemblies*, yang kesemuanya disebut *manufacturing inventories*.

Moto dari *MRP* adalah memperoleh material yang tepat, dari sumber yang tepat, untuk penempatan yang tepat, pada waktu yang tepat. Berdasarkan *MPS* yang diturunkan dari rencana produksi, suatu sistem *MRP* mengidentifikasi item apa yang harus dipesan, berapa banyak kuantitas item yang harus dipesan, dan bilamana waktu memesan item itu. Sebagai suatu sistem, *MRP* membutuhkan lima *input* seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Proses Kerja MRP

Sumber: Gasperz (1998:162)

2.2.1. Input (Masukan) dari MRP

Dari Gambar 2.3 dijelaskan bahwa proses *MRP* membutuhkan lima sumber informasi utama, yaitu:

1. *MPS* (Master Production Schedule)

Menurut Gaspers (1998:177) bahwa *MPS* (*Master Production Schedule*) merupakan suatu pernyataan definitif tentang produk akhir apa yang direncanakan perusahaan untuk produksi, berapa kuantitas yang dibutuhkan, pada waktu kapan dibutuhkan, dan bilamana produk itu akan diproduksi.

MPS mendisagregasikan dan mengimplementasikan rencana produksi (aktivitas pada level ke-1 dalam hirarki perencanaan prioritas) dinyatakan dalam bentuk agregat, jadwal produksi induk (*Master Production Schedule* = *MPS*) yang merupakan hasil dari proses penjadwalan produksi induk (*Master Production Schedule* = *MPS*) dinyatakan dalam konfigurasi spesifik dengan nomor-nomor item yang ada dalam *item master* dan *BOM* (*Bill of Material*) files.

Aktivitas penjadwalan produksi induk (master production scheduling = *MPS* or *master scheduling*) pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui jadwal produksi induk (*master production schedule* = *MPS*), memproses transaksi dari *MPS*, memelihara catatan *MPS*, mengevaluasi efektivitas dari *MPS*, dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan-balik dan tinjauan ulang.

Uraian di atas, kita mengetahui bahwa *MPS* berkaitan dengan pernyataan tentang produksi, dan **bukan** pernyataan tentang permintaan pasar. *MPS* sering didefinisikan sebagai *anticipated build schedule* untuk item-item yang disusun oleh perencanaan jadwal produksi induk (*master schedule*). *MPS* membentuk

jalanan komunikasi antara bagian pemasaran dan bagian manufakturing, sehingga sebaiknya bagian pemasaran juga mengetahui informasi yang ada dalam MPS terutama berkaitan dengan ATP (*Available To Promise*) agar dapat memberikan janji yang akurat kepada pelanggan.

1) Teknik Penyusun MPS

Berikut ini akan dikemukakan penjelasan singkat berkaitan dengan informasi yang ada dalam MPS seperti tampak dalam Tabel 2.1.

- a) *Lead Time* adalah waktu (banyak periode) yang dibutuhkan untuk memproduksi atau membeli suatu item.
- b) *On Hand* adalah posisi inventori awal yang secara fisik tersedia dalam stok, yang merupakan kuantitas dari item yang ada dalam stok.
- c) *Lot Size* adalah kuantitas dari item yang biasanya dipesan dari pabrik atau pemasok. Sering disebut juga sebagai kuantitas pesanan (*order quantity*) atau ukuran *batch* (*batch size*).

Safety Stock adalah stok tambahan dari item yang direncanakan untuk berada dalam inventori yang dijadikan sebagai stok pengaman guna mengatasi fluktuasi dalam ramalan penjualan, pesanan-pesanan pelanggan dalam waktu singkat (*short-term customer orders*), penyerahan kembali inventori dan lain-lain. *Safety stock* merupakan kebijaksanaan manajemen berkaitan dengan stabilitasi dari sistem manufakturing, dimana apabila *system manufacturing* semakin stabil kebijaksanaan stok pengaman ini dapat diminimumkan. Sasaran dari *system manufacturing Just-In-Time* adalah menstabilkan mekanisme kerja dari sistem manufakturing dengan melibatkan secara langsung pemasok dan

pelanggan dalam sistem manufakturing itu, sehingga kebijaksanaan terhadap stok pengaman dapat diminimumkan menuju nol (konsep *zero inventory*).

- d) *Demand Time Fence (DTF)* adalah mendatang dari *MPS* dimana dalam periode ini perubahan-perubahan terhadap *MPS* tidak diijinkan atau tidak diterima karena akan menimbulkan kerugian biaya yang berakibat besar akibat ketidaksesuaian atau kekacauan jadwal.
- e) *Planning Time Fence (PTF)* 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 biaya.
- f) *Time Periods for Display* adalah banyaknya periode waktu yang ditampilkan dalam format *MPS*. Dalam tabel 2.1 dijelaskan bahwa apabila waktu tunggu kumulatif adalah empat minggu, terdapat *additional ability* sebesar dua minggu. *Additional ability* adalah periode waktu tambahan yang direncanakan melewati waktu tunggu kumulatif, biasanya berkisar antara 3-6 bulan.
- g) *Sales Plan (sales forecast)* merupakan rencana penjualan atau peramalan penjualan untuk item yang dijadwalkan.
- h) *Actual Orders* merupakan pesanan-pesanan yang diterima dan bersifat pasti (*certain*)
- i) *Project Available Balances (PAB)* merupakan proyeksi *On-hand inventory* dari waktu ke waktu selama horizon perencanaan *MPS* yang menunjukkan status inventori yang diproyeksikan pada akhir dari setiap periode waktu dalam horizon perencanaan *MPS*.

j) *Master Production Schedules* (MPS) merupakan jadwal produksi atau manufaktur yang diantisipasi untuk item tertentu.

