

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan perindustrian, di Indonesia banyak bermunculan perusahaan-perusahaan termasuk yang memproduksi berdasarkan pesanan dengan jumlah dan jenis produk yang berbeda pada setiap pemesanan (*Job Order*). Proses produksi yang panjang akan membutuhkan bahan baku dan jumlah komponen berubah-ubah sehingga membutuhkan perencanaan kebutuhan bahan baku yang tepat.

Substansi permasalahan perencanaan tersebut adalah bagaimana menciptakan suatu sistem manajemen material yang terencana dengan baik sehingga mampu memberikan informasi tentang waktu dan jumlah kebutuhan tiap komponen dengan tepat.

Kekurangan persediaan material atau tidak adanya material pada saat dibutuhkan dapat menyebabkan jalannya aktivitas produksi terhenti. Sedangkan terlampau banyaknya persediaan material akan mengakibatkan tertahannya modal secara tidak produktif, sehingga hal ini merupakan salah satu faktor kerugian bagi perusahaan.

Dalam menangani masalah ini dan untuk menunjang kelancaran produksi serta dapat memenuhi jadwal pemesanan barang yang dipesan sesuai dengan kontrak yang disepakati yang pada akhirnya dapat menekan biaya yang seharusnya tidak keluar akibat perhitungan yang salah pada penyediaan bahan baku, konsep yang coba diterapkan adalah (*Material Requirement Planning*) MRP.

CV. Pabrik Mesin Guntur merupakan perusahaan yang memakai system *job order* sehingga dapat dikelompokkan sebagai perusahaan yang menggunakan proses produksi yang terputus-putus (*intermittent proses*), yaitu perusahaan akan memproduksi membuat satu jenis barang jika ada yang memesanya dan barang tersebut harus dibuat sesuai dengan kebutuhan.

Pompa dengan tipe GTO 4-1 adalah salah satu produk yang banyak dihasilkan oleh CV. Pabrik Mesin Guntur. Pompa tersebut memiliki Konstruksinya yang sederhana, mudah dibongkar dan diperbaiki.

Pompa jenis ini sangat sesuai digunakan untuk:

- Mengairi sawah
- Mengisi dan mengeringkan tambak
- Galian sumur dan fondasi
- Pompa kuras di kapal
- Cairan yang mengandung lumpur dan kotoran

Dalam menangani pemesanan ini CV. Pabrik Mesin Guntur benar-benar harus memiliki perencanaan yang baik, termasuk perencanaan tentang bahan baku. Hal ini dikarenakan jumlah pemesanan yang tidak tetap, tidak sedikit dan waktu yang relatif singkat oleh karena itu diperlukan suatu metode perencanaan yang khusus. Joseph Orlicky (1975), George Plossal dan Oliver Wight (1979) dalam penelitiannya menyatakan bahwa untuk sistem yang dirancang secara khusus karena permintaan yang bersifat tak bebas (*dependent demand*) atau menggunakan proses produksi yang terputus-putus (*intermitten proces*) metode yang tepat adalah *Material Requirement Planning* (MRP).

Berdasar pada pertimbangan tersebut, maka penerapan *Material Requirement Planning* (MRP) coba digunakan sebagai teknik perencanaan kebutuhan material yang dirasa sangat diperlukan karen memberikan kelebihan sebagai berikut:

- Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat
- Membentuk kebutuhan minimal untuk setiap item
- Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan
- Menentukan penjadwan ulang atau pembatalan atas jadwal yang sudah direncanakan.

1.2 Rumusan Masalah.

Berdasarkan uraian diatas, perlu adanya penelitian tentang bagaimana hasil dari penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) untuk perencanaan penyediaan bahan baku pompa dengan tipe GTO 4-1, sehingga mampu memenuhi pesanan dengan sebaik baiknya, dari segi penentuan jumlah pesanan dan jangka waktu penyediaan bahan baku sehingga bisa mengurangi biaya pengadaan.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengarahkan pembahasan dan agar permasalahan tidak meluas maka perlu kiranya diberi batasan-batasan masalah sebagai berikut:

1. Produk yang diamati adalah pompa dengan tipe GTO 4-1.
2. Pembahasan dilakukan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP).
3. Pemesanan yang diteliti hanya pemesanan pada bulan Februari 2007 dikarenakan bersamaan dengan waktu penelitian dan dirasa sudah cukup mewakili untuk mengetahui hasil dari penerapan metode *Material Requirement Planning* (MRP) untuk pompa dengan tipe GTO 4-1.

1.4 Asumsi

1. Pengiriman bahan baku lancar.
2. Proses produksi untuk penelitian ini berjalan baik.
3. Bahan baku komponen Pompa GTO 4-1 telah lolos uji kualitas.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penyusunan penelitian ini adalah:

1. Penerapan teknik perencanaan kebutuhan material menggunakan *Material Requirement Planning* (MRP).
2. Mengetahui perbedaan biaya penyediaan bahan baku setelah dilakukan penghitungan dengan sistem *Material Requirement Planning* (MRP).
3. Menentukan metode yang tepat dalam perencanaan kebutuhan bahan baku pompa GTO 4-1 pada CV. Pabrik Mesin Guntur.

1.6 Manfaat Penulisan

Dari penyusunan tugas akhir ini diharapkan dicapai manfaat sebagai berikut:

1. Bagi penulis

Dapat mengaplikasikan ilmu yang didapat di bangku kuliah khususnya tentang metode *Material Requirement Planning* (MRP) sehingga mampu menganalisa dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi perusahaan.

2. Bagi perusahaan

Sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil kebijakan tentang perencanaan bahan baku pada pemesanan pompa dengan tipe GTO 4-1 sehingga mampu memenuhi pesanan dengan sebaik-baiknya, dari segi penentuan jumlah dan jangka waktu penyediaan bahan baku sehingga bisa mengurangi biaya produksi



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sejarah *Material Requirement Planning* (MRP)

Sebelum tahun 1960 tidak terdapat satupun metode yang memuaskan dalam proses pengendalian persediaan terhadap *item* permintaan yang saling terkait (*dependent item*). Sistem persediaan formal dalam suatu perusahaan saat itu masih didasarkan pada sistem *order point*, yaitu dengan menerapkan metode yang tidak formal dan simpang siur khususnya dalam menangani material yang sifatnya saling terkait.

