BAB II
KAJIAN LITERATUR

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Persediaan

Menurut (Hunger, J. David, L & Wheelen, 2003) persediaan adalah sumber daya yang menunggu proses lebih lanjut, yang dimaksud adalah kegiatan produksi pada system manufaktur kegiatan konsumsi pangan pada rumah tangga. Sedangkan menurut (Irham, 2014) persediaan adalah bahan atau barang simpanan yang akan digunakan untuk perakitan, untuk dijual kembali dan untuk suku cadang dari suatu peralatan dan mesin.

Berdasarkan difinisi di atas disimpulkan bahwa yang dimaksud dengan persediaan adalah barang jadi, barang setengah jadi, dan bahan baku yang disimpan dan dirawat dalam tempat persediaan agar selalu siap digunakan untuk memenuhi kebutuhan.

2.1.2 Tujuan Persediaan

Menurut (Irham, 2014) tujuan persedian adalah:

a. Untuk memeberikan layanan yang terkait baik kepada pelanggan.
b. Untuk memperlancar proses produksi
c. Untuk mengantisipasi adanya kemungkinan terjadinya kekurangan persediaan.

2.1.3 Jenis Persediaan

Menurut (Sofyan Assauri, 1993), persediaan yang terdapat dalam perusahaan dapat dibedakan menurut beberapa cara. Dilihat dari fungsinya, persediaan dapat dibedakan atas :

1. *Batch Stock atau Lot Size Inventory* yaitu persediaan yang diadakan karena kita membeli atau membuat bahan – bahan/barang – barang dalam jumlah yang lebih besar daripada jumlah yang dibutuhkan pada saat itu.
2. *Fluctuation Stock* adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen yang tidak dapat diramalkan.

3. *Anticipation Stock* yaitu persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan untuk menghadapi penggunaan atau penjualan permintaan yang meningkat.

Di samping perbedaan menurut fungsi, persediaan itu dapat pula dibedakan atau dikelompokan menurut jenis dan posisi barang tersebut didalam urutan pengerjaan produk, yaitu :

1. Persediaan bahan baku (*Raw Material Stock*) yaitu persediaan dari barang – barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi, barang mana dapat diperoleh dari sumber – sumber alam ataupun dibeli dari *supplier* atau perusahaan yang menghasilkan bahan baku bagi perusahaan pabrik yang menggunakannya.
2. Persediaan bagian produk atau *parts* yang dibeli *(purchased parts/component stock)* yaitu persediaan barang – barang terdiri dari part yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung diassembling dengan parts lain, tanpa melalui proses produksi sebelumnya.
3. Persediaan bahan baku pembantu atau barang – barang perlengkapan *(supplies stock)* yaitu persediaan barang – barang atau bahan yang diperlukan dalam proses produksi untuk membantu berhasilnya produk atau yang dipergunakan dlaam berkerjanya suatu perusahaaan, terapi tidak merupakan bagian komponen dari barang jadi.
4. Persediaan barang setengah jadi atau barnag dalam proses *(work in process/progress stock)* yaitu persediaan barang – barang yang keluar dari tiap – tiap bagian dalam satu pabrik atau bahan – bahan yang telah diolah menjadi suatu bentuk, tetapi lebih perlu diproses kembali untuk kemudian menjadi barang jadi.
5. Persediaan barang jadi *(finished good stock)* yaitu pesediaan barang – barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual kepada langganan atau perusahaan lain.

Menurut (Heizer & Render, 2005) jenis persediaan dibagi menjadi 4 (empat) yaitu :

1. Persediaan Bahan Baku (*Raw Material Inventory*)

   Yaitu bahan yang telah dibeli namun tidak di proses, bahan mentahnya dapat dipergunakan untuk produksi dari pemasok yang berbeda.

2. Persediaan barang setengah jadi (*Work In Process WIP*)

   Yaitu bahan baku atau komponen yang sudah mengalami beberapa perubahan tetapi belum selesai WIP diselenggarakan karena untuk memuat suatu produk diperlukan (disebut waktu siklus) pengurangan waktu siklus menyebabkan persediaan WIP berkurang.

3. Pemeliharaan, Perbaikan, Operasi (*Maintenance, Repair, Operating*) MRO diselenggarkan karena waktu dan kebutuhan peralatan tidak dapat diketahui.

4. Persediaan barang jadi (*Finished Good Inventory*)

   Yaitu produk yang sudah jadi bias jadi karena permintaan pelanggan di masa yang mendatang tidak diketahui.

2.1.4 Perencanaan Produksi

Perencanan produksi adalah penentuan atau penetapan tujuan – tujuan orgnisai, penentuan strategi, kebijakan proyek, program prosedur, metode, system anggaran standar yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan (Handoko, 2003).

Menurut (Teguh, 2002) sifat – sifat perencanaan produksi adalah sebgai berikut :

a. Berjangka Waktu

   Proses produksi memerlukan keterlibatan bermacam – macam tingkat keterampilan tenaga kerja, peralatan, model, informasi yang biasanya dilakukan secara terus menerus dalam jangka waktu yang sangat lama.

b. Berjenjang

   Perencanaan produksi akan bertingkat dari perencanaan produski level yang lebih rendah.

c. Terpadu

Perencanaan produksi akan melibatkan banyak factor seperti bahan baku, mesin, tenaga kerja, dan waktu. Semua factor tersebut harus sesuai dengan kebutuhan yang direncanakan dalam mencapai target produksi tersebut yang didasarkan pada perkiraan.

d. Berkelanjutan

Perencanaan produksi disusun untuk suatu periode tertentu yang merupakan masa berlakunya, maka harus dibuat rencana arus untuk periode berikutnya.

e. Terukur

Selama pelaksanaan produksi, realisai dan rencana produksi akan selalu dimotori untuk mengetahui apakah terjadi penyimpangan dari rencana yang di tetapkan.

f. Realistic

Rencana produksi yang dibuat harus sesuai dengan kondisi yang ada dalam perushaan sehingga target yang ditetapkan merupakan nilai realistic untuk dicapai dengan kondisi yang dimiliki perusahaan pada saat rencana produksi tersebut dibuat.