Berikut ini akan dikemukakan contoh sederhana dalam penyusunan *MPS* mengikuti format umum yang akan ditampilkan dalam Gambar 2.4. Pada Gambar 2.4 menunjukkan bahwa rencana produksi menggunakan *chase strategy* dengan *Lot Size* = 20 unit.

Chase Strategy adalah salah satu dari tiga strategi alternatif yang diambil dari strategi perencanaan produksi: *level method*, *chase strategy*, dan *compromise strategy*. *Chase strategy* didefinisikan sebagai metode perencanaan produksi yang mempertahankan tingkat kestabilan inventori, sementara produksi bervariasi mengikuti permintaan total. Gambar 2.4 adalah contoh grafik *chase strategy*.

Tabel 2.1 Chase Production MPS

MASTER PRODUCTION SCHEDULE (MPS)							
Lot Size		: 20		Demand Time Fence		: 2	
Safety Stock		: 0		Planning Time Fence		: 4	
Lead Time	: 1	Time Periods (Weeks)					
On Hand	: 10						
Sales Plan (Sales Forecast)		10	10	10	10	10	10
Actual Orders		12	5	20	5	0	0
Projected Available Balances (PAB)		18	13	13	-3	-7	-17
Available To Promise (ATP)		13		-5			
Cumulative ATP		13	13	8	8		
MPS		20		20			

2) Perhitungan PAB untuk Tabel 1:

$$\begin{aligned}
 \text{PAB (Prior to DTF)} &= \text{Prior-period PAB or On-Hand Balance} + \text{MPS} - \\
 &\quad \text{Actual Orders}
 \end{aligned}$$

$$\text{PAB}_1 = 10 + 20 - 12 = 18$$

$$PAB2 = 18 + 0 - 5 = 13$$

$$\text{PAB (After DTF)} = \text{Prior-period PAB} + \text{MPS} - \text{Greater Value of Sales}$$

Forecast or Actual Orders

$$PAB3 = 13 + 20 - 20 = 13$$

$$PAB4 = 13 + 0 - 10 = 3$$

$$PAB5 = 3 + 0 - 10 = -7$$

$$PAB6 = -7 + 0 - 10 = -17$$

3) Perhitungan ATP untuk Tabel 1

$$ATP = (\text{On-Hand Balance} + \text{MPS} - \text{Safety Stock}) - \text{Sum of Actual Orders}$$

First Period Only

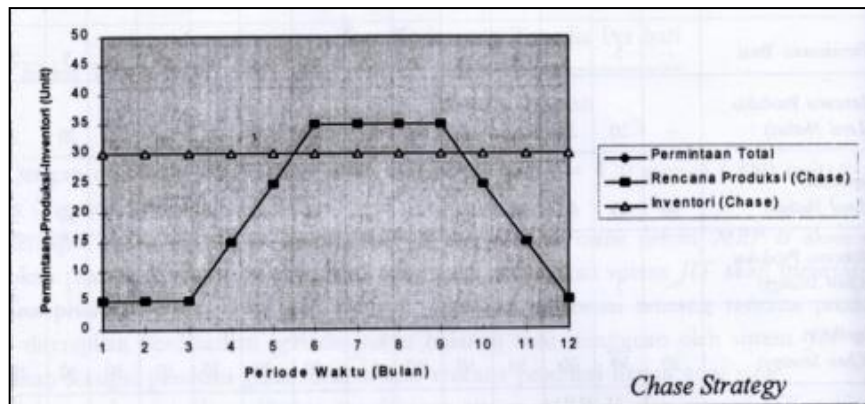
$$ATP = (10 + 20 - 0) - (12 + 5) = 30 - 17 = 13$$

Before Next MPS

$$ATP = (20 - 0) - (20 + 5) = 20 - 25 = -5$$

Berdasarkan hasil perhitungan tampak bahwa nilai ATP pada minggu pertama adalah 13 unit. Hal ini berarti bahwa pada minggu pertama masih tersedia 13 unit produk untuk pesanan baru. Dengan demikian, apabila ada pelanggan baru yang memesan, katakanlah 10 unit, kita tidak boleh menjamin bahwa pesanan itu akan dapat dikirim pada minggu pertama, karena nilai ATP = 13 unit lebih besar daripada pesanan baru sebesar 10 unit itu. *Cumulative ATP* menunjukkan ATP pada periode waktu tertentu; sebagai misal *cumulative ATP* pada minggu ketiga adalah 8 unit (lebih rendah daripada pesanan baru yang masuk sebesar 10 unit). Berdasarkan kenyataan ini, informasi yang berasal dari nilai-nilai ATP akan memungkinkan bagian pemesanan untuk menjawab secara tepat setiap pertanyaan pelanggan yang berkaitan dengan kuantitas pemesanan produk dan waktu

penyerahannya. Berikut ini adalah Gambar 2.4 merupakan contoh grafik *chase strategy*.



Gambar 2.4 Grafik *Chase Strategy*

Sumber: Gaspers (1998:134)

2. *Struktur Produk* (Product Structure) atau Bill of Materials (BOM)

