

PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL

Antono Adhi, Enty Nur Hayati, Agus Setiawan
Dosen Fakultas Teknik Universitas Stikubank Semarang

**DINAMIKA
TEKNIK**
Vol. V, No. 1
Januari 2011
Hal 32 - 44

Abstract

Computerized ordering and scheduling system for manufacturing and fabrication industries, it uses bill of materials data, inventory data, and master production schedule to project what material is required, when, and in what quantity. MRP phases orders for dependent-demand items (such as raw materials, components, parts) over a period to synchronize flow of materials and in in-process inventories with production schedules. It also computes and tracks effect of hundreds of variables such as new orders, changes in various capacities, overloaded production centers, shortages, and delays by suppliers, and feeds financial data into the accounting system. In contrast to just in time inventory (a demand-pull production system), MRP is a plan-push system, and in contrast to advanced planning system (a forward scheduling system) it is a backward-scheduling system.

Key words : *Material Requirement Planning, Production Schedules, Inventory*

A. PENDAHULUAN

Perencanaan kebutuhan material (Material Requirement Planning) adalah sebuah metode untuk menghitung kebutuhan material yang dibutuhkan pada proses produksi. Setiap produksi akan membutuhkan material untuk mengubah atau memprosesnya menjadi bahan jadi. Untuk itu pada saat Departemen Produksi akan memproduksi barang, ketersediaan material sangat diperlukan agar tidak terjadi kekurangan material yang akan menghambat proses produksi.

Departemen Produksi akan memproduksi barang sesuai dengan Jadwal Induk Produksi (JIP) atau Mater Production Schedule yang dibuat oleh Departemen PPIC (Production Planning and Inventory Control). Berdasarkan JIP, Bill of Material (struktur produk) dan status stok dibentuk perencanaan untuk menghitung kebutuhan material pada saat periode tertentu. Ketiga data tersebut menjadi wewenang Departemen PPIC untuk menentukan kebutuhan material.

Waktu pesan material dihitung oleh bagian Departemen PPIC berdasarkan kebutuhan material yang sudah ditentukan pada suatu periode tertentu dan waktu pesan (lead time) dari setiap material yang dibutuhkan. Dengan metode perhitungan ini diharapkan kebutuhan material akan terencana dengan baik dan material akan tersedia sesuai dengan kebutuhan. Tidak berlebih dan tidak kurang pada saat dibutuhkan, karena jika berlebih ataupun kurang akan memberikan dampak yang tidak baik bagi proses produksi atau penyimpanan barang.

Dengan kompleksnya perencanaan kebutuhan material, maka dibutuhkan aplikasi perangkat lunak untuk mengembangkannya. Aplikasi ini akan dijalankan di laboratorium komputasi Teknik Industri Fakultas Teknik Unisbank agar mahasiswa dapat mengetahui proses perencanaan kebutuhan material berbasis teknologi informasi.

B. PERUMUSAN MASALAH

Dalam proses produksi, dibutuhkan perencanaan kebutuhan material yang akan digunakan dalam proses tersebut. Jika ketersediaan material tidak sesuai dengan kebutuhan produksi, maka akan diperoleh kerugian-kerugian dalam proses produksi. Ketidaksesuaian tersebut meliputi material yang kurang dari kebutuhan atau melebihi kebutuhan. Jika material yang diminta kurang dari kebutuhan produksi maka keberlangsungan proses produksi akan terhambat. Jika kebutuhan material melebihi dari jumlah material yang dibutuhkan dapat terjadi kerugian biaya simpan ataupun biaya oportunitas. Oleh karena itu diperlukan suatu metode untuk menghitung kebutuhan material yang sebenarnya.

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi maka penelitian yang akan mengembangkan perangkat lunak perencanaan kebutuhan material akan menjawab masalah berikut ini :

- a. Kapan material harus dipesan
- b. Kapan material dibutuhkan oleh Departemen Produksi
- c. Berapa jumlah material yang dipesan

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah menghasilkan perangkat lunak perencanaan kebutuhan material yang diperlukan dalam proses produksi.

D. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat yang akan diperoleh dalam penelitian ini adalah agar mahasiswa dapat mengamati secara langsung melalui perangkat lunak, bagaimana merencanakan kebutuhan material dalam proses produksi.

E. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem perencanaan kebutuhan material diperlukan untuk mengelola kebutuhan material dalam proses produksi. Sistem perencanaan kebutuhan material memiliki arti :

- Aturan keputusan dan teknik berbasis komputer menerjemahkan jadwal induk produksi menjadi kebutuhan bersih untuk semua item.
- Membantu sistem manufaktur mengatasi kebutuhan akan item-item dependent secara lebih baik.
- Mengatur aliran bahan baku dan persediaan dalam proses produksi.
- Perencanaan kebutuhan berdasarkan tahapan waktu.

Perencanaan kebutuhan material (*material requirement planning - MRP*) dan penentuan kebutuhan material secara tradisional memiliki perbedaan yaitu :

- Model tradisional kesulitan dalam menentukan komponen yang dependent sehingga memakan waktu dan tidak optimal karena secara nyata permintaan komponen saling tergantung dan berpola lumpy.
- Sistem MRP memperbaiki metode perencanaan dan pengendalian persediaan dengan mengurangi persediaan barang dan memperbaiki pelayanan pengiriman karena memberikan ketepatan jumlah dan waktu penyerahan.

Tabel 1 Beda metode tradisional dan MRP dalam pengadaan material

	Metode Tradisional	Metode MRP
1	Pesanan dilakukan saat mencapai reorder point.	Perencanaan kebutuhan bersih menurut jadwal induk produksi atau keadaan persediaan.
2	Kebutuhan untuk item independent yang diawali dengan peramalan.	Kebutuhan untuk item dependent. Ketergantungan dapat vertikal (perakitan) atau horisontal (pelengkap).
3	Jumlah yang dipesan dihitung atas dasar peramalan dengan antisipasi safety stock untuk menghindari kesalahan peramalan.	Dihitung dengan mengalokasikan data jumlah persediaan yang ada terhadap kebutuhan kotor dan mengevaluasi validasi dari waktu dan kedatangan pesanan.
4	Besar pesanan dihitung atas dasar pendekatan matematis dengan beberapa asumsi dan biaya simpan, unit, pesan angkut dan kebutuhan diketahui.	Besar pesanan berdasarkan kebutuhan satu batau beberapa periode perencanaan berdasarkan jadwal induk produksi, struktur produk dan status persediaan.
5	Kebutuhan bersifat kontinyu dan perubahan ukuran lot tidak drastis. Perhatian pada ukuran lot.	Kebutuhan bersifat deterministik. Perhatian pada ukuran lot dan saat kapan harus dipenuhi.

Tujuan dengan dilaksanakannya perencanaan kebutuhan material dalam proses produksi adalah :

- Menentukan kebutuhan pada saat yang tepat.
- Menentukan kebutuhan minimal setiap item.
- Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan.
- Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan.

Input dan Output MRP

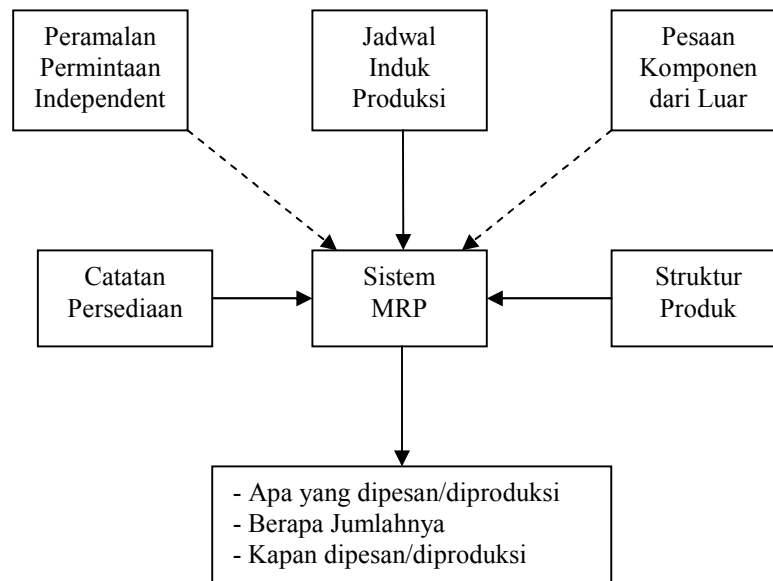
Untuk merencanakan kebutuhan material dibutuhkan input dari data-data :

- Jadwal Induk Produksi
- Catatan Keadaan Persediaan
- Struktur Produk

Sedangkan input lain yang dibutuhkan adalah :

- Pesanan komponen perusahaan lain
- Peramalan atas item yang independen

Diagram input dari perencanaan kebutuhan material secara keseluruhan tampak seperti pada gambar 1.