Adapun tujuan dari perencanaan produksi menurut (Sofyan Assauri, 1993) yaitu :

a. Untuk mencapai tingkat keuntungan tertentu.
b. Untuk menguasai pasar tertentu, sehingga hasil output perusahaan tetap mempunyai market share.
c. Untuk mengusahakan dan memperhatikan supaya pekerjaan dan kesempatan kerja yang sudah ada tetap pada tingkatnya dan berkembang
d. Untuk menggunakan sebaik – baiknya (*Efisien*) fasilitas yang sudah ada pada perusahaan yang bersangkutan.

2.2 Peramalan *(Forecasting)*

Peramalan merupakan bagian awal dari suatu proses pengambilan suatu keputusan. Setiap pengambilan keputusan MRP didasarkan pada posisi sub yang baik. Permintaan dan lead time yang deterministik. Namun, sebagian besar sistem produksi stokastik. Misalnya, waktu memimpin acak dapat dijelaskan oleh variabilitas beban pemasok yang sebenarnya (ketika pemasok melengkapi beberapa klien, beban tergantung pada waktu semua pesanan klien, jika total permintaan keluar strip kapasitas produksi, leadtime meningkat) .Ada banyak faktor eksternal lainnya di kekusutan keacakan lead: keluar bersumber produksi overse sebagai dapat memperkenalkan beberapa keacakan via gangguan pengiriman, perintah mungkin tidak datang dengan tanggal jatuh tempo karena halaman kerja berhenti atau penundaan disebabkan cuaca (Graves, 2011). faktor acak tambahan dan kejadian tak terduga seperti kerusakan mesin, absensi, variasi MRP didasarkan pada posisi sup yang baik

Kapasitas dapat menyebabkan penyimpangan dalam lead yang sebenarnya dari orang-orang perencanaan, utusan yang menyangkut keaadaan dimasa yang akan dating maka pasti ada peramalan yang melandasi pengambilan keputusan tersebut. Dalam kegiatan produksi, peramalan dilakukan untuk menentukan jumlah permintaan terhadap suatu produk dan merupakan langkah awal dari proses perencanaan dan pengendalian produksi. Dalam peramalan di tetapkan jenis produk apa yang diperlukan (*what),* jumlahnya (*how many*), dan kapan di butuhkan *(when)*(Ginting, 2007).

Peramalan (forecasting) merupakan aktivitas fungsi bisnis yang memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Peramalan merupakan dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan data deret waktu historisPeramalan menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal (Gasper, 2004)

Menurut (Graves, 2011), peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan

pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Kegiatan peramalan merupakan bagian integral dari pengambilan keputusan manajemen. Peramalan mengurangi ketergantungan pada hal-hal yang belum pasti *(intuitif).* Peramalan memiliki sifat saling ketergantungan antar divisi atau bagian. Kesalahan dalam proyeksi penjualan akan mempengaruhi pada ramalan anggaran, pengeluaran operasi, arus kas, persediaan, dan sebagainya.

Menurut (Ginting, 2007) Klasifikasi teknik peramalan terdiri atas beberapa bagian, yaitu :

1. Dilihat dari sifat penyusunannya
   a. Peramalan yang subjektif
   b. Peramalan yang obyektif
2. Dilihat dari ramalan yang disusun :
   a. Peramalan jangka pendek
   b. Peramalan jangka menengah
   c. Peramalan jangka panjang

Menurut (Hunger, J. David, L & Wheelen, 2003), pada dasarnya peramalan dibedakan menjadi dua kelompok yaitu :

1. Model Kualitatif

   Model peramalan yang menggunakan pemikiran *intuitif,* yang didasarkan pada pendapat, pengetahuan dan pengalaman penyusun. Metode kualitatif terbagi menjadi dua, yaitu :

   a. Metode kelompok nominal

      Metode ini mengandalkan kemampuan suatu kelompok dalam mengidentifikasi permasalahan dan berpikir kreatif, serta kesediaan para anggota untuk berdiskusi serta berdialog untuk membahas masalah dimasa mendatang

   b. Metode *Delphi*

      Metode pramalan ini merupakan proses untuk mencapai konsesus (kespakatan kelompok) pakar yang terlibat dalam peramalan. Kunci keberhasilan metode ini tergantung pada kemampuan untuk

menjalin sintesa antar berbagai pendapat dan peramalan dari pesera yang bervariasi.

2. Metode Kuantitatif

   Metode peramalan ini menggunakan data dimasa lalu untuk meramalkan permintaan dimasa mendatang, metode ini dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu :

   a. Metode *Time Series*

      Metode peramalan yang menggunakan waktu sebgai dasar peramalan, dimana permintaan dimasa mendatang dipengaruhi oleh waktu.

   b. Metode *Kausal*

      Metode peramalan yang menunjukan hubungan sebab akibat dari beberapa variable bebas yang saling mempengaruhi.

Menurut (Lindawati, 2003), dalam melakukan peramalan terdapat sejumlah indikator untuk pengukuran akurasi peramalan, tapi yang paling sering dilakukan adalan MAD (*Mean Absolute Deviation* = rata – rata penyimpangan absolute), MAPE (*Mean Absolute Percentage Error* = rata – rata persentase kesalahan absolut), MSE (*Mean Square Error* = rata – rata kuadrat kesalahan). Akurasi peramalan akan semakin tinggi apabila nilai MAD, MAPE, dan MSE semakin kecil.

Dalam metode peramalan berdasarkan analisis deret waktu (*time series*) didasarkan pada asumsi bahwa deret waktu tersebut terdiri dari komponen – komponen *trend* (T), siklus atau *cycle* ©, pola musiman atau *season* (S), dan variasi acak atau *random* (R) yang akan menunjukan suatu pola tertentu. Permintaan dimasa lalu pada analisis deret waktu akan mempengaruhi keempat komponen utama T, C, S dan R. penjelasan komponen tersebut adalah sebagai berikut (Hunger, J. David, L & Wheelen, 2003) :

1. *Trend / Kecenderungan (T)*

   Trend merupakan sifat dari permintaan dimasa lalu terhadap waktu terjadinya, pakah permintaan tersebut cenderung naik, turun, atau konstan.

2. *Cycle / Siklus (C)*

   Permintaan produk dapat memilih siklus berulang secara periodic, biasanya lebih dari 1 tahun, sehingga pola ini tidak perlu dimasukan dalam peramalan jangka pendek. Pola ini amat berguna untuk peramalan jangka menengah dan peramalan jangka panjang.