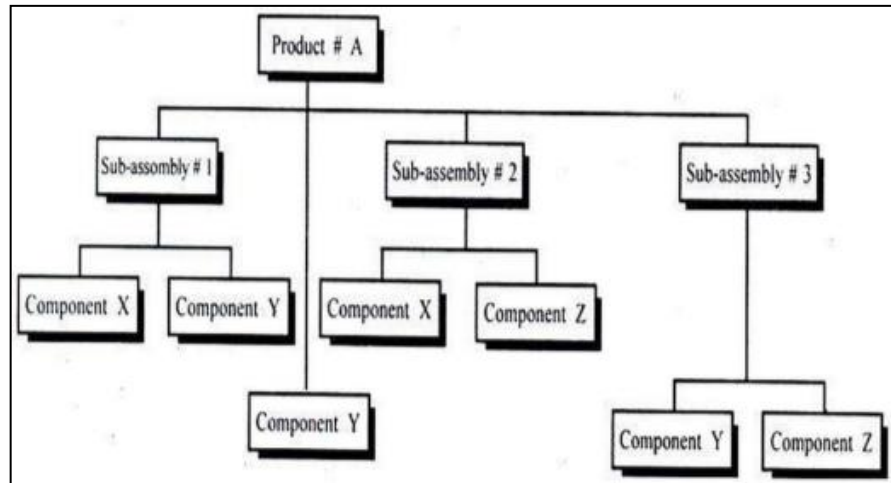
Menurut Gaspersz (1998: 148) bahwa *Bill of Material* merupakan daftar dari semua material, *parts*, dan *sub-assemblies*, serta kuantitas dari masing-masing yang dibutuhkan untuk memproduksi suatu unit produk atau *parent assembly*. MRP menggunakan BOM sebagai basis untuk perhitungan banyaknya setiap material yang dibutuhkan untuk setiap periode waktu.

Struktur produk atau *bill of materials* (BOM) didefinisikan sebagai cara komponen-komponen itu bergabung ke dalam suatu produk lama proses manufakturing. Struktur produk *typical* akan menunjukkan bahan baku yang dikonversi ke dalam komponen-komponen fabrikasi, kemudian komponen-komponen itu bergabung secara bersama untuk membuat *sub-assemblies*, kemudian *sub-assemblies* bergabung bersama membuat *assemblies*, dan seterusnya sampai produk akhir. Struktur produk sering ditampilkan dalam bentuk gambar (*chart format*). Kebanyakan produk memiliki struktur standar (*synonym: tree structure, pyramid structure*), di mana lebih banyak *sub-assemblies* dari pada

produk akhir, dan lebih banyak komponen-komponen daripada *sub-assemblies* (berbentuk segitiga dengan puncak adalah produk akhir, bagian tengah adalah *assemblies*, dan bagian bawah atau dasar adalah komponen dan bahan baku).

Sering kali untuk keperluan peramalan dan perencanaan digunakan pendekatan *planning* terhadap struktur produk atau BOM, sehingga dikenal adanya *planning* BOM. Metode *planning* BOM ini akan mengijinkan perencanaan untuk memenuhi tujuan-tujuan operasi maupun non-operasional yang lain. Biasanya pendekatan *planning* BOM akan efektif apabila terdapat perubahan proses yang meningkat dan lingkungan yang kompetitif serta dinamik. *Planning* BOM didefinisikan sebagai suatu pengelompokan *artificial* dari item-item dan/atau kejadian-kejadian dalam format BOM. Itu dipergunakan untuk memudahkan penjadwalan produksi induk (MPS) atau perencanaan kebutuhan material (MRP).

Planning BOM tidak menggambarkan produk aktual yang akan dibuat, tetapi menggambarkan *pseudo product* atau *compsite product* yang diciptakan untuk memudahkan dan meningkatkan akurasi peramalan penjualan, mengurangi jumlah *end items*, membuat proses perencanaan dan penjadwalan menjadi lebih akurat, menyederhanakan pemasukan pesanan pelanggan (*customer order entry*), menciptakan sistem pemeliharaan dan penyimpanan data yang efisien dan fleksibel. Pada Gambar 2.5 contoh struktur BOM:



Gambar 2.5 Struktur *Bill of Material*

Sumber: Gaspers (1998:149)

3. Item Master

Menurut Gaspersz (1998:178) dalam hal ini *item Master* juga dapat diartikan sebagai status inventori yang merupakan suatu file yang berisi informasi status tentang material, *parts*, *sub-assemblies*, dan produk-produk yang menunjukkan kuantitas *on-hand*, kuantitas yang dialokasikan (*allocated quantity*), waktu tunggu yang direncanakan (*planned lead times*), ukuran (*lot size*), stok pengaman, kriteria *lot sizing*, toleransi untuk *scrap* atau hasil, dan berbagai informasi penting lainnya yang berkaitan dengan suatu item.

2.2.2. Proses MRP

Selanjutnya sumber informasi tersebut diolah dan diproses oleh MRP. Sistem MRP memerlukan syarat pendahuluan dan asumsi-asumsi tersebut telah dipenuhi, maka MRP dapat diolah dengan beberapa langkah dasar sebagai berikut: *Netting* (perhitungan kebutuhan bersih): proses perhitungan besarnya kebutuhan bersih untuk Setiap periode selama horizon perencanaan. NR

(kebutuhan bersih) dihitung sebagai nilai dari GR (kebutuhan kotor) minus SR (permintaan terjadwal) minus OH (inventori on hand). Kebutuhan bersih dianggap nol bila NR lebih kecil dari atau sama dengan nol.

- a) *Lotting* (kuantitas pesanan/ kuantitas pesanan): proses penentuan besarnya ukuran jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah item, berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan tujuannya untuk menentukan besarnya pesanan individu yang optimal berdasarkan hasil dari perhitungan kebutuhan bersih. Metoda yang umum dipakai dalam prakteknya *Lot-for-Lot* (L-4-L).

Di dalam ukuran lot ini ada beberapa pendekatan yaitu:

1. Menyeimbangkan ongkos pesan (*set up cost*) dan ongkos simpan.
 2. Menggunakan konsep jumlah pesanan tetap.
 3. Dengan jumlah periode pemesanan tetap
- b) *Offsetting* (penentuan waktu pemesanan): ditujukan agar kebutuhan komponen dapat tersedia tepat pada saat dibutuhkan dengan memperhitungkan *lead time* pengadaan komponen tersebut.
- c) *Explosion*: proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat item (komponen) pada level yang lebih rendah dari struktur produk yang tersedia.