Gambar 1 Alur sistem MRP

Output MRP adalah rencana pemesanan atau produksi atas dasar lead time dengan tujuan :

- Menentukan kebutuhan bahan pada tingkat lebih bawah
- Memproyeksikan kebutuhan kapasitas

Sedangkan fungsi rencana pemesanan dan produksi adalah untuk :

- Memberikan catatan pesanan penjadwalan yang harus dilakukan/direncanakan baik dari pabrik sendiri maupun dari pemasok.

- Memberikan indikasi untuk penjadwalan ulang.
- Memberikan indikasi untuk pembatalan pesanan.
- Memberikan indikasi untuk keadaan persediaan.

Prinsip Dasar Sistem MRP

Prinsip dasar pada sistem MRP adalah :

1. Time Phasing

Time phasing yaitu adanya dimensi waktu dalam catatan persediaan. Dua jenis persediaan dalam MRP adalah :

- Persediaan di tangan
- Persediaan dalam pesanan – jadwal terima dari pesanan yang telah dilakukan

Dua pendekatan time phasing adalah :

- Pendekatan Tanggal/Jumlah
- Pendekatan Paket Waktu

2. Status Persediaan

Status persediaan diperlukan untuk mengetahui :

- Item apa yang dimiliki
- Item apa yang diperlukan
- Apa yang harus dilakukan

3. Syarat Pendahuluan

Untuk mengembangkan sistem perencanaan kebutuhan material diperlukan syarat pendahuluan yaitu :

- Ketersediaan Jadwal Induk Produksi
- Ketersediaan kode item
- Ketersediaan struktur produk (BOM – Bill of Material)
- Ketersediaan catatan persediaan item

4. Asumsi-asumsi

Dalam pelaksanaan perencanaan kebutuhan material, ada beberapa asumsi yang harus dipenuhi yaitu :

- Data file terintegrasi
- Lead time semua item diketahui
- Persediaan ada dalam pengendalian
- Semua komponen tersedia saat dibutuhkan
- Pemakaian komponen bersifat diskrit
- Proses pembuatan item tidak tergantung terhadap proses pembuatan item lainnya.

Prosedur Sistem MRP

Prosedur dalam pelaksanaan sistem perencanaan kebutuhan material memperhatikan hal berikut :

1. Netting

Netting adalah proses perhitungan untuk menetapkan kebutuhan bersih. Data yang diperlukan dalam *netting* adalah:

- Kebutuhan kotor setiap periode
- Persediaan yang dipunyai pada awal perencanaan
- Rencana penerimaan untuk setiap periode perencanaan.

2. Lotting

Lotting adalah proses untuk menentukan besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap item. Lotting dihitung berdasarkan perhitungan kebutuhan bersih. Beberapa jenis teknik perhitungan lotting adalah: *Lot for lot*, *Economic Order Quantity*, *Fix Order Quantity*, *Fix Period Review*

3. Offsetting

Offsetting adalah langkah untuk melakukan rencana pemesanan untuk memenuhi kebutuhan bersih. Offsetting diperoleh dengan mengurangi awal ukuran lot dengan besar lead time.