3. *Season / Pola musiman (S)*

   Fluktuasi permintaan suatu produk dapat naik turun disekitar garis *trend* dan biasanya berulang setiap tahun. Pola ini biasanya disebabkan oleh factor cuaca, musim libur panjang, dan hari raya keagamaan yang akan berlangsung secara periodic setiap tahunnya.

4. *Random / Variasi Acak (R)*

   Permintaan suatu produk dapat mengikuti pola bervariasi secara acak karena *factor – factor* adanya bencana alam, bangkrutnya perusahaan pesaing, promosi khusus, dan kejadian – kejadian lainnya yang tidak mempunyai pola tertentu. *Variasi* acak ini diperlukan dalam rangka menentukan persediaan pengaman untuk mengantisipasi kekurangan persediaan bila terjadi lonjakan permintaan.

2.3 Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat menurut (Sugiyono, 2004) adalah ;

1. *Level Method*

   Metode ini menghitung jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan berdasarkan permintaan dan inventory yang ada, dengan inventori tetap setiap periodenya. Tenaga kerja yang ada harus memenuhi kebutuhan permintaan total selama satu tahun, dan diasumsikan tidak ada overtime.

2. *Level Method With Overtime*

   Perhitungan yang dilakukan sama seperti level work force, hanya diasumsikan adanya overtime.

3. *Chase Strategy*

   Pada strategi ini adanya kebutuhan tenaga kerja yang bervariasi setiap periodenya berdasarkan permintaan yang harus dipenuhi, dan adanya inventori yang besarnya sama setiap periodenya.

4. *Linear Programming*

   Linear programming digunakan bila produksi yang berjalan terdiri dari dua macam produk atau lebih. Karena tidak mungkin diselesaikan dengan metode yang sebelumnya. Prosedur perhitungan yang dilakukan melalui metode simplek yang biasanya terdapat dalam perhitungan mengenai penelitian operasional.

2.4 *Master Scheduling Production (MPS)*

Jadwal induk produksi (*Master Production Scheduling*) merupakan gambaran atas periode perencanaan dari suatu permintaan, termasuk peramalan, *backlog,* rencana suplai/penawaran, persedian akhir, serta kuantitas yang dijanjikan tersedia (*Avaliable to promise*). MPS disusun berdasarkan perencanaan produksi agregat dan merupakan kunci penghubung dalam rantai perencanaan dan pengendalian produksi. MPS berkaitan dengan pemasaran, rencana distrbusi, perencanaan produksi dan perencanaan kapasitas (Elib Unikom 2012).

Pada dasarnya jadwal produksi induk (*Master Production Scheduling*) merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir dari suatu perusahaan industry manufaktur yang merencanakan memproduksi output berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu (Gasper, 2004). *MPS* mendisgrasikan dan mengimplementasikan rencana produksi. Apabila rencana produksi yang merupakan hasil dari proses perencanaan produksi (aktivitas agregat planning) dinyatakan dalam bentuk agregat. *MPS* dinyatakan dalam bentuk konfigurasi spesifik dengan nomor – nomor item yang ada dalam BOM (*Bill Of Material* (Sellenheim, 1991). Penjadwalan induk produksi (MPS) adalah proses mengembangkan rencana untuk mengidentifikasi yang jumlah produk yang harus diproduksi selama periode tertentu. Oleh karena itu MPS drive operasi dalam hal apa yang dirakit, diproduksi, dan dibeli (Jonson,p & Iver, L, 2015)

Menurut (Sellenheim, 1991) Penjadwalan produksi induk pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama :

1. Menyediakan atau memberikan input utama kepada system perencanaan kebutuhan material dan kapasitas. Dimana system tersebut merupakan perencanaan sesudah kegiatan penyusunan MPS selesai dilakukan.
2. Menjadwalkan pesanan – pesanan produksi dan pembelian untuk MPS *items*.
3. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumberdaya dan kapasitas.
4. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk kepada pelanggan.

(Chase, 2007) *MPS* membutuhkan beberapa *input* utama, yaitu data permintaan total. Data tersebut berkaitan dengan ramalan penjualan dan pesanan – pesanan yaitu :

1. Status *Inventory*. Berkaitan dengan *On Hand Inventory*. Stok yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu *(Allocated Stock)*. Pesanan – pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan (*Release Production And Purchase Orders)*. Dan *Firm Planned Ordes.* MPS harus mengetahui secara akurat berapa banyak inventory yang tersedia dan menentukan berapa banyak yang harus dipesan.
2. Rencana produksi (*Agregate Planning*). Memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS untuk menentukan tingkat produksi, inventory dan sumber daya lain dalam, rencana produksi itu.
3. Data perencanaan. Berkaitan dengan aturan – aturan tentang *Lot Sizing* yang harus digunakan. *Shrinkage Factor, stock* Pengaman dan wanktu tunggu dari masing – masing item yang biasanya tersedia dalam file induk dari item.

Ketika akan mendesain MPS, perlu diperhatikan berapa factor utama yang menentukan proses penjadwalan produksi induk (MPS). Beberapa factor itu adalah lingkunagan manufaktur, struktur produk, horizon perencanaan waktu tunggu produk (*Product Lead Time*), dan *Production Time Fences*, dan yang terakhir pemilihan item – item MPS.

2.4.1 Pemilihan Item – Item MPS

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

1. Item – item yang dijadwalkan seharusnya merupakan produk akhir.
2. Jumlah item – item MPS seharusnya sedikit, karena manajemen tidak dapat membuat keputusan yang efektif terhadap MPS apabila jumlah item MPS terlalu banyak.
3. Setiap item yang dibuat harus memiliiki BOM.
4. Item – item yang dijadwalkan harus berkaitan erat dengan item – item yang dijual .