2.2.3. Output MRP

- a) MRP Primary (Orders) Report

Laporan utama MRP yang sering disebut secara singkat sebagai laporan MRP, biasanya menggunakan salah satu format horizontal dengan waktu dalam *buckets* (biasanya dalam periode mingguan), atau format vertical dengan waktu dalam tanggal (*bucketless format*).

Keuntungan format horizontal:

- + Intuitif, mudah dipahami.
- + Meningkatkan informasi dalam ruang yang sedikit.
- + Telah merupakan standart industry.

b) Laporan MPS (*Master Production Schedule*)

Untuk membentuk MPS ini digunakan *Rated Capacity* diukur berdasarkan penyesuaian kapasitas teoritis dengan faktor produktivitas yang telah ditentukan oleh *demonstrated capacity*. Dihitung melalui penggandaan waktu kerja yang tersedia dengan faktor utilisasi dan efisiensi.

Waktu kerja yang tersedia (*available work time or schedule capacity*) adalah banyaknya jam kerja aktual yang dijadwalkan atau tersedia, pada pusat kerja selama periode tertentu. Waktu kerja yang tersedia per periode waktu dihitung sebagai:

$$\text{Waktu tersedia} = \text{Banyak orang} \times \text{jam per shift} \times \text{shift per hari} \times \text{hari kerja per periode.}$$

Utilisasi adalah pecahan yang menggambarkan persentase *clock time* yang tersedia dalam pusat kerja yang secara actual digunakan untuk produksi berdasarkan pengalaman lalu. Perlu dicatat bahwa angka utilisasi tidak dapat melebihi 1,0 (100%). Formula untuk menghitung utilisasi adalah:

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

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

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

Dengan demikian *rated capacity* dihitung sebagai berikut:

$$\text{Rated Capacity} = \text{Waktu tersedia} \times \text{Utilitas} \times \text{Efisiensi}$$

c) Laporan Barang Jadi

Laporan ini berguna untuk memberi informasi barang jadi yang dipesan oleh pelanggan sudah diproduksi oleh bagian produksi.

2.3. Perencanaan Produksi

Rencana produksi memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus menjumlahkannya untuk menentukan tingkat produksi, inventori, dan sumber-sumber daya lain dalam rencana itu.

Menurut Gasperz (1998:130), pada dasarnya perencanaan produksi dapat dikemukakan melalui empat langkah utama, sebagai berikut:

Langkah 1:

Mengumpulkan data yang relevan dengan perencanaan produksi. Beberapa informasi yang dibutuhkan adalah *sales forecast* yang bersifat tidak pasti dan pesanan-pesanan (*orders*) yang bersifat pasti selama periode waktu tertentu. Selanjutnya perlu pula diperhatikan *backlog* (pesanan yang telah diterima pada waktu lalu namun belum dikirim), kuantitas dari data ini merupakan total kebutuhan atau total permintaan produk pada titik waktu tertentu. Selanjutnya

dikumpulkan informasi yang berkaitan dengan inventori awal (*beginning inventory*) yang ada sekarang sebelum produksi itu dimulai.

Langkah 2:

Mengembangkan data yang relevan itu menjadi informasi yang teratur seperti dikemukakan dalam Tabel 2.2:

Tabel 2.2 Informasi yang Diperlukan untuk Perencanaan Produksi

Deskripsi	Periode Waktu (Bulan)												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Ramalan Penjualan	-												
2. Pesanan (<i>Orders</i>)	-												
3. Permintaan Total = (1) + (2)	-												
4. Rencana Produksi													
5. Inventory													

Keterangan:

Periode 0 adalah periode lalu. Informasi yang berkaitan dengan inventori awal yang ada ditempatkan pada periode 0. Total permintaan merupakan kuantitas yang dibutuhkan pada periode waktu tertentu, dan rencana produksi harus mengacu pada informasi ini. Dalam sistem *JIT*, total permintaan merupakan sasaran yang harus dicapai, dimana produksi harus mamapu memenuhi permintaan itu dengan meminimumkan atau meniadakan inventori (konsep zero inventory) dan meminimumkan atau meniadakan *backlog* atau barang produksi

Langkah 3:

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

Langkah 4:

Melakukan *partnership meeting* yang dihadiri oleh bagian umum, bagian produksi, dan bagian pemesanan yang dianggap relevan. Disini diasumsikan bahwa yang menjalankan operasi manufakturing sehari-hari adalah bagian produksi yang dibantu oleh para bagian lainnya dan mereka yang mempunyai otoritas untuk membuat keputusan penting adalah pemilik.

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

$$\text{Rencana Produksi} = (\text{Permintaan Total} - \text{Inventori awal}) + \text{Inventori Akhir}$$

Formula di atas adalah formula umum dengan masih memberikan toleransi pada penyimpanan inventori akhir sebagai tindakan pengaman untuk menjaga kemungkinan hasil produksi *actual* lebih rendah dari permintaan total. Bagaimanapun, bagi industri yang telah bertekad untuk menerapkan sistem *Just-In-Time* secara baik, kebijaksanaan yang berkaitan dengan penetapan target inventori akhir itu harus secara terus menerus diupayakan menurun menuju kondisi ideal yaitu inventori minimum (konsep *zero inventory*).