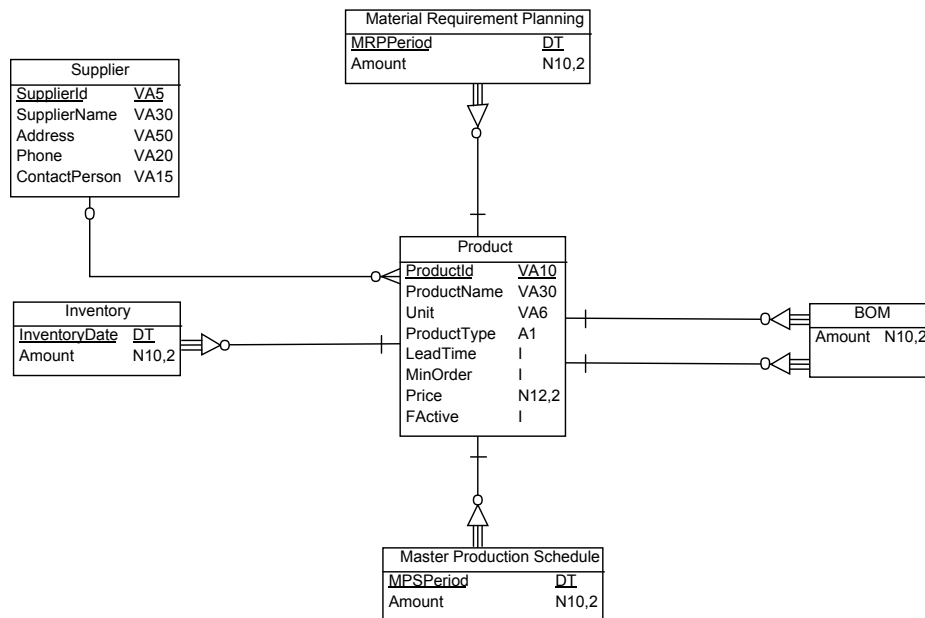
4. Explosion

Explosion adalah perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat item/komponen yang lebih bawah. *Explosion* dihitung berdasarkan pemesanan item-item produk pada level lebih atas. Oleh sebab itu dalam perhitungan *explosion* diperlukan struktur produk yang akurat.

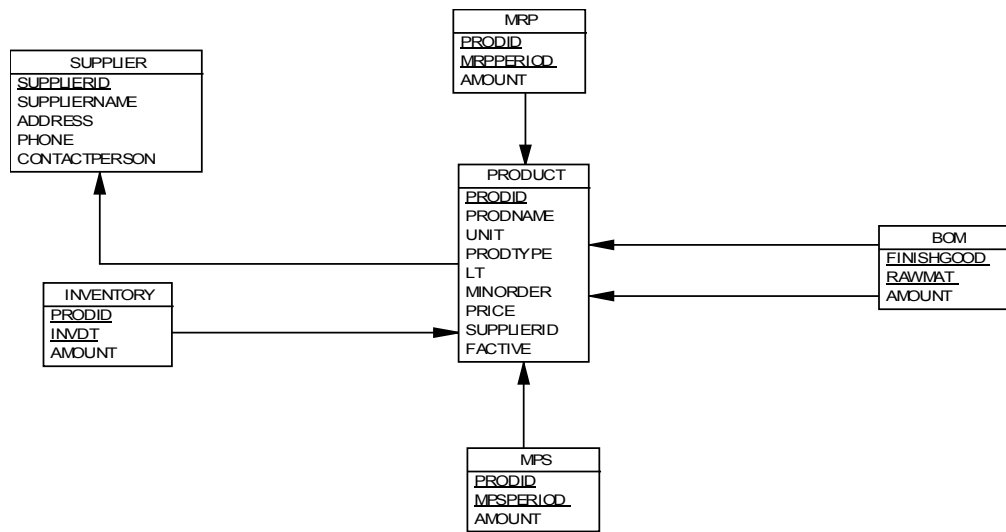
F. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Entity Relationship Diagram

Desain struktur data digambarkan dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD). Tabel yang dibentuk pada sistem ini adalah : Product (menyimpan data-data barang, baik material ataupun barang jadi), BOM (berisi data struktur produk), supplier, Inventory, MPS (berisi data jadwal induk produksi), MRP (berisi data material yang dipesan). Desain ERD konseptual tampak seperti pada gambar 2, sedangkan desain ERD fisik tampak seperti pada gambar 3.



Gambar 2 Konseptual ERD sistem MRP

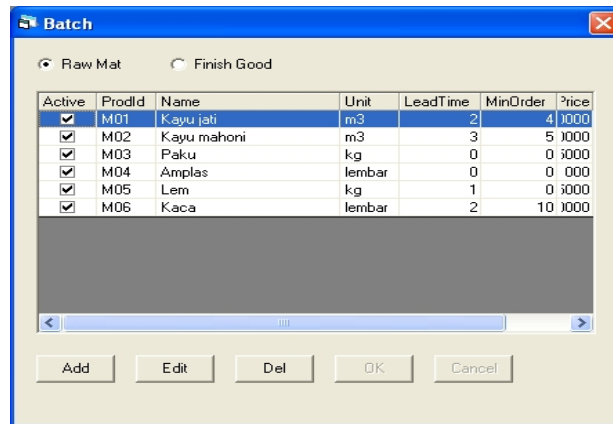


Gambar 3. Physical ERD sistem MRP

Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak sistem MRP dibangun dengan bahasa pemrograman Visual Basic dan data disimpan dalam Microsoft Access dengan nama ERP.mdb. ERP adalah Enterprise Resource Planning, karena MRP adalah bagian dari ERP.