2.4.2 Istilah – Istilah Yang Sering Digunakan Dalam MPS

Dalam penyusunan MPS ada beberapa istilah yang sering digunakan yaitu:

a. *Time Bucket,* merupakan pembagian *Planned periode* yang digunakan dalam MPS atau MRP.
b. *Time Phase Plan,* merupakan penyajian perencanaan dimana semua permintaan, pesanan, dan persediaan disajikan dalam *time bucket.*
c. *Time Fences,* merupakan batasan waktu untuk melakukan penyesuaian pesanan. Ada dua jenis *time fences,* yaitu :
    1) *Demand Time Fences* (DTF) adalah batas dimana permintaan sudah tidak dapat lagi diubah. Karakteristik yang dimiliki oleh DTF adalah : panjangnya sama dengan *lead time, Project Avaliable Balanced* (PAB) dihitung dari *actual demand,* dan perubahan permintaan tidak akan dilayani.

2) *Planning Time Fences* (PTF) adalah batas dimana permintaan masih memungkinkan untuk berubah jika material dan kapasitas masih tersedia. Karakteristik yang dimiliki oleh PTF adalah panjangnya sama dengan kumulatif *lead time.*

2.4.3 Format MPS

Berikut dibawah ini merupakan tampilan dari table MPS :

Tabel 2.1 Tabet *Master Production Schedule*

Periode	Past Due	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Forecast													
Actual Demand													
PAB													
ATP													
Master Schedule													
Planned Order													

Komponen – komponen yang terdapat dalam table MPS di atas dapat dijelaskan pada uraian dibawah ini :

a. *Description*, merupakan nama dari suatu produk.
b. *Order quantity*, merupakan jumlah pesanan yang ada.
c. *Lead time*, merupakan waktu (banyaknya periode) yang dibutuhkan untuk memproduksi atau membeli suatu item.
d. *On hand*, adalah posisi persediaan awal yang secara fisik tersedia dalam stock, yang merupakan kuantitas item yang ada dalam stock. Digunakan untuk merencakan jumlah yang harus diproduksi dan dihitung dengan anggapan bahwa penjualan akan sesuai dengan ramalan.
e. *Lot size*, adalah kuantitas dari item yang biasanya dipesan dari pabrik atau pemasok. Sering juga disebut sebagai kuantitas pesanan atau ukuran *Batch.*

f. *Safety stock,* adalah stok tambahan dari item yang direncakan berada dalam persediaan sebagai stock pengaman untuk mengantisipasi *fluktuasi* dalam ramalan penjualan, pesanan – pesanan pelanggan dalam waktu singkat, penyerahan *item* untuk pengisian kembali persediaan, dan lain sebgainya.

g. *Demand Time Fences* (DTF), adalah periode mendatang dari MPS diaman adalam periode ini perubahan – perubahan terhadap MPS tidak diijinkan atau tidak diterima karena akan mnimbulkan kerugian biaya yang besar akibat ketidaksesuaian dan kekacauan jadwal.

h. *Planning Time fences* (PFT), adalah periode mendatang dari MPS dimana dalam periode perubahan ini perubahan – perubahan terhadap MPS dievaluasi guna mencegah ketidakseusaian atau kekacauan jadwal yang akan menimbulkan kerugian dalam hal biaya.

i. *Forecast,* merupakan rencana penjualan atau ramalan penjualan untuk item yang akan dijadwalkan.

j. *Actual demand,* merupakan pesanan – pesanan yang diterima dan bersifat pasti. *Demand* yang dituntut perusahan sringkali bersifat *distruptive,* yang berarti demand yang diterima tersebut bersifat mengganggu demand yang telah di keluarkan sebenarnya.

k. *Project Avaliable Balance* (PAB), merupakan proyeksi *on hand inventory* akhir periode dari waktu ke waktu selama horizon perencanaan MPS.

l. *Available To Promise* (ATP), merupakan informasi yang sangat bergunabagi departemen pemasaaran untuk memberikan jawaban yang tepat terhadap pertanyaan pelanggan tentang kapan produk tersebut dikirimkan. Nilai ATP memberikan informasi tentang berapa banyak *item* atau produk tertentu yang dijadwalkan pada periode waktu itu tersedia untuk pesanan pelanggan.

m. *Master Schedule* (MS), merupakan jadwal produksi yang diantisipasi untuk *item* tertentu. MS berupa keputusan tentang kuantitas yang akan diproduksi. Ditentukan dengan memperhatikan ketersediaan material dan kuantitas. Total dari MPS setiap individual *part* harus sama dengan total yang ditanyakan dalam rencana produksi.

2.5 *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)*

RCCP dapat didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi dan MPS dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber – sumber daya kritis, seperti : tenaga kerja, mesin dan peralatan, kapasitas gudang, kapabilitas pemasok material dan parts, dan sumber daya keuangan. RCCP ditampilkan dalam suatu diagram yang dikenal sebagai *Load Profile* untuk menggambarkan kapsitas yang dibutuhkan versus kapasitas yang tersedia. Load Profile didefinisikan sebagai tampilan dari kebutuhan kapasitas diwaktu mendatang berdasarkan pesanan – pesanan yang direncanakan dan dikeluarkan sepanjang suatu periode waktu tertentu. RCCP dapat juga diartikan perencanaan kapasitas "kasar" untuk menguji kelayakan MPS diakaitkan dengan kapasitas yang tersedia.

RCCP juga merupakan suatu langkah analisis yang dilakukan untuk menguji ketersediaan kapasitas produksi yang tersedia dalam memenuhi jadwal induk produksi (MPS) yang telah ditetapkan. Input buat RCCP adalah data *master schedule*, data run time, jumlah hari kerja, dan jam kerja.

2.6 *Material Requirement Planning* (MRP)

(Heizer & Render, 2005) menyebutkan bahwa MRP adalah model permintaan terikat yang menggunakan daftar kebutuhan bahan, status persediaan, penerimaan yang diperkirakan, dan jadwal produksi induk yang dipakai untuk menentukan kebutuhan material yang akan dipergunakan. Schroeder (1994) menyebutkan MRP sebagai suatu system informasi yang digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan persediaan dan kapasitas.(Tampubolon, 2004) menyebutkan MRP merupakan komputerisasi system persediaan seluruh bahan yang dibutuhkan dalam proses konversi suatu perusahaan, baik usaha manufaktur maupun usaha jasa.