Sekitar tahun 1960 komputer mulai dipakai dalam bidang manajemen persediaan dengan demikian maka komputerisasi pengendalian persediaan telah mengawali bidang manajemen persediaan yang lebih baik dan efisien. Kesulitan-kesulitan yang biasanya terjadi dalam pelaksanaan manajemen persediaan tradisional telah teratasi dengan dikenalnya suatu pendekatan sistem persediaan yang terperinci dan lebih baik, yang dikenal dengan *Material Requirement Planning* (MRP), yang ditemukan oleh Joseph Orlicky dari J.I Case Company. Sistem MRP telah memiliki popularitas dalam bidang industri yang memanfaatkan kemampuan komputer untuk melaksanakan perencanaan dan pengendalian persediaan dengan memperhatikan hubungan antara *item* persediaan, sehingga pengelolaannya dapat lebih efisien dalam menentukan kebutuhan material secara cepat dan tepat.

2.2. Pengertian *Material Requirement Planning* (MRP)

Material Requirement Planning System (Sistem MRP) merupakan suatu konsep dalam manajemen produksi yang membahas cara yang tepat dalam perencanaan kebutuhan bahan baku dalam proses produksi agar penyerahan produk ke konsumen dapat sesuai jenis, tepat jumlah, dan tepat waktu. (Baroto, Teguh; 2002: 77)

Manajemen pengendalian bahan pada dasarnya merupakan masalah yang penting dalam komunikasi industri. Kerumitan yang sering timbul dalam proses pengendalian bahan berbanding langsung dengan jumlah barang dalam persediaan dan dengan jumlah transaksi yang harus dicatat untuk mengikuti pergerakan bahan (tetap menjaga derajat pengendalian yang dibutuhkan untuk memenuhi sasaran). Sistem

persediaan dalam suatu operasi atau lingkungan manufaktur memiliki beberapa karakteristik tertentu yang sangat berpengaruh terhadap kebijaksanaan dalam perencanaan material.

Permasalahan mendasar yang sering timbul dalam situasi kebijaksanaan persediaan tersebut adalah menentukan jumlah dan saat melakukan pemesanan, untuk memenuhi produksi yang diinginkan sesuai dengan perencanaan dalam *master production schedule* (MPS). Solusi permasalahan tersebut tergantung pada sifat *demand* persediaan. Suatu *demand* dikatakan *independent* apabila permintaan barang tersebut tidak tergantung dengan barang-barang lain. Demikian sebaliknya suatu *demand* dikatakan *dependent* apabila barang tersebut merupakan bagian yang terpadu dari barang yang lain (ada hubungan fisik).

Sistem MRP diproses untuk memenuhi kebutuhan yang sifatnya *dependent*. Berdasarkan uraian diatas, maka jelaslah bahwa MRP dapat digunakan dilingkungan manufaktur yang melibatkan suatu proses *assembling*, umumnya permintaan terhadap barang bersifat bergantung, sehingga tidak diperlukan peramalan pada tingkat barang (komponen). Permasalahan mendasar dari hal tersebut dapat diselesaikan jika mengetahui saat kebutuhan hari sesuai dengan MPS dan *Lead Time*. Secara global hasil informasi yang diperoleh dalam proses MRP sangat menunjang dalam perencanaan CRP (*Capacity Requirement Planning*) untuk tercapainya suatu sistem pengendalian aktifitas produksi yang lebih baik.

2.3. Tujuan MRP

Moto dari MRP adalah “ memperoleh material yang tepat, dari sumber yang tepat untuk penempatan yang tepat, pada waktu yang tepat “. (Gaspersz, Vincent; 2005:177)

Prosedur ini sekaligus merupakan pegangan untuk melakukan pembelian atau produksi, yang merupakan keputusan baru atau merupakan perbaikan atas keputusan yang lalu. (Nasution, Arman Hakim; 2003: 116)

Ada empat kemampuan yang menjadi ciri utama MRP yaitu: (Kusuma, Hendra; 1999 : 117)

1. Mampu menentukan kebutuhan pada saat yang tepat.

Menentukan secara tepat kapan suatu pekerjaan harus selesai (material harus tersedia) untuk memenuhi permintaan atas produk akhir yang sudah direncanakan dalam jadwal induk produksi.

2. Pembentukan kebutuhan minimal setiap *item*.

Dengan diketahuinya kebutuhan akan akhir, MRP dapat menentukan secara tepat sistem penjadwalan (prioritas) untuk memenuhi semua kebutuhan minimal setiap *item*.

3. Menentukan pelaksanaan rencana pemesanan.

Memberikan indikasi kapan pemesanan atau pembatalan pemesanan harus dilakukan. Pemesanan perlu dilakukan lewat pembelian atau dibuat di pabrik sendiri.

4. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan. Apabila kapasitas yang ada tidak mampu memenuhi pesanan yang dijadwalkan pada waktu yang diinginkan, maka MRP dapat memberikan indikasi untuk melakukan rencana penjadwalan ulang (jika mungkin) dengan menentukan prioritas pesanan yang realistis. Jika penjadwalan ulang ini masih tidak memungkinkan untuk memenuhi pesanan, maka pembatalan atas suatu pesanan harus dilakukan

Secara umum sistem MRP dimaksudkan untuk mencapai tujuan sebagai berikut : (Herjanto, Eddy; 1999 : 258)

1. Meminimalkan persediaan.

MRP menentukan berapa banyak dan kapan suatu komponen diperlukan disesuaikan dengan jadwal induk produksi MPS (*master production schedule*). Dengan menggunakan metode ini, pengadaan (pembelian) atas komponen yang diperlukan untuk suatu rencana produksi dapat dilakukan sebatas yang diperlukan saja sehingga dapat meminimalkan persediaan.