2.4. Sistem Informasi

2.4.1. Konsep Dasar Data

Menurut Bocis (2008:6) bahwa data adalah bahan mentah yang didasarkan kenyataan atau pengamatan yang dianggap memiliki atau tidak memiliki nilai sampai data tersebut telah diproses dan dirubah ke dalam informasi. Potongan data disebut sebuah datum. Hal-hal yang tidak berhubungan dengan item data adalah pertimbangan dasar tanpa pengertian dan sering digambarkan sebagai

‘Noise’. Hal tersebut hanya ketika data telah ditempatkan dalam beberapa bentuk keterangan yang sesuai sehingga berguna untuk seorang Bagian. Pada umumnya terdapat beberapa definisi dari data, antara lain:

- a) Satu rangkaian tidak acak yang terdiri dari lambing, angka-angka, nilai-nilai atau kata-kata.
- b) Satu rangkaian fakta yang diperoleh dari pengamatan atau riset dan catatan.
- c) Satu koleksi dari fakta yang tidak acak.
- d) Catatan dari suatu peristiwa atau fakta

Contoh yang termasuk data:

- a) Tanggal hari ini
- b) Pengukuran yang diambil dalam suatu lini produksi
- c) Arsip suatu transaksi bisnis, seperti kunjungan utama

2.4.2. Konsep Dasar Sistem

Terdapat dua kelompok pendekatan di dalam mendefinisikan sistem, yaitu yang menekankan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemennya.

- a. Menurut Jogiyanto (1989:7) bahwa “suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu”.
- b. Pendekatan sistem yang merupakan jaringan kerja dari prosedur lebih menekankan urutan operasi dalam sistem. Prosedur (*Procedure*) didefinisikan oleh Richard F Neuschel dalam Jogiyanto (1989:1) adalah “suatu prosedur adalah suatu urutan operasi klerikal (tuliskan menulis), biasanya

melibatkan beberapa orang di dalam satu atau lebih departemen, yang diterapkan untuk menjamin penanganan yang seragam dari transaksi-transaksi bisnis yang terjadi”.

2.4.3. Konsep Dasar Informasi

Informasi ibarat darah yang mengalir di dalam tubuh suatu organisasi, sehingga informasi ini sangat penting di dalam suatu organisasi. Suatu sistem yang kurang mendapatkan informasi akan menjadi luruh, kerdil dan akhirnya berakhir. Robert N. Anthony dan John Dearden dalam buku Jogiyanto (1989:8) menyebut keadaan dari sistem dalam hubungannya dengan keberakhirnya dengan istilah *entropy*. Informasi yang berguna bagi sistem akan menghindari proses *entropy* yang disebut dengan *negative entropy* atau *negentropy*. Informasi dapat didefinisikan dengan “data yang diolah menjadi bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya”

Sumber dari informasi adalah data. Data merupakan bentuk jamak dari bentuk tunggal datum atau item-item. Data adalah kenyataan yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian dan kesatuan nyata. Kejadian-kejadian (*event*) adalah sesuatu yang terjadi pada saat tertentu. Di dalam dunia bisnis, kejadian-kejadian nyata yang sering terjadi adalah perubahan suatu nilai yang disebut dengan transaksi.

2.4.4. Value Information (Nilai Informasi)

Nilai dari informasi (*value of information*) ditentukan dari dua hal, yaitu manfaat dan biaya mendapatkannya. Suatu informasi dikatakan bernilai bila manfaatnya lebih efektif dibandingkan dengan biaya mendapatkannya. Akan

tetapi, perlu diperhatikan bahwa informasi yang digunakan di dalam suatu sistem informasi umumnya digunakan untuk beberapa kegunaan. Sehingga tidak memungkinkan dan sulit untuk menghubungkan suatu bagian informasi pada suatu masalah yang tertentu dengan biaya untuk memperolehnya karena sebagian besar informasi tidak hanya oleh satu pihak di dalam perusahaan. Lebih lanjut sebagian besar informasi tidak dapat persis ditaksir keuntungannya dengan satuan nilai uang, tetapi dapat ditaksir nilai efektifitasnya. Pengukuran nilai informasi biasanya dihubungkan dengan analisis *cost effectiveness* atau *cost benefit*.

Value information ini sering dimungkinkan untuk dapat diukur nilai informasinya yang didapat secara langsung. Bukti yang nyata atas informasi sering diukur dari nilai biaya. Misalnya yang mungkin digunakan informasi inventori untuk menambah prosedur pengendalian stok. Sebuah contoh sederhana yang dapat digunakan untuk menentukan nilai sebuah pemberian barang atau koleksi informasi:

Nilai informasi – biaya untuk mengumpulkan informasi

Bagaimanapun, di tahap yang lainnya, hal ini tidak dimungkinkan untuk menghitung nilai informasi secara langsung. Walaupun demikian hal ini pasti bahwa informasi memiliki keuntungan untuk pemiliknya, informasi ini sulit-bahkan tidak mungkin untuk mengukur suatu nilai. Pada tahap ini, informasi dikatakan memiliki *intangible value* (nilai yang tidak nyata). Sebuah contoh yang bagus meliputi keputusan percobaan tingkah laku. Seperti dengan perhitungan yang ditunjukkan berikut ini:

Perkembangan tingkah laku dalam keputusan – Biaya mengumpulkan informasi

Hal ini memiliki sedikit keraguan tentang kemampuan untuk membuat suatu keputusan yang lebih baik yang dapat memberikan nilai yang sempurna untuk sebuah organisasi. Bagaimanapun, satu yang tidak dapat diselesaikan untuk menghitung suatu perkembangan atau kemajuan dalam menentukan keputusan sejak sebuah jumlah yang besar dari faktor lain yang harus diambil pada perhitungan. Mengenai nilai informasi terdapat dua jenis yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Tangible* dan *intangible* information

Ketika informasi dapat digunakan dengan efektif, informasi ini dapat membawa sejumlah perkembangan dari daftar sebelumnya. Dirumuskan dan dijelaskan mengapa masing-masing item ini memiliki daftar ilustrasi sebuah nilai informasi *tangible* (nyata) dan *intangible* (tidak nyata):

- a) Berkembangnya pengendalian inventori
- b) Peningkatan pelayanan pelanggan
- c) Produksi yang berkembang
- d) Menurunnya biaya administrasi
- e) Pemilihan pelanggan yang paling setia
- f) Peningkatan kesan publik

2. Perbedaan *tangible* dan *intangible*

Tangible Value	Intangible Value
Sebuah nilai atau keuntungan yang dapat diukur secara langsung, yang biasanya terminologi moneter.	Sebuah nilai atau keuntungan yang sulit atau sesuatu yang tidak dapat diukur.