Material Requirement Planning (MRP) adalah suatu teknik yang digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item barang (komponen) yang tergantung (*dependent*) pada item tinkat (*level*) yang lebih tinggi. MRP pertama

kali ditemukan oleh (Sellenheim, 1991). *Material Requirement Planning* (MRP) adalah salah satu perencanaan dengan penjadwalan kebutuhan material untuk proses produksi yang memerlukan beberapa tahap proses dengan kata lain adalah suatu rencana produksi untuk sejumlah produk yang diterjemahkan kedalam bahan mentah yang dibutuhkan dengan menggunakan waktu tenggang sehingga dapat di tentukan kapan dan berapa banyak bahan yang diperlukan untuk masing – masing komponen suatu produk yang dibuat.

Metode MRP bersifat *Computer Oriented Approach* yang terdiri dari sekumpulan prosedur, aturan – aturan keputusan dan seperangkat mekanisme pencatatan yang dirancang untuk menjabarkan *Master Production Schedule* (MPS).

Menurut (Irham, 2014), tujuan Material Requirement Planning adalah

1. Meminimumkan persediaan (*inventory*)
   MRP menentukan seberapa banyak dan kapan suatu item diperlukan disesuaikan dengan jadwal induk produksi.
2. Meningkatkan efisiensi
   MRP juga mendorong peningkatana efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi dan waktu pengiriman barang dapat direncanakan lebih baik sesuai dengan jadwal induk produksi.
3. Mengurangi resiko karena keterlambatan produksi atau pengiriman
   MRP mengidentifikasi banyaknya bahan dan item yang diperlukan baik dari segi jumlah dan waktunya dengan memperhatikan waktu tenggang produksi maupun pengadaan komponen.

Menurut (Heizer & Render, 2005), manfaat Material Requirement planning adalah :

1. Peningkatan pelayanan dan kepuasan konsumen
2. Peningkatan pemanfaatan fasilitas dan tenaga kerja
3. Perencanaan dan penjadwalan persediaan yang lebih baik.
4. Tanggapan yang lebih cepat terhadap perubahan dan pergeseran pasar
5. Tingkat persediaan menurun tanpa mengurangi pelayanan kepada konsumen

Menurut (Chase, 2007), MRP memiliki tiga input informasi yang diperlukan, yaitu :

1. Jadwal Produksi Induk (*Master Production Schedules / MPS*)

MPS adalah perencanaan dalam fase yang menentukan berapa banyak dan kapan perusahaan merencanakan, membuat tiap akhir produk akhir. MPS dibuat dengan cara membagi rencana produksi total dalam bermacam – macam produk akhir yang dibuat, dimana hasil ramalan tersebut dipakai untuk membuat rencana yang lebih terperinci atau rencana jangka pendek. MPS merupakan proses alokasi utnuk membuat sebauh produk yang diinginkan dengan memperhatikan kapasitas yang dimiliki.

2. Struktur Produk (*Bill Of Material / BOM*)

BOM merupakan daftar item yang diperlukan untuk membuat atau merakit satu unit produk jadi. BOM berisi penjelasan yang lengkap atas produk, tidak hanya mencantumkan data mengenai bahan baku dan item tetapi juga mencantumkan mengenai urutan – urutan produksi. BOM juga sering disebut sebagai struktur pohon produk (*product structure tree*) karena BOM ini menunjukan bagaimana sebuah produk itu dibentuk oleh komponen – komponen. Struktur produk ini menunjukan berapa banyak tiap item dna bagian produk yang akan diperlukan, untuk perakitan bila struktur produk dimasukan 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. Dafatar komponen ini akan dirakit, sehingga master BOM juga merupakan suatu bentuk pemrosesan.

3. Catatan Daftar Persediaan (*Inventory Records File*)

Catatan daftar persediaan merupakan catatan tentang persediaan item 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 stock aman (*safety stock*), kuantitas yang telah direncankan untuk produksi dan waktu tunggu pengadaan (*procuremenent lead time*) untuk tiap item. Catatan ini harus selalu up to date dengan cara melakukan pencataan

atas transaksi – transaksi yang terjadi seperti penerimaan, pengeluaran, produk gagal, dan pemesanan, untuk menghindari adanya kekeliruan dalam perencanaan.

2.6.1 Tujuan *Material Requirement Planning* (MRP)

Tujuan sistem MRP adalah untuk mengendalikan tingkat *inventory*, mementukan prioritas *item*, dan merencanakan kapasitas yang akan dibebankan pada sistem produksi. Secara umum tujuan pengelolaan inventory dengan menggunakan system MRP tidak berbeda dengan sistem lain yakni :

1. Memperbaiki layanan kepada pelanggan.
2. Meminimalisasi investasi pada inventory.
3. Memaksimalkan efisiensi operasi

2.6.2 Format Skedule *Material Requirement Planning* (MRP)

Untuk dapat menentukan kapan suatu komponen harus dipesan dan berapa jumlah yang harus dipesan, serta kapan produksi akhir harus dikerjakan dan kapan harus dikirim kepada pelanggan dengan pendekatan MRP, makan perlu dibuat skedul dengan format sebagai berikut:

Tabel 2.2 Format Schedule MRP

Item :			Order Quantity :			
Lead Time :			Safety Stock			
Periods	1	2	3	4	5	N
Gross Requirement						
Schedule Receipts						
Projected Available Balance/ On hand inventory						
Net Requiremnt						
Planned Order Receipts						
Planned Order Releases						

Keterangan:

1. Item adalah nomor komponen yang direncanakan akan kebutuhannya.
2. *Lead Time* adalah periode yang didefinisikan sebagai jangka waktu yang diperlukan untuk sebuah aktivitas (*order preparation, move, manufacture/ assembly/ purchase, receiving, inspection, etc*).
3. *Order Quantity* adalah kuantitas order dari komponen yang harus dipesan berdasarkan *Lot Sizing.*
4. *Safety Stock* adalah tingkat persediaan yang ditentukan oleh perencana untuk mengantisipasi adanya *fluktuasi* permintaan.
5. *Gross Reqirement* adalah total antisipasi penggunaan untuk setiap komponen.

Dalam terminologi MRP, periode waktu (*time periods*) disebut buckets dan biasanya satu minggu. MRP mengendalikan inventory dan produksi dengan menggunakan konsep *Time-phasing* yakni penghitungan waktu penyelesaian produk akhir dimana perhitungan berjalan mundur untuk menentukan kapan setiap komponen harus dipesan.