2. Mengurangi resiko karena keterlambatan produksi atau pengiriman.

MRP mengidentifikasi banyaknya bahan dan komponen yang diperlukan baik dari segi jumlah dan waktunya dengan memperhatikan waktu tenggang produksi maupun pengadaan/pembelian komponen, sehingga memperkecil resiko tidak tersedianya bahan yang akan diproses yang mengakibatkan terganggunya rencana produksi.

3. Komitmen yang realistik.

MRP mengatur jadwal produksi diharapkan sehingga dapat dipenuhi sesuai dengan rencana, sehingga komitmen terhadap pengiriman barang dilakukan secara lebih realistik. Hal ini mendorong meningkatnya kepuasan dan kepercayaan konsumen.

4. Meningkatkan efisiensi.

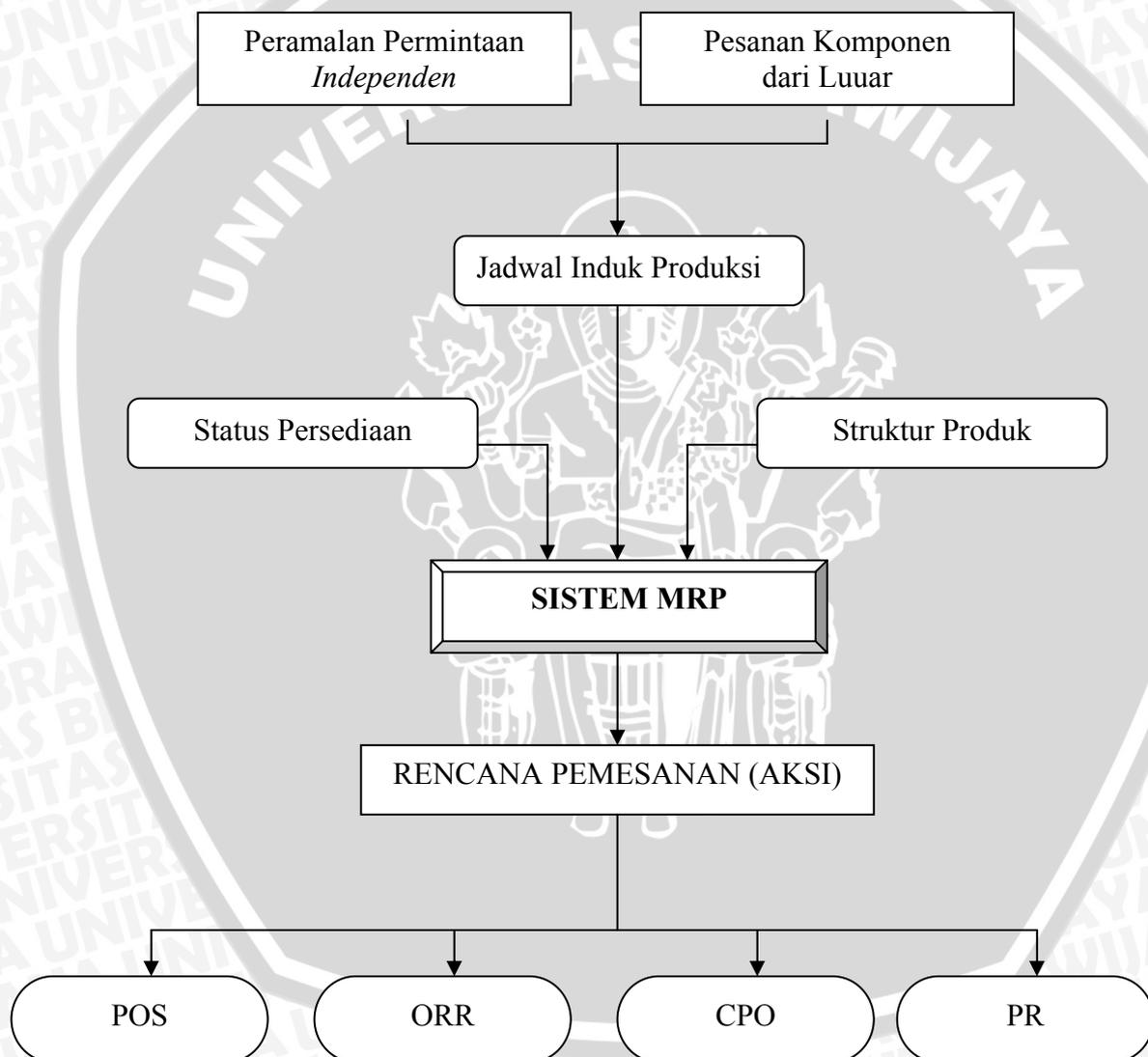
MRP juga mendorong peningkatan efisiensi karena jumlah persediaan, waktu produksi dan waktu pengiriman barang dapat direncanakan lebih baik sesuai dengan jadwal induk produksi.

Kunci keberhasilan dari faktor diatas haruslah ditunjang dengan suatu sistem pengontrolan aliran bahan yang tepat untuk memenuhi jadwal permintaan konsumen, yang didukung dengan sistem komputerisasi sebagai alat pembantu dalam memudahkan proses pelaksanaannya. Sehubungan dengan pengontrolan atas bahan/*item* yang dimaksudkan, rencana kebutuhan bahan sebagai suatu sistem komputerisasi, berfungsi seperti timbangan yang berfungsi menyemibangkan antara kebutuhan dan kemampuan memenuhi kebutuhan dari setiap *item*. Rencana kebutuhan bahan memberikan indikasi apabila terjadi ketidakseimbangan antara kebutuhan dan kemampuan. Besarnya kebutuhan digambarkan oleh jadwal induk produksi, struktur produk dan status persediaan.

Besarnya kemampuan untuk memenuhi suatu kebutuhan, dicerminkan oleh besarnya barang setengah jadi, persediaan yang ada dan pesanan/pembelian yang akan datang kemudian. Ketelitian atas perkiraan akan kemampuan ini tergantung pada ketelitian pencatatan atas ketiga sumber informasi tersebut.