2.4.5. Kualitas Informasi (*Quality Information*)

Informasi dapat dikatakan memiliki sebuah jumlah atau perbedaan karakteristik yang dapat digunakan untuk menggambarkan kualitas informasi tersebut. Perbedaan antara 'baik' dan 'buruk'nya informasi dapat diidentifikasi dengan pertimbangan atau tidak ada atribut kualitas informasi.

Menurut Lucey (2005) dalam Bocis (2008:11) bahwa kualitas informasi adalah menyediakan sebuah daftar karakteristik informasi pada saat ini yang dipertimbangkan untuk menjadi sebuah kualitas yang baik. Bagaimanapun, menurut O'Brien dan Marakas (2006) dalam Bocis (2008:11), sebuah susunan yang lebih dekat dan menggambarkan kualitas informasi menjadi tiga dasar kategori: *time* (waktu), *content* (isi), dan *form* (format). Tabel 2.3 menyimpulkan karakteristik informasi yang dapat digunakan untuk menaksir kualitas. Catatan Setiap kolom tidak bergantung; baca ke bawah setiap daftar kolom atribut yang berhubungan dengan sebuah faktor tertentu.

Tabel 2.3 Ringkasan Atribut Kualitas Informasi

Time	Content	Form	Additional Characteristic
Timeliness	Accuracy	Clarity	Confidence in source
Currency	Relevancy	Detail	Reliability
Frequency	Completeness	Order	Appropriateness
Time period	Conciseness	Presentation	Received by correct person
	Scope	Media	Sent by correct channels

Penjelasan tiga dimensi secara garis besar:

- 1) *Time dimension*, menggambarkan periode waktu bahwa informasi berhasil dengan frekuensi informasi yang diterima.

- 2) *Content dimension*, menggambarkan lingkup dan isi informasi.
- 3) *Form dimension*, menjelaskan bagaimana informasi dipresentasikan untuk penerima.

Dari tiga hal di atas akan dijelaskan secara rinci tentang *content dimension* karena pada tipe atribut ini sesuai dengan permasalahan yang terjadi pada UKM Sehati.

Pada *content dimension* terdapat beberapa komponen, antara lain:

- 1) *Accuracy*. Informasi yang berisi kesalahan yang hanya membatasi nilai pada suatu organisasi.
- 2) *Relevance*. Informasi disediakan seharusnya berhubungan pada situasi tertentu dan harus menemui informasi yang dibutuhkan oleh penerima. Hal lain yang berhubungan detil dengan atribut kualitas informasi, adalah *conciseness* (keringkasan yang padat isinya).
- 3) *Completeness*. Semua informasi wajib menemui kebutuhan informasi yang dibutuhkan oleh penerima yang harus disediakan. Ketidaklengkapan informasi dapat dihubungkan dengan kualitas informasi atribut yang lain, antara lain *scope* (lingkup) dan *accuracy* (ketelitian).
- 4) *Conciseness*. Hanya informasi yang relevan untuk kebutuhan informasi yang harus disediakan oleh penerima. Sebagai tambahan, informasi seharusnya disediakan pada bentuk yang dimungkinkan paling ringkas. Sebuah contoh, perhitungan penjumlahan yang disediakan dengan jumlah yang normal dalam bentuk sebuah grafik atau tabel perhitungan yang akan terjadi dalam jumlah yang tidak biasa (melonjak atau menurun drastis) dapat menyediakan seperti yang telah dijelaskan pada bagian teks.

5) *Scope* (lingkup). Lingkup informasi yang disediakan seharusnya tepat pada kebutuhan informasi penerima. Penerima kebutuhan informasi akan menentukan informasi apa yang seharusnya berhubungan organisasi atau situasi eksternal dan kebutuhan informasi ini apakah berpusat pada area inti (pokok) atau persediaan ikhtisar pada umumnya.

2.4.6. Konsep Dasar Sistem Informasi

Telah diketahui bahwa informasi merupakan hal yang sangat penting bagi manajemen di dalam pengambilan keputusan. Informasi dapat diperoleh dari sistem informasi (*information systems*) atau disebut juga dengan *processing systems* atau *information processing systems* atau *information-generating systems*. Menurut Robert A. Leitch dan K. Roscoe Davis di dalam Jogiyanto (1989:7-8) Sistem informasi adalah suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan.

2.5. ISO 9126-1 Quality Factor Model

ISO 9126 adalah standar internasional untuk mengevaluasi perangkat lunak. ISO 9126 merupakan perluasan konsep dari McCall, Boehm, dan konsep SQA lainnya. ISO 9126-1 adalah hasil penelitian terakhir yang memberikan karakteristik *software* untuk tujuan *software quality control*, SQA dan *software process improvement* (SPI).