Dialog pada gambar 4 berikut digunakan untuk meng-*update* data produk.



Gambar 4. Dialog produk

Dialog Bill of Material pada gambar 5. berikut digunakan untuk membuat struktur produk.

Prodid	Name	Unit	LeadTime
F01	Almari 1 pintus	buah	0
F02	Almari 2 pintu	buah	0
F03	Almari kaca	buah	0
F04	Sofa kecil	set	0
F05	Sofa besar	set	0
F06	Meja makan	buah	0
F07	Meja kantor	buah	0
F08	Meja komputer	buah	0
F09	Kursi makan	buah	0
F10	Kursi taman	buah	0

Prodid	Name	Unit
M02	Kayu mahoni	m3
M06	Kaca	lembar

Prodid	Name	Amount	Unit
M01	Kayu jati	0.5	m3
M03	Paku	1	kg
M04	Amplas	7	lembar
M05	Lem	4	kg

Gambar 5. Bill of Material

Gambar Master Production Schedule pada gambar 6. berikut digunakan untuk membuat jadwal induk produksi berdasarkan order dari Departemen Marketing.

Month		November	2010			Set		
Id	Name	Unit	1	2	3	4	5	6
F01	Almari 1 pintus	buah	4		5	4		
F02	Almari 2 pintu	buah	3	2	6	5		
F03	Almari kaca	buah		3		4	5	
F04	Sofa kecil	set	4	2	4		4	
F05	Sofa besar	set		1	3	4	5	
F06	Meja makan	buah	2	5				
F07	Meja kantor	buah	6	7		3	3	
F08	Meja komputer	buah	6			4	4	
F09	Kursi makan	buah	9	7		2	5	
F10	Kursi taman	buah	9	6	6			

Gambar 6. Jadwal Induk Produksi

Gambar 7. menunjukkan dialog Material Requirement Planning hasil perhitungan MPS dan BOM. Selain itu ada pemesanan (order) material kepada supplier seperti tampak pada gambar 8. Pemesanan dilakukan dengan memindahkan kebutuhan material dengan *lead time* dari setiap barang dari supplier.

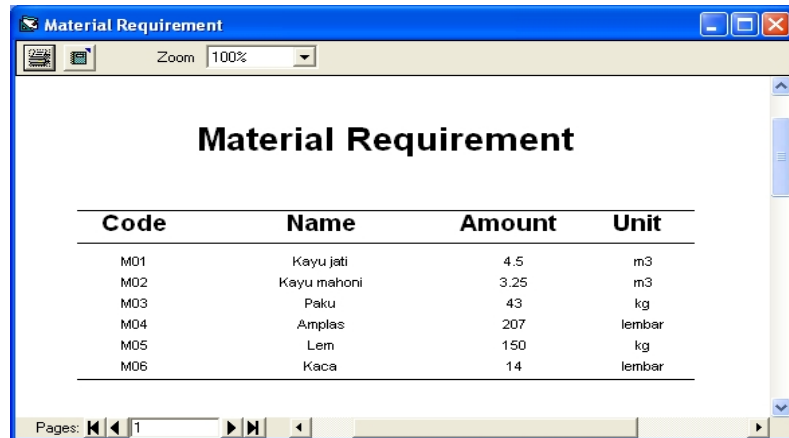
Id	Name	Unit	LeadTime	1	2	3	4	5
M01	Kayu jati	m3	2	4.5	3.35	3.25	3.8	2.35
M02	Kayu mahoni	m3	3	3.25	2.05	2.5	3.05	2.45
M03	Paku	kg	0	43	33	24	26	26
M04	Amplas	lembar	0	207	154	132	146	121
M05	Lem	kg	1	150	111	100	107	110
M06	Kaca	lembar	2	14	23	7	11	17