Untuk menyusun rencana kebutuhan dan waktu pemesanan serta penyelesaian pekerjaan, langkah dasar proses material requirement planning adalah sebagai berikut :

1. Tahap pertama adalah tahap menentukan kapan pekerjaan harus selesai atau material harus tersedia agar jadwal induk produksi (MPS) terpenuhi
2. *Netting,* yaitu perhitungan kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dan keadaan persediaan.
3. *Lotting,* yaitu perhitungan untuk menentukan besarnya pesanan setiap individu berdasarkan hasil perhitungan *netting.* Dengan demikian *Lotting* merupakan proses penentuan ukuran pemesanan untuk memenuhi kebutuhan bersih untuk satu atau beberapa periode sekaligus sehingga dapat meminimalkan persediaan.
4. *Offsetting,* yaitu perhitungan untuk menentukan saat yang tepat dalam melakukan rencana pemesanan untuk memenuhi kebutuhan bersih (*netting*), dimana rencana pemesanan diperoleh dengan mengurangkan saat awal

tersedianya kebutuhan bersih yang diinginkan dengan *Lead Time*. Dengan kata lain, menentukan pelaksanaan perencanaan pemesanan (*planned order released*), kapan pemesanan atau pembatalan harus dilakukan dengan mempertimbangkan *Lead Time*. Waktu tunggu (*lead time*) yang diperlukan untuk menentukan saat/tanggal perintah pesanan, di mana untuk menentukan saat/tanggal perintah pesanan tersebut tergantung pada :

Waktu yang dibutuhkan untuk proses produksi.

a. Waktu yang dibutuhkan untuk proses administrasi pemesanan atau birokrasi perusahaan
b. Waktu yang dibutuhkan untuk kedatangan pesanan mulai dari saat pemesanan sampai kedatangan pesanan (tergantung kepada kesanggupan *supplier* untuk memenuhi pesanan)
c. Waktu yang dibutuhkan untuk proses inspeksi pesanan
d. Waktu tunggu tersebut merupakan penjumlahan secara kumulatif dari waktu tunggu tersebut di atas.

5. *Explosion*, yaitu perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat yang lebih bawah, berdasarkan atas rencana produksi.
6. Mengulangi tahap 1 sampai tahap 5 untuk setiap komponen.

2.7 Teknik Penentuan Ukuran Lot

Menurut Heizer dan Render (2005), sebuah system MRP adalah cara yang sangat baik untuk menentukan jadwal produksi dan kebutuhan bersih. Bagaimana pun, ketika terdapat kebutuhan bersih, maka keputusan berapa banyak yang perlu dipesan harus dibuat. Keputusan ini disebut keputusan penentuan ukuran lot (Lotizing decision). Ada beberapa jalan untuk menentukan ukuran lot dalam sebuah system MRP, yaitu :

1. *Lot For Lot*

   Menurut (Purwati, 2008), metode *lot for lot* (LFL), atau juga dikenal sebagai metode persediaan minimal, berdasarkan ide menyediakan

persediaan atau memproduksi sesuai dengan yang diperlukan saja, jumlah persediaan diusahakan seminimal mungkin. Jumlah pesanan sesuai dengan jumlah sesungguhnya yang diperlukan ini menghasilkan tidak adanya persediaan yang disimpan, sehingga biaya yang timbul hanya berupa biaya pemesanan saja. Asumsi yang ada dibalik metode ini adalah bahwa pemasok (dari luar atau dari lantai pabrik) tidak mensyartakan ukuran lot tertentu ; artinya berapapun ukuran lot yang dipilih akan dapat dipenuhi. Metode ini mengandung risiko, yaitu jika terjadi keterlambatan dalam pengiriman barang. Jika persediaan itu berupa bahan baku, mengakibatkan terhentinya produksi. Jika persediaan ini berupa barang jadi menyebabkan tidak terpenuhinya permintaan pelanggan.

2. *Part Period Balancing* (PBB)

   Menurut (Purwati, 2008), metode penyeimbang sebagian periode (PBB), merupakan salah satu pendekatan dlaam menentukan ukuran lot untuk suatu kebutuhan material yang tidak seragam, yang bertujuan untuk memperkecil biaya total persediaan. Meskipun tidak menjamin diperolehnya biaya total yang minimum, metode ini memberikan pemecahan yang cukup baik. Metode ini dapat menggunakan jumlah pesanan yang berbeda untuk setiap pesanan, yang dikarenakan jumlah permintaan setiap periode tidak sama. Ukuran lot dicari dengan menggunakan pendekatan sebagian periode ekonomis (*economic part periode*), yaitu dengan membagi biaya pemesanan dengan biaya penyimpanan per unit per periode.

3. *Algoritma Wagner Within*

   Menurut (Pranata, 2003), metode ini menggunakan prosedur optimasi yang didasari program dinamis untuk mendaparkan ukuran pemesanan yang optimal dari seluruh jadwal kebutuhan dengan jalan meminimalkan total ongkos pengadaan dan penyimpanan. Metode ini melakukan pengujian untuk semua cara pemesanan yang mungkin dalam memenuhi jadwal kebutuhan setiap periode pada horizon perencanaan sehingga dapat memberikan solusi yang optimal. Cara penentuan ukuran *lot size* yang

akan dipesan dan interval pemesanan dilakukan dengan menggunakan perhitungan algoritma. Dengan penggunaan algoritma WW ini, dimungkinkan untuk mengkombinasikan semua periode guna memenuhi periode setelahnya, dan hasil terbaik memeberikan *minimum cost* yang optimal dari semua kombinasi yang ada.

MRP selalu berkembang sesuai dengan tuntutan perkembangan teknologi dan tuntutan terhadap sistem perusahaan. Sampai saat ini perkembangan MRP terjadi sampai dengan 4(empat) kali dan tidak tertutup untuk masa yang akan dating MRP akan berkembang terus.