2.4. Input dan Output MRP

Flow chart prosedur keseluruhan *Material Requirement Planning System* (Sistem MRP) dapat ditunjukkan dengan gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar. 2.1

Sistem Lengkap MRP

Ada tiga *input* yang dibutuhkan oleh sistem MRP, yaitu : (Baroto, Teguh; 2002: 79)

1. Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*)

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

- a. Identifikasi sumber permintaan dan jumlahnya, sehingga dapat diketahui besarnya permintaan produk akhir setiap periodanya.
- b. Menentukan besarnya kapasitas produksi dan kecepatan operasi yang diperlukan untuk memenuhi permintaan yang telah diidentifikasi, perencanaan ini biasanya dilakukan pada tingkat agregat, sehingga masih merupakan perencanaan keseluruhan.
- c. Menyusun rencana rinci dari setiap produk akhir yang akan dibuat. Tahap ini merupakan penjabaran dari rencana agregat keseluruhan sehingga akan didapat rencana produksi setiap produk akhir yang dibuat dan perioda waktu pembuatannya.
- d. Hal penting yang diperhatikan dalam menyusun MPS adalah menentukan panjang horison waktu perencanaan (*Planning Horison*), yaitu banyaknya perioda waktu yang ingin diliput dalam penjadwalan. Tabel 2.1 dapat menunjukan contoh jadwal induk produksi.

Contoh :

Tabel 2.1 Jadwal Induk Produksi

| Produk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|----|----|----|----|----|
| A | 50 | 50 | 50 | 45 | 45 |
| B | 45 | 75 | - | - | 50 |
| C | - | - | - | 60 | 40 |

2. Status Persediaan.

Catatan keadaan persediaan menggambarkan status semua *item* yang ada dalam persediaan dan berisi data tentang *lead time*, teknik ukuran *lot* yang digunakan, persediaan pengaman, dan catatan-catatan penting lainnya dari semua *item*.

Status persediaan ini harus diketahui untuk setiap bahan atau *item* dan diperbaharui setiap terjadi perubahan untuk menghindari adanya kekeliruan dalam perencanaan. Contoh untuk status persediaan, seperti tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Status Persediaan

| Periode t | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| Kebutuhan Kotor | 50 | 40 | 75 | 90 | 75 |
| Jadwal Penerimaan | - | 100 | - | 100 | - |
| On Hand | 100 | 50 | 110 | 35 | 45 |
| Lead Time | | | | | |

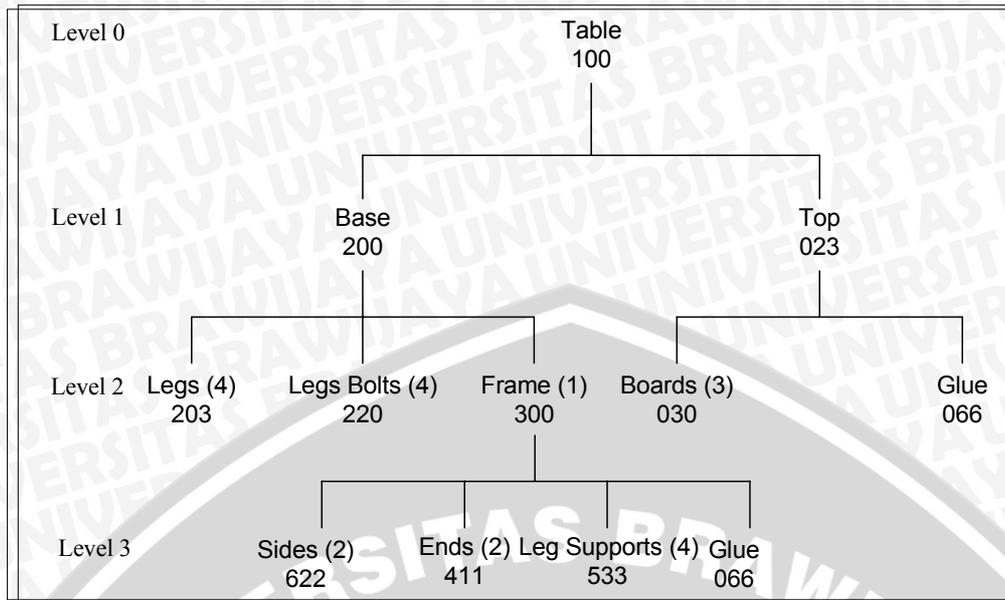
3. Struktur produk (*Bill Of Material*)

Struktur produk berisi informasi tentang hubungan antara komponen-komponen dalam suatu perakitan. Struktur memuat nomor dan jumlah *item* yang dibutuhkan dalam setiap perakitan, dan berapa jumlah akhir yang harus dibuat.

Selain ini ada juga masukan tambahan seperti :

- Pesanan komponen dari perusahaan lain yang membutuhkan
- Peramalan atas *item* yang bersifat tidak bergantung.

Contoh untuk struktur produk, seperti Gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2. Struktur Produk meja

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

1. *Planned Order Schedule* (Jadwal Pesanan Terencana) adalah penentuan jumlah kebutuhan meterial serta waktu pemesanannya untuk masa yang akan datang.
2. *Order Release Report* (Laporan Pengeluaran Pesanan) berguna bagi pembeli untuk bernegosiasi dengan pemasok, dan berguna juga bagi Manajer manufaktur, untuk mengontrol proses produksi.
3. *Changes to Planning Orders* (Perubahan terhadap pesanan yang telah direncanakan) untuk merefleksikan pembatalan pesanan, pengurangan pesanan dan perubahan jumlah pesanan.
4. *Performance Report* (Laporan Unjuk Kerja) suatu laporan yang menunjukkan sejauh mana sistem bekerja, kaitannya dengan kekosongan stock dan ukuran yang lain.