Gambar 7. Material Requirement Planning

Id	Name	Unit	LeadTime	Min Order	Stock	Price	29	30	31	1	2	3	4	5	
M01	Kayu jati	m3	2	4	3000000			4.5	4	4	4	4			
M02	Kayu mahoni	m3	3	5	2500000		5		5						
M03	Paku	kg	0	0	15000				43	33	24	26	26		
M04	Amplas	lembar	0	0	1000				207	154	132	146	121		
M05	Lem	kg	1	0	35000				150	111	100	107	110		
M06	Kaca	lembar	2	10	100000			14	23	10	10	15			
TOTAL PRICE								0	27400000	19550000	30237000	17149000	17737000	4386000	511000

Gambar 8 Order

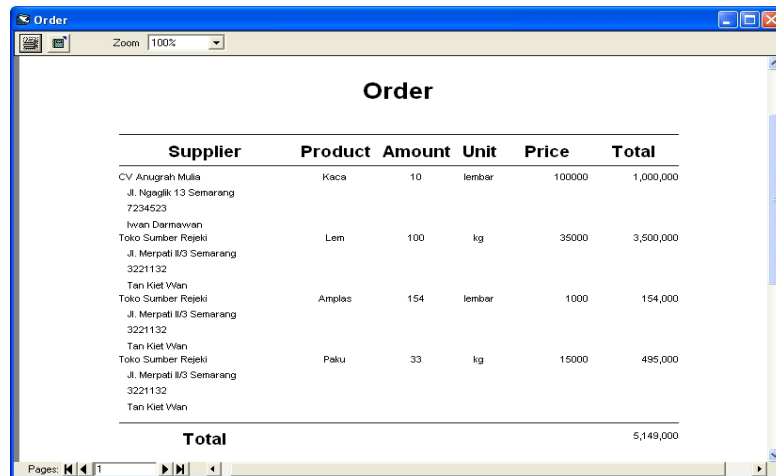
Laporan yang dicetak adalah laporan kebutuhan material pada periode tertentu seperti pada gambar 9 dan laporan order seperti pada gambar 10.



The screenshot shows a software window titled 'Material Requirement'. It contains a table with the following data:

Code	Name	Amount	Unit
M01	Kayu jati	4.5	m3
M02	Kayu mahoni	3.25	m3
M03	Paku	43	kg
M04	Amplas	207	lembar
M05	Lem	150	kg
M06	Kaca	14	lembar

Gambar 9. Kebutuhan Material



The screenshot shows a software window titled 'Order'. It contains a table with the following data:

Supplier	Product	Amount	Unit	Price	Total
CV. Anugrah Mulla Jl. Ngaglik 13 Semarang 7234523	Kaca	10	lembar	100000	1,000,000
Iwan Darmawan Toko Sumber Rejeki Jl. Merpati I/3 Semarang 3221132	Lem	100	kg	35000	3,500,000
Tan Kiet Wan Toko Sumber Rejeki Jl. Merpati I/3 Semarang 3221132	Amplas	154	lembar	1000	154,000
Tan Kiet Wan Toko Sumber Rejeki Jl. Merpati I/3 Semarang 3221132	Paku	33	kg	15000	495,000
Total					5,149,000

Gambar 10. Order

G. KESIMPULAN

Sistem perencanaan kebutuhan material (*material requirement planning* - MRP) adalah sistem yang mengelola berapa banyak dan kapan material dipesan untuk kebutuhan produksi. Untuk menghitung kebutuhan material dibutuhkan beberapa input seperti : struktur produk, jadwal induk produksi dan status inventori.

Semakin banyak jumlah produk dan jumlah material yang dibutuhkan untuk membuat suatu produk, akan semakin kompleks perhitungan kebutuhan material. Oleh karena itu dibutuhkan sistem informasi perencanaan kebutuhan material berbasis komputer untuk mempermudah perhitungan. Pengembangan perangkat

lunak untuk sistem tersebut dibuat dengan bahasa pemrograman *Visual Basic* dan data-data disimpan dalam sistem basis data *Microsoft Access*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baroto, Teguh, 2002, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Ghalia Indonesia, Jakarta
2. Kurniadi, Adi, *Pemrograman Microsoft Visual Basic 6*, Jakarta, PT. Elex Media Komputindo, 2000
3. Nasution, Arman Hakim, 2008, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Graha Ilmu, Yogyakarta
4. Sinulingga, Sukaria, “*Perencanaan & Pengendalian Produksi*”, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2009.