Ke-empat perkembangan MRP tersebut adalah :

1. *Material Requirement Planning* (MRP) adalah suatu teknik prosedur yang sistematis dalam penentuan kuantitas serta waktu dalam proses pengendalian bahan terhadap komponen – komponen permintaan yang saling bergantung (*Dependent Demand Item*)
2. *Material Requirement Planning II* (MRP II) adalah perluasan dari MRP, lebih dari sekedar proses penentuan kebutuhan material. Fenomena ini melahirkan konsep baru yang disebut perencanaan sumberdaya Manufactur (MRP II)
3. *Material Requirement Planning III* (MRP III) adalah perluasan MRP dalam tingkat akurasi peramalan, permintaan, penggunaan secara tepat dan baik peramalan permintaan (*Forecast Demand*), sehinggan dapat merubah *Master Production Schedule* (MPS).
4. *Material Requirement Planning* 9000 (MRP 9000) adalah perluasan MRP yang sudah merupakan tawaran benar – benar lengkap dari terintegrasi dengan system *Management Manufacturing,* termasuk juga *Inventory*, penjualan, perencanaan, pembuatan, dan pembelian menggunakan buku besar.

2.8 Lingkungan Manufaktur

Lingkungan manufaktur sagat menentukan proses MPS. Ada 3 lingkungan manufaktur yang umum dipertimbangkan ketika akan mendesain MPS, yaitu :

1. *Make To Stock*

Dalam lingkungan ini manufaktur memproduksi untuk disimpan. Pihak manajemen dituntut untuk memelihara persediaan produk jadi. Hal ini berarti produk akhir harus dibuat atau diselesaikan terlebih dahulu sebelum menerima pelanggan. Dalam lingkungan seperti ini konsumen tidak akan mentolerir.

2. *Make To Order*

Dalam lingkungan ini manufaktur memproduksi untuk dipesan. Jadi produk yang di produksi sesuai dengan pesanan pelanggan. Produk mempunyai waktu tunggu yang panjang (*Lead Time*). Produk akhir biasanya merupakan kombinasi komponen standar dan komponen khusus lainnya.

3. *Assembly To Order*

Dalam lingkungan ini manufaktur ini merakit untuk dipesan dengan menyediakan presediaan komponen dalam jumlah yang kecil pabrik dapat melakukan perakitan dengan konfigurasi yang diinginkan konsumen.

4. *Engineering To Order*

Dalam lingkungan manufaktur ini merancang untuk dipesan. Produk akhir biasanya merupakan produk kompleks dan merupakan kombinasi standar dengan komponen khusus lainnya.

2.9 Struktur Produk Atau *Bill Of Material* (BOM)

Struktur produk atau BOM didefinisikan sebagai cara komponen – komponen itu bergabung kedalam suatu produk selama proses manufacturing. Struktur produk akan menunjukan bahan baku yang di konversikan kedalam komponen – komponen itu akan bergabung secara bersama untuk membuat *sub*

assembly, kemudian *sub assembly* bergabung bersama membuat *assemblies*, dan seterusnya sampai terselesaikannya produk akhir.

2.10 Horizon Perencanaan, Waktu Tunggu Produk (Produk *Lead Time*) dan *Production Time Fences.*

Berikut ini akan dibahas ketiga aspek yang akan dibahas secara singkat ketiga aspek yang berkaitan dengan manajemen waktu dalam proses dalam desain MPS, yaitu :

1. Panjang horizon perencanaan, didefinisikan sebagai periode waktu mendatang terjauh dari jadwal produksi.
2. Waktu tunggu produksi, didefinisikan sebagai lama waktu menunggu sejak penempatan pesanan (memesan) sampai memperoleh pesanan itu.
3. *Production time fences*, didefinisikan sebagai suatu kebijakan atau petunjuk yang ditetapkan untuk mencatat dimana terdapat berbagai keterbatasan atatu perubahan dalam prosedur operasi manufacturing.

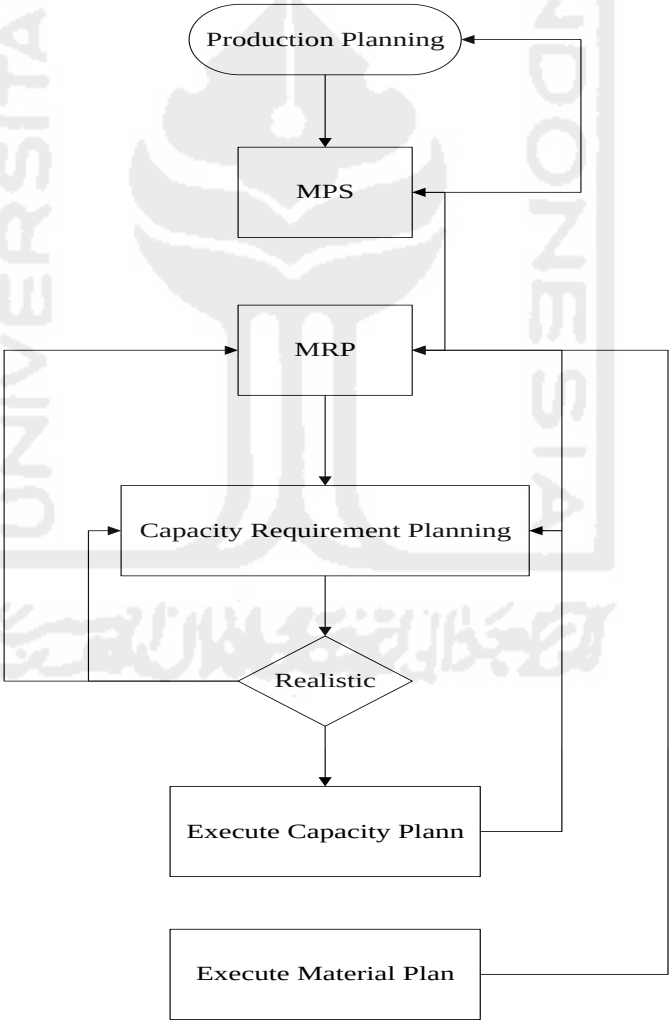
2.11 Status Persediaan

Status persediaan (Inventory Master File) adalah suatu catatan yangberisi jumlah item persediaan baik itu produk jadi, komponen maupun sub komponen lainnya. Setiap item persediaan harus diidentifikasikan secara jelas jumlahnya karena transaksi-transaksi yang terjadi, seperti penerimaan, pengeluaran, produk cacat, dan data-data tentang lead time. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam perencanaan.