2.5. Prinsip Dasar Sistem MRP

MRP mempunyai asumsi karakteristik produk tertentu serta proses yang digunakan dalam sistem manufakturnya. Oleh karena itu, MRP mempunyai beberapa prinsip dasar serta syarat-syarat pendahuluan dan asumsi-asumsi sebagai berikut:

2.5.1. *Time phasing*

Time phasing adalah fase waktu yang berarti adanya dimensi waktu dalam catatan persediaan. Dimensi waktu berupa penambahan dan perekaman informasi pada tanggal yang spesifik dari periode perencanaan yang dikaitkan dengan jumlahnya. Hal ini dilandasi oleh konsep penambahan status informasi yang terus menerus terjadi dimana status terbaru dan setiap transaksi terbaru persediaan harus selalu dicatat.

Praktik dari prinsip *time phasing* adalah pembuatan suatu hubungan yang relevan antara jumlah kebutuhan dengan waktu/jadwal perencanaan. Ada dua pendekatan yang sering digunakan yaitu pendekatan tanggal/jumlah dan pendekatan paket waktu.

2.5.2. **Status Persediaan**

Informasi status persediaan akan mengungkapkan berapa jumlah persediaan dari setiap *item*. Status ini diperlukan untuk mengetahui :

1. *Item* apa yang dimiliki
2. *Item* apa yang diperlukan
3. Apa yang harus dilakukan

Kedua pertanyaan pertama merupakan pertanyaan mendasar untuk mengetahui kemampuan dan kebutuhan. Pertanyaan ketiga diperlukan untuk evaluasi terhadap semua *item* yang dimiliki dan dibutuhkan.

Logika status persediaan di suatu periode adalah

$$A+B-C=X \dots\dots\dots \text{(Baroto; 2002 : 81)}$$

Keterangan:

A = jumlah persediaan yang dimiliki saat ini

B = jumlah yang akan diterima (sedang di pesan)

C = jumlah kebutuhan kotor

X = jumlah yang tersedia (kelebihan atau kekurangan)

Jumlah kebutuhan kotor dapat diperoleh dari daftar pesanan atau dari peramalan permintaan atau dari perhitungan permintaan *dependent*. Bila suatu

komponen digunakan untuk beberapa *item level* di atasnya, maka kebutuhan kotor adalah merupakan penjumlahan dari rencana produksi semua *item* tersebut. Misalnya, empat jenis produk sepeda masing-masing memerlukan dua unit ban yang sama. Rencana produksi masing-masing jenis sepeda adalah 10, 30, 25, dan 30 unit. Maka kebutuhan kotor ban adalah 190 unit (didapat dari total produksi = 95 unit dikalikan dengan dua).

Sebagai contoh, jumlah persediaan saat ini adalah 40 unit, jadwal terima periode ini sebanyak 60 unit, dan kebutuhan kotor (dari perhitungan *item level* di atasnya) adalah sebesar 120 unit, maka :

$$A = 40$$

$$B = 60$$

$$C = -120 \quad +$$

$$X = -20$$

X bernilai negatif adalah berarti bahwa harus dilakukan pemesanan karena terjadi kekurangan persediaan untuk memenuhi kebutuhan. Jika X bernilai positif maka tidak perlu dilakukan pemesanan karena terjadi kelebihan persediaan untuk memenuhi kebutuhan dan akan ada sisa (yang dapat digunakan untuk periode selanjutnya).

Status persediaan ini selanjutnya digabung dengan prinsip *time phasing*, jadi akan terdapat dimensi waktu. Pada contoh di atas, maka catatan persediaan harus diketahui untuk setiap periode dalam keseluruhan periode perencanaan.

Sebagai contoh penambahan dimensi waktu dalam sistem persediaan adalah seperti pada tabel 2.3

Tabel 2.3. Penambahan Dimensi Waktu dalam Sistem Persediaan

| Periode (bulan) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------|----|----|----|-----|----|-----|
| Persediaan ditangan | 40 | | | | | |
| Penerimaan dari pesanan | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 |
| Jumlah kebutuhan | 0 | 20 | 0 | 35 | 0 | 30 |
| Yang tersedia | 40 | 20 | 20 | -15 | 15 | -15 |

Sumber : Baroto, Teguh; 2002: 82

Dari tabel 2.3 di atas dapat dilihat jumlah kebutuhan sebesar 20 pada periode kedua, 35 pada periode keempat dan 30 pada periode keenam. Juga diketahui ada persediaan awal (*on hand inventory*) sebesar 40 pada awal periode. Sedangkan

penerimaan dari pesanan sebesar 30 akan datang pada periode kelima. Setelah dilakukan perhitungan maka diperoleh sisa persediaan sebesar -15 pada periode keempat dan periode keenam. Maka harus disediakan sebanyak 15 pada periode ke-4 dan ke-6.

Semua pertanyaan mengenai apa, kapan, dan berapa jumlah harus dipesan sudah terjawab lewat prinsip *time phasing* dan prinsip catatan persediaan. Keuntungan sistem persediaan dengan menggunakan prinsip *time phasing* adalah efektifitas. Namun sebagai konsekuensinya aplikasi *time phasing* akan mengakibatkan biaya yang lebih besar terutama dalam penyimpanan pengolahan data.

2.5.3 Syarat Pendahuluan

Syarat pendahuluan dari sistem MRP adalah (Baroto, Teguh.; 2002: 148)

- a. Ada dan tersedianya jadwal induk produksi, dimana terdapat jadwal rencana dan pesanan dari *item*/produk.
- b. *Item* persediaan mempunyai identifikasi khusus.
- c. Tersedianya struktur produk pada saat perencanaan.
- d. Tersedianya catatan tentang persediaan untuk semua *item*, yang menyatakan keadaan persediaan sekarang dan yang akan datang/direncanakan.

2.5.4 Asumsi-Asumsi Sistem MRP

Asumsi-asumsi dari sistem MRP sebagai berikut: (Baroto, Teguh; 2002: 148)

- a. Adanya data file yang terintegrasi.
- b. *Lead time* semua *item* diketahui.
- c. Setiap persediaan selalu ada dalam pengendalian.
- d. Semua komponen yang diperlukan dapat disediakan pada saat perakitan akan dilakukan.
- e. Pengadaan dan pemakaian komponen bersifat diskrit.
- f. Proses pembuatan semua *item* tidak tergantung terhadap proses pembuatan *item* lainnya.