ISO 9126-1 *quality factor model* mengidentifikasi enam karakteristik kualitas utama, antara lain:

- 1) *Functionality* merupakan tujuan penting dari segala produk. Untuk beberapa produk, ini relatif mudah untuk digambarkan. Lebih mudahnya *functionality* merupakan tingkat seberapa jauh fungsi-fungsi yang ada pada sistem dapat diimplementasikan dan berjalan sesuai dengan yang diharapkan.
- 2) *Reliability* merupakan kehandalan software dalam mempertahankan kondisinya pada saat terjadi kondisi yang tidak diinginkan.
- 3) *Usability* merupakan kemudahan menggunakan fungsi-fungsi yang diberikan serta kemudahan mempelajari penggunaan sistem.
- 4) *Efficiency* merupakan karakteristik yang berhubungan dengan penggunaan resource yang ada untuk memenuhi fungsi-fungsi yang diberikan. Termasuk *resource internal* dan *resource external*
- 5) *Maintainability* merupakan kemampuan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan yang terjadi pada komponen atau submodul dari perangkat lunak. Termasuk di dalamnya sampai tahap memvalidasi sistem sampai pada kode program.
- 6) *Portability* merupakan karakteristik berhubungan dengan seberapa jauh *software* dapat mengadopsi atau beradaptasi dengan perubahan sistem atau *requirement* atau lingkungan yang ada

2.6. SWEBOK (Software Engineering Body of Knowledge)

Menurut IEEE (2004), SWEBOK menggambarkan pengetahuan secara umum tentang rekayasa perangkat lunak yang dibagi ke dalam sepuluh area pengetahuan (Knowledge Areas) atau disebut KAs. SWEBOK merupakan project

yang dibuat oleh IEEE, SWEBOK sendiri mempunyai panduan yang disebut Guide of SWEBOK, panduan ini dibuat untuk lima tujuan, yaitu:

- 1) Untuk memperlihatkan kesamaan pandangan tentang rekayasa perangkat lunak di seluruh dunia.
- 2) Untuk memperjelas tempat dan menetapkan batas dari rekayasa perangkat lunak dan hubungannya dengan disiplin ilmu lain seperti ilmu komputer, manajemen proyek, teknik komputer dan matematika.
- 3) Untuk membuat karakter isi dari disiplin ilmu rekayasa perangkat lunak
- 4) Untuk memberikan akses topik ke SWEBOK
- 5) Untuk memberikan pengetahuan dasar bagi pengembangan kurikulum dan sertifikasi serta perizinan.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya bahwa SWEBOK 2004 mempunyai empat utama Knowledge Areas yaitu:

- a) Software requirements
- b) Software design
- c) Software construction
- d) Software testing

Penjelasan empat komponen yang akan digunakan dalam pengembangan sistem MRP yang akan dibuat, antara lain:

2.6.1. Software Requirement

Menurut IEEE dalam SWEBOK (2004:33) bahwa *software requirement* adalah tahap yang paling dasar, yang merupakan sebuah kepemilikan yang harus ditunjukkan untuk perintah dalam memecahkan beberapa masalah dalam dunia

nyata. Panduan yang mengarahkan pada “*software* (perangkat lunak)” yang melibatkan dengan permasalahan *software* (perangkat lunak).

a) Requirement Elicitation

Keperluan elisitasi berkaitan dengan keperluan perangkat lunak dan bagaimana perangkat lunak dikembangkan oleh ilmuwan atau *engineer*. Tahap pertama untuk membangun tentang masalah perangkat lunak adalah suatu kegiatan manusia, pertimbangan identifikasi masalah dan hubungan yang dibentuk oleh tim pengembang dan stakeholder (pengguna). Salah satu prinsip perangkat lunak yang mendasar adalah adanya komunikasi yang baik antara perangkat lunak dan pengguna.

➤ Requirements Source

Requirement (keperluan) memiliki banyak sumber pada tipe *software* (perangkat lunak) dan hal-hal yang perlu bahwa semuanya sumber yang berpotensi yang diidentifikasi dan dievaluasi untuk pengaruh yang kuat. Pada topik ini digambarkan untuk mengenalkan kesadaran terdapat banyak sumber keperluan *software* (perangkat lunak) dan kerangka untuk mengaturnya.

Beberapa poin antara lain:

- 1) *Goals* (tujuan).
- 2) *Domain knowledge* (lingkup pengetahuan).
- 3) *Stakeholders* (orang-orang yang terlibat).
- 4) *The operational environment* (lingkungan kerja).
- 5) *The organizational environment* (lingkungan organisasi).

➤ Elicitation Techniques

Salah satu sumber *requirement* (keperluan) yang harus diidentifikasi pengembang *software* (perangkat lunak) dan memulai dengan mendapatkan keperluan dari *stakeholders* (orang-orang yang terlibat). Pada tahap ini memusatkan pada teknik untuk mendapatkan orang-orang yang terlibat agar mengartikulasikan (berbicara) keperluan mereka.

b) Requirement Analysis

Pada tahap ini memperhatikan proses persyaratan analisa untuk:

- 1) Mendeteksi dan menyelesaikan konflik diantara *requirements* (keperluan).
- 2) Menemukan ruang lingkup *software* (perangkat lunak) dan bagaimana *software* (perangkat lunak) dapat berinteraksi dengan lingkungannya.
- 3) Meneliti keperluan sistem yang bermanfaat untuk *software requirements*.

Misalnya menggunakan metode analisis seperti Structure Analisis dan Desain Teknik (SADT). Seperti *conceptual modeling* itu penting, kita dapat mengklasifikasikan kebutuhan untuk membantu menginformasikan diantara kebutuhan-kebutuhan (*requirements classification*) dan proses negosiasi kebutuhan-kebutuhan.

c) Requirement Spesification Functional dan Non Functional.

➤ Functional

Functional requirements menggambarkan fungsi *software* (perangkat lunak) untuk eksekusi; misalnya, pembentukan beberapa teks atau pengaturan sebuah tombol. Teks dan tombol tersebut terkadang memiliki pengetahuan sesuai dengan kemampuan.