2.12 Closed Loop dari Sistem Material Requirements Planning

Menurut (Jacobs & Aquilano, 2004), closed-Loop MRP atau MRP Loop-tertutup adalah sebuah sistem yang menyiadakan umpan balik ke rencana kapasitas, jadwal produksi induk, dan rencana produksi sehingga perencanaan dapat tetap berlaku sepanjang waktu. MRP merupakan suatu sistem pengolahan informasi yang memungkinkan perencanaan dan pengawasan material dan kapasitas yang dibutuhkan untuk membuat

produk akhir. Closed-loop MRP merupakan suatu sistem diagram alir *Closed-loop MRP* mengembangkan suatu kebutuhan kapasitas dengan membandingkan utilitas kapasitas yang direncanakan berdasarkan Master Production Schedule dan MRP terhadap kapasitas yang tersedia untuk menentukan apakah rencana tersebut dapat dicapai atau tidak. Jika suatu rencana yang fisibel sudah dikembangkan, pesanan *(actual order)* dapat dilepaskan, dan kegiatan produksi dapat dikendalikan dengan cara membandingkan hasil yang dicapai dengan rencana.



Gambar 2.1 Karakteristik Closed Loop MRP

Karakteristik metode *Close Loop* MRP adalah sebagai berikut :

1. Merupakan sederetan Fungsi, tidak hanya MRP
2. Terdiri atas alat bantu untuk menyelesaikan masalah prioritas dan perencanaan kapasitas dan dapat mendukung perencanaan dan eksekusi
3. Menyediakan fasilitas umpan balik dari fungsi eksekusi ke fungsi perencanaan
4. Rencana dapat diubah / diganti jika diperlukan, dengan menjaga agar prioritas tetap valid jika terjadi perubahan kondisi.

2.13 Kajian Induktif

Penelitian dengan Judul "Perencanaan Bahan Baku Kain Grey 100% Rayon di Departemen *Weaving* Dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* Pada Firma Asatex Surakarta. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu komponen bahan baku kain yang harus tersedia oleh perusahaan dan menghitung kebutuhan bahan baku kotor / kebutuhan kotor, dan perusahaan disarankan agar menggunakan metode MRP yang selama ini hanya menggunakan data *order* dan persediaan yang terdapat didalam gudang.

Penelitian dengan judul 'Penerapan Material Requirement Planning (MRP) Pada Sistem Informasi Pesanan dan *Inventory Control* Pada CV.ABC" penelitian ini dilakukan pada bidang system informasi pesanan bertujuan untuk menghindari kesalahan – kesalahan dalam pencatatan transaksi dan utnuk mempermudah pendistribusian data terhadap bidang – bidang yang terkait serta usulan yang diberikan dalam penelitian ini yakni system yang telah di lakukan dalam penelitian ini harus dipenuhi untuk mencapai tahap yang lebih baik dan kinerja system yang optimal.

Penelitian dengan judul "Sistem Informasi Pengadaan Material Menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP)" *Material Requirement*

Plan (MRP) ini sangat bermanfaat sekali dalam perusahaan yang memiliki tenaga kerja terbatas. Untuk itu diperlukan adanya perencanaan pengadaan material yang didukung oleh metode persediaan material yang terstruktur dan terkomputerisasi. Dengan mengunakan menggunakan metode Material Requirement Plan (MRP), kita bisa secara langsung mengetahui material proyek yang dibutuhkan sehingga kita tidak perlu membuka jadwal pelaksanaan pekerjaan dan melihat Bill Of Quantity lagi, tetapi cukup dengan menggunakan MRP, maka kita bisa langsung tahu material mana yang mesti di pesan terlebih dahulu berdasarkan pemakaian di lapangan. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dibahas sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

a. Pemanfaatan MRP dalam pengadaan material dapat memberikan informasi mngenai kebutuhan material, periode pemesanan material, dan frekuensi pemesanan material.
b. Dengan MRP menggunakan teknik pemesanan baik EOQ maupun PPB menghasilkan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan biaya actual yaitu EOQ menghasilkan biaya Rp. 958.171.741,28, PPB menghasilkan biaya Rp. 964.615.529,06, dan biaya actual menghasilkan biaya Rp. 1,003,246,956.75.

Penelitian dengan Judul "Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku pada Proses Produksi Pada Buku BSE (Buku Sekolah Elektronik) IPS Dengan *Metode Material Requirement Planning* (MRP) Pada PT" dengan usulan perlu menerapkan MRP dalam jangka panjang untuk perencanaan kebutuhan baku. Karena dalam hal ini metode MRP dapat membantu perencanaan kebutuhan baku setiap item produk secara tepat waktu dan tepat jumlah, sehingga proses produksi akan terlaksana dengan baik sesuai dengan kapasitas yang direncanakan dan *order* dapat terpenuhi tepat waktu dan untuk menghindari adanya kekurangan jumlah komponen suatu produk dari jumlah yang seharusnya di produksi, maka hendaknya baik *production Planning And Inventory Control* (PPIC) menginformasikan secara spesifik, berdasarkan perencaan kebutuhan bahan baku. Berapa jumlah masing – masing komponen

dan kapan komponen tersebut disediakan oleh subdivisi gudang untuk memproduksi suatu produk sesuai rencana produksi yang ada.

Tabel 2.3 Kajian Induktif

No	Penulis, Tahun, Judul	Objek Penelitian	Metode Penelitian
1	Perencanaan Bahan Baku Kain Grey 100% Rayon di Departemen *Weaving* Dengan Menggunakan Metode *Material Requirement Planning* Pada Firma Asatex Surakarta Firmansyah Saleh1, Dian Dharmayanti2	PT. Firma Asatex Surakarta	*Material Requirement Planning* (MRP)
2	Penerapan Material Requirement Planning (MRP) Pada Sistem Informasi Pesanan dan Inventory Control Pada CV.ABC Oleh Soffi Hapsari	CV. ABC Bandung	*Material Requirement Planning* (MRP)
3	Sistem Informasi Pengadaan Material Menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP). Oleh Juliana	PT. Wildan Utama	*Material Requirement Planning* (MRP)
4	Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku pada Proses Produksi Pada Buku BSE (Buku Sekolah Elektronik) IPS Dengan Metode *Material Requirement Planning* (MRP) Pada PT. Nyata Grafika Media Surakarta. Oleh Margarita Nofi Emawati	PT. Nyata Grafika Media	*Material Requirement Planning* (MRP)