2.6 Istilah dalam MRP

- a. *Gross requirement*

Merupakan total dari semua kebutuhan, termasuk kebutuhan yang diantisipasi (*anticipated requirement*) pada periode tertentu.

b. *Lead time*

Lamanya waktu saat barang mulai dipesan atau diproduksi sampai barang tersebut selesai dan diterima siap untuk dipakai.

c. *Lot size*

Merupakan kuantitas pesanan (*order quantity*) dari *item* yang berisi tentang jumlah kuantitas yang harus dipesan serta penggunaan teknik *lot-sizing* yang dipakai.

d. *On hand*

Merupakan inventori yang ada dalam *stock room* yang menunjukkan kuantitas dari setiap *item* secara fisik pada akhir periode.

e. *Planning horizon*

Merupakan lamanya waktu ke depan yang tercakup dalam perencanaan. Horison perencanaan harus ditetapkan paling sedikit sepanjang waktu tunggu kumulatif dari sekumpulan *item* yang terlibat dalam proses manufakturing.

f. *Safety stock*

Stok pengaman yang ditetapkan yang ditetapkan oleh perencana MRP untuk mengatasi *fluktuasi* dalam permintaan atau penawaran

g. *Setup cost*

Semua pengeluaran yang timbul dalam mempersiapkan produksi. Biaya ini meliputi biaya persiapan peralatan produksi, biaya mempersiapkan/menyetel (*set-up*) mesin, biaya mempersiapkan tenaga kerja langsung, biaya perencanaan dan penjadwalan produksi, dan biaya-biaya lain yang besarnya tidak bergantung pada jumlah *item* yang diproduksi.

2.7 Prosedur MRP

Empat langkah utama sistem MRP yang selanjutnya harus diterapkan satu persatu pada periode perencanaan dan pada setiap *item*. Prosedur ini dapat dilakukan secara manual bila jumlah *item* yang terlibat dalam produksi relatif sedikit. Suatu program (*soft ware*) diperlukan bila jumlah *item* sangat banyak. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut :

2.7.1 *Netting* (kebutuhan bersih)

Netting adalah Proses perhitungan kebutuhan bersih untuk setiap periode selama horison perencanaan, yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan (yang ada dalam persediaan dan yang sedang di pesan).

Data yang diperlukan dalam proses perhitungan kebutuhan bersih ini adalah :

1. Kebutuhan kotor untuk setiap periode.
2. Persediaan yang dimiliki pada awal perencanaan.
3. Rencana penerimaan untuk setiap periode perencanaan.

Pengertian kebutuhan kotor adalah jumlah dari produk akhir yang akan dibuat untuk pemesanan *job order (make-to-order)* besarnya ditentukan berdasarkan banyaknya *order* yang masuk sedangkan untuk pemesanan *make-to-stock* besarnya ditentukan berdasarkan hasil peramalan pemesanan. Umumnya pengertian diatas dimaksudkan untuk permintaan yang *independent* atau sering dijumpai pada produk akhir. Sedangkan untuk permintaan *dependent*, kebutuhan kotor dihitung berdasarkan *item* induk yang berada pada tingkat di atasnya, biasanya juga dikalikan oleh kelipatan-kelipatan tertentu yang sesuai dengan yang dibutuhkan. Jadi kebutuhan kotor untuk komponen merupakan gabungan dari rencana produksi *item* pada *level* di atasnya. Tabel 2.4 berikut contoh tabel kebutuhan kotor :

Tabel 2.4. Kebutuhan kotor

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
|-----------------|---|----|---|----|---|----|----|---|-------|
| Kebutuhan kotor | | 25 | | 30 | | 20 | 15 | | 90 |

Sumber : Baroto, Teguh; 2002: 84

Perhitungan akan kebutuhan bersih untuk contoh diatas adalah seperti Tabel 2.5

Tabel 2.5. Perhitungan Kebutuhan Kotor

| Periode | GRi | SRi | OHi | $GRi-SRi-OHi$ | Nri |
|---------|-------|-------|-------|---------------|-------|
| 1 | 0 | 0 | 25 | -25 | 0 |
| 2 | 25 | 0 | 25 | 0 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 30 | 40 | 0 | -10 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 10 | -10 | 0 |
| 6 | 20 | 0 | 10 | 10 | 10 |
| 7 | 15 | 0 | 0 | 15 | 15 |
| 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | 90 | 40 | | | 25 |

Sumber : Baroto; Teguh. 2002: 85

Hasil akhir keseluruhan dari perhitungan kebutuhan bersih yang telah dilakukan dalam contoh diatas dapat diperlihatkan secara lengkap seperti pada Tabel 2.6 berikut ini.

Tabel 2.6. Hasil Keseluruhan Perhitungan Kebutuhan Bersih

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|-------|
| Kebutuhan Kotor | | 25 | | 30 | | 20 | 15 | | 90 |
| Jadwal Penerimaan | | | 40 | | | | | | |
| Persediaan di tangan=25 | 25 | 0 | 40 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | |
| Kebutuhan Bersih | | | | | | 10 | 15 | 0 | 25 |

Sumber : Baroto, Teguh; 2002: 85

Hasil dari perhitungan kebutuhan bersih dapat diperbaiki dengan menambahkan faktor-faktor lain misalnya dengan faktor persediaan pengaman. Persediaan pengaman ini diperlukan apabila permintaan selalu berubah-ubah sehingga mungkin terjadi kesalahan peramalan. Persediaan pengaman juga diperlukan untuk mengantisipasi faktor-faktor lain yang tak dapat diperkirakan.