➤ Non Functional

Suatu tingkah untuk menghambat solusi. *Nonfunctional requirements* (kebutuhan tidak fungsional) terkadang diketahui sebagai sesuatu yang menghambat atau kebutuhan yang berkualitas. Kebutuhan ini lebih lanjut diklasifikasi sesuai dengan kebutuhan tersebut, pemeliharaan kebutuhan (*maintainability requirements*), keselamatan kebutuhan (*safety requirement*), tahan uji kebutuhan (*reliability requirements*), atau salah satu dari tipe *software requirements* (kebutuhan perangkat lunak). Topik ini juga mendiskusikan pada *software quality* (kualitas perangkat lunak).

d) Requirement Verification dan Validation

Dokumen kebutuhan dimungkinkan sebagai hal utama untuk prosedur pengesahan dan pembuktian. Kebutuhan yang disahkan untuk memastikan bahwa pengembang perangkat lunak memiliki pemahaman tentang kebutuhan, dan hal ini juga penting untuk membuktikan sebuah dokumen kebutuhan yang disesuaikan untuk perusahaan tingkat standard dan dapat dimengerti, tetap, dan lengkap. Catatan resmi menawarkan kepentingan keuntungan yang diizinkan pada dua kepemilikan terakhir yang telah dibuktikan. Perbedaan *stakeholder* (orang-orang yang terlibat), termasuk perwakilan dari pelanggan (*customer*) dan pengembang (*developer*), yang harus mengkaji ulang dokumen. Dokumen kebutuhan memiliki hal utama untuk perangkat lunak yang sama dengan susunan mengatur latihan seperti menghasilkan proses lingkaran perangkat lunak.

2.6.2. Software Design

Dalam tahap ini menjelaskan arsitektur, komponen, antarmuka dan karakteristik lain dari sistem atau komponen dan hasil dari proses. Desain *software* mempunyai peran penting dalam mengembangkan perangkat lunak. Membantu pengembang sistem untuk menghasilkan model desain perangkat lunak yang akan diimplementasikan. Desain perangkat lunak terdiri dari dua aktifitas diantara *software requirements analysis* dan *software construction*, antara lain:

1) SAD (*software Architectural Design*) pada umumnya disebut *top level design*.

Menjelaskan struktur perangkat lunak yang paling atas, organisasi, dan mengidentifikasi macam-macam komponen.

SDD (*Software Detailed Design*) menggambarkan setiap komponen yang secukupnya untuk membolehkan pada pembentukan suatu susunan.

Tabel 2.4 Daftar Alat (*Tools*) Yang Digunakan Untuk Mendesain Sistem MRP Yang Akan Diimplementasikan

Nama <i>Tools</i> (alat)	Power Designer 6.0
Deskripsi	Power Desainer 6 adalah kolaborasi perusahaan pemodelan alat yang diproduksi oleh Sybase. PowerDesigner berjalan di bawah Microsoft Windows sebagai aplikasi asing, dan berjalan di bawah Eclipse melalui plugin . PowerDesigner supports model-driven architecture software design. Power Designer mendukung -driven model arsitektur desain perangkat lunak. PowerDesigner uses the .pdm file format. PowerDesigner menggunakan PDM. format file. Power Desainer 6 rilis pada tahun 1997.
Kegunaan Dalam	Diagram Konteks, DFD Level 0, DFD Level 1, CDM

Pembuatan Dokumen	dan di-generate ke PDM
Nama Tools (alat)	Microsoft Visio 2007
Deskripsi	Microsoft Office Visio adalah aplikasi desktop yang masih termasuk kedalam paket aplikasi Microsoft Office. Aplikasi ini digunakan untuk merancang diagram dan skema gambar, seperti misalnya blok diagram, denah ruangan, skema jaringan komputer dan masih banyak lagi.
Kegunaan Dalam Pembuatan Dokumen	Alur sistem (system flow) dan Desain Input dan Desain Output

2.6.3. Software Construction

Pembuatan perangkat lunak berhubungan dari tahap di atas, yang paling berhubungan adalah *software design* dan *software testing*. Pembuatan perangkat lunak ini ditujukan pada proses itu sendiri yang termasuk *software design* dan aktifitas uji perangkat lunak. Dalam pembuatan perangkat lunak melalui kombinasi koding (*coding*), integrasi verifikasi unit testing, menguji dan *debugging*. Hal ini karena konstruksi perangkat lunak melibatkan desain perangkat lunak yang signifikan dan uji kegiatan. Pendukung atau *tools* (alat) yang digunakan untuk membuat perangkat lunak misalnya bahasa pemrograman, *database*, dan sebagainya.

Tabel 2.5 Daftar Perangkat Atau Komponen Pendukung Yang Akan Digunakan
Dalam Pembuatan Perangkat Lunak Ini

No.	Perangkat	Fungsi
1.	SQL Server 2005	Alat (<i>tools</i>) yang berfungsi sebagai database

		penyimpanan data.
2.	Microsoft Visual Basic .Net 2008	Alat (<i>tools</i>) ini digunakan untuk pembuatan program sehingga antara tampilan (<i>interface</i>) dan <i>database</i> sehingga dapat terintegrasi suatu sistem MRP yang diinginkan.
3.	Bahasa Pemrograman	Bahasa penyusun program yang akan dipakai adalah bahasa pemrograman VB (<i>Visual Basic</i>).

2.6.4. Software Testing

Menurut IEEE dalam SWEBOK (2004:73) *Testing* atau pengujian adalah suatu aktivitas untuk melakukan evaluasi dan meningkatkan produk perangkat lunak yang berkualitas dengan mengidentifikasi kerusakan dan permasalahan. Pengujian perangkat lunak terdiri dari pengujian yang dinamis dari tingkah atau perilaku program pada sebuah keterbatasan uji tahap, kesesuaian yang dipilih dari kebiasaan yang tidak terbatas pada batasan yang dieksekusi, kecuali perilaku yang bertentangan.