Pengadaan untuk persediaan pengaman hanya ditujukan untuk permintaan *independent*. Karena dalam sistem MRP hanya permintaan yang bersifat *independent* saja yang diramalkan sedangkan untuk permintaan *dependent* tidak perlu diramalkan. Selain itu persediaan pengaman juga diperlukan di suatu *item* apabila keandalan dari proses pembuatan *item* tersebut sangat tidak menentu (misalnya proses sering rusak).

Pada tabel 2.6 dimasukkan perhitungan kebutuhan bersih pengadaan persediaan pengaman. Misalkan persediaan pengaman = 5. Artinya pada setiap akhir periode, jumlah persediaan di tangan (OHi) minimal = 5 atau lebih, tidak boleh = 0. Pada periode 2 sebenarnya persediaan sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan kotor, tapi karena nantinya diakhir periode 2 persediaan = 0 maka harus diproduksi minimal = 5 (untuk kebijakan persediaan pengaman minimal 5). Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2.7.

Tabel 2.7. Perhitungan Kebutuhan Bersih dengan Kebijakan Persediaan Pengaman

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|-------|
| Kebutuhan Kotor | | 25 | | 30 | | 20 | 15 | | 90 |
| Jadwal Penerimaan | | | 40 | | | | | | |
| Persediaan di tangan=25 | 25 | 5 | 45 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 | |
| Kebutuhan Bersih | | 5 | | | | 10 | 20 | 5 | 40 |

Sumber : Baroto, Teguh; 2002: 86

2.7.2 *Lotting* (kuantitas pesanan)

Proses penentuan besarnya ukuran jumlah pesanan yang optimal untuk sebuah *item*, berdasarkan kebutuhan bersih yang dihasilkan.

Didalam ukuran *lot* ini ada beberapa pendekatan yaitu :

- Menyeimbangkan ongkos pesan (set up cost) dan ongkos simpan.
- Menggunakan konsep jumlah pesanan tetap.
- Dengan jumlah periode pemesanan tetap.

Terdapat 10 Alternatif teknik yang digunakan dalam menentukan ukuran *lot*.

Kesepuluh teknik adalah sebagai berikut :

1. *Fixed Order Quantity* (FOQ)

Pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan tetap karena keterbatasan akan fasilitas. Misalnya : kemampuan gudang, transportasi, kemampuan supplier dan pabrik. Jadi dalam menentukan ukuran *lot* berdasarkan intuisi atau pengalaman sebelumnya. Kebijakan ini dapat ditempuh untuk *item-item* yang biaya pemesanan (*ordering cost*) tinggi, dengan memenuhi kebutuhan bersih dari periode ke periode. Tabel 2.8 berikut yang menunjukkan metode *FOQ*.

Tabel 2.8. Penetapan Ukuran *Lot* dengan *FOQ*

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------|-----|----|-----|-----|----|----|-----|----|
| Kebutuhan Bersih | 20 | 50 | 60 | 80 | 40 | 40 | 40 | 60 |
| Jumlah Pesan | 100 | | 100 | 100 | | | 100 | |
| Persediaan | 80 | 30 | 70 | 90 | 50 | 10 | 70 | 10 |

Sumber : Baroto, Teguh; 2002: 92

2. *Lot for Lot* (LFL)

Pendekatan menggunakan konsep atas dasar pesanan diskrit dengan pertimbangan minimasi dari ongkos simpan, jumlah yang dipesan sama dengan jumlah yang dibutuhkan. Teknik ini selalu melakukan perhitungan kembali (bersifat dinamis) terutama apabila terjadi perubahan pada kebutuhan bersih. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol. Oleh karena itu sering sekali digunakan untuk *item-item* yang mempunyai biaya simpan per *unit* sangat mahal. Juga apabila dilihat dari pola kebutuhan yang mempunyai sifat *diskontinyu* atau tidak teratur, maka teknik *L-4-L* ini memiliki kemampuan yang baik. Disamping itu teknik ini sering digunakan pada sistem produksi manufaktur yang mempunyai sifat *set-up permanent* pada proses produksinya. Tabel 2.9 berikut yang menunjukkan teknik *L-4-L*.

Tabel 2.9. Penetapan Ukuran *Lot* dengan *L-4-L*

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Kebutuhan Bersih | 20 | 50 | 60 | 80 | 40 | 40 | 40 | 60 |
| Jumlah Pesan | 20 | 50 | 60 | 80 | 40 | 40 | 40 | 60 |
| Sediaan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Sumber : Baroto, Teguh; 2002: 93

3. *Least Unit Cost* (LUC)

Pendekatan menggunakan konsep pemesanan dengan ongkos unit perkecil, dimana jumlah pemesanan ataupun interval pemesanan dapat bervariasi. Keputusan untuk pemesanan didasarkan :

$$(\text{ongkos}) = (\text{ongkos pesan}) + (\text{ongkos simpan}) \dots \dots \dots (\text{Baroto, Teguh; 2002: 94})$$

4. *Economic Order Quantity* (EOQ)

Pendekatan menggunakan konsep minimasi ongkos simpan dan ongkos pesan. Ukuran *lot* tetap berdasarkan hitungan minimasi tersebut. Penentuan *lot* berdasarkan biaya pesan dan biaya simpan, dengan formula seperti berikut.

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{H}} \dots \dots \dots (\text{Baroto, Teguh; 2002: 95})$$

Keterangan :

A = Order Cost

D = Demand rata-rata per horizon

H = Holding Cost

5. *Period Order Quantity* (POQ)

Pendekatan menggunakan konsep jumlah pemesanan ekonomis agar dapat dipakai pada periode bersifat permintaan diskrit, teknik ini dilandasi oleh metode EOQ. Dengan mengambil dasar perhitungan pada metode pesanan ekonomis maka akan diperoleh besarnya jumlah pesanan yang harus dilakukan dan interval periode pemesanannya adalah setahun.

6. *Part Period Balancing* (PPB)

Pendekatan menggunakan konsep ukuran *lot* ditetapkan bila ongkos simpannya sama atau mendekati ongkos pesannya. Metode ini mirip dengan model EOQ yang berusaha membuat biaya penyimpanan sama dengan biaya pemesanan. Namun, berbeda dengan model EOQ, 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 periode-bagian yang ekonomis (*economic part period, EPP*), yaitu dengan membagi biaya pemesanan (biaya *set-up*) dengan biaya penyimpanan per *unit* per periode, yang diformulasikan seperti dibawah ini.

$$EPP = \frac{\text{biaya pemesanan (set-up)}}{\text{biaya penyimpanan per unit/periode}} \quad (\text{Herjanto, Eddy;1999:272})$$

Kebutuhan diakumulasikan periode demi periode sampai mendekati nilai *EPP*. Akumulasi persediaan yang mendekati nilai *EPP* itu merupakan ukuran *lot* yang dapat memperkecil biaya persediaan.

7. *Fixed Periode Requirement* (FPR)

Pendekatan menggunakan konsep ukuran *lot* dengan Periode tetap, pesanan dilakukan berdasarkan periode waktu tertentu saja. Besarnya jumlah pesanan tidak didasarkan oleh ramalan tetapi dengan cara menggunakan penjumlahan kebutuhan bersih pada interval pemesanan dalam beberapa periode yang ditentukan. Dalam metode FPR ini selang waktu antar pemesanan dibuat tetap dengan ukuran *lot* sesuai pada kebutuhan bersih. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel 2.10 yang merupakan contoh perhitungan metode FPR dengan periode pemesanan ditentukan setiap dua periode (ditentukan secara *intuitif*).

Tabel 2.10. Penetapan Ukuran *Lot* dengan FPR

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|------------------|----|----|-----|----|----|----|-----|----|
| Kebutuhan Bersih | 20 | 50 | 60 | 80 | 40 | 40 | 40 | 60 |
| Jumlah Pesan | 70 | | 140 | | 80 | | 100 | |
| Sediaan | 50 | 0 | 80 | 0 | 40 | 0 | 60 | 0 |

Sumber : Baroto, Teguh; 2002: 94

8. Least Total Cost (LTC)

Pendekatan menggunakan konsep ongkos total akan diminimalkan apabila untuk setiap *lot* dalam suatu horison perencanaan hampir sama besarnya. Hal ini dapat dicapai dengan memesan ukuran *lot* yang memiliki ongkos simpan tiap unitnya hampir sama dengan ongkos pengadaannya tiap unitnya.

(ongkos total) = (biaya simpan + biaya pengadaan) (Baroto, Teguh; 2002:96)

9. Wagner Within (WW)

Pendekatan menggunakan konsep ukuran *lot* dengan prosedur optimasi *linear programming*. Prosedur ini bersifat matematis. Pada prakteknya hal ini sulit diterapkan dalam MRP karena membutuhkan perhitungan yang rumit. Fokus utama dalam penyelesaian masalah ini adalah melakukan minimasi penggabungan ongkos total dari ongkos *set-up* dan ongkos simpan dan berusaha agar ongkos *set-up* dan ongkos simpan tersebut mendekati nilai yang sama untuk kuantitas pemesanan yang dilakukan.

10. Silver Mean (SM)

Menitik beratkan pada ukuran *lot* yang harus dapat meminimumkan ongkos total tiap periode. Ukuran *lot* didapatkan dengan cara menjumlahkan kebutuhan beberapa periode yang berturut-turut sebagai ukuran *lot* yang *tentatif* (Bersifat sementara), penjumlahan dilakukan terus sampai ongkos totalnya dibagi dengan banyaknya periode yang kebutuhannya termasuk dalam ukuran *lot tentatif* tersebut meningkat. Besarnya ukuran *lot* yang sebenarnya adalah ukuran *lot tentatif* terakhir yang ongkos total periodenya masih menurun. Penambahan pesanan dilakukan ketika rata-rata biaya periode pertama meningkat. Jika pesanan datang pada awal periode pertama dan dapat mencukupi kebutuhan hingga akhir periode T , total biaya relevan per-periode adalah sebagai berikut :

$$\frac{TRC(T)}{T} = \frac{C + \text{total biaya simpan hingga akhir periode } T}{T}$$

$$= \frac{C + Ph \sum_{k=1}^T (k-1) R_k}{T} \dots\dots\dots (\text{Yamit, Zulian; 2005:109})$$

Keterangan :

- C = biaya pemesanan per-periode
 h = prosentase biaya simpan per-periode
 P = biaya pembelian per-unit
 Ph = biaya simpan per-periode
 TRC(T) = total biaya relevan pada periode T
 T = waktu penambahan dalam periode
 R_k = rata-rata permintaan dalam periode k

Tujuan dari metode ini adalah menentukan *T* agar dapat meminimumkan total biaya relevan per-periode. Sebagai contoh, seperti soal POQ di atas, tetapi biaya simpan per-periode diubah menjadi 2% dan permintaan yang berubah dapat dilihat pada tabel 2.11 dan 2.12.

Tabel 2.11. Perhitungan Kebutuhan untuk Penambahan Biaya Metode SM

| Periode | T | Permintaan | Tambahan biaya simpan (Ph(T-1)R _T) (Rp) | Biaya simpan kumulatif (Rp) | TRC (T) (C+kol.5) (Rp) | TRC (T) / (kol.6/T) (Rp) |
|---------|---|------------|---|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 1 | 75 | 150.000(0,02)(0)(75) = 0 | 0 | 300.000 | 300.000 |
| 2 | 2 | 0 | 150.000(0,02)(1)(0) = 0 | 0 | 300.000 | 150.000 |
| 3 | 3 | 33 | 150.000(0,02)(2)(33) = 198.000 | 198.000 | 498.000 | 166.000 |
| 3 | 1 | 33 | 150.000(0,02)(0)(33) = 0 | 0 | 300.000 | 300.000 |
| 4 | 2 | 28 | 150.000(0,02)(1)(28) = 84.000 | 84.000 | 384.000 | 192.000 |
| 5 | 3 | 0 | 150.000(0,02)(2)(75) = 0 | 84.000 | 384.000 | 128.000 |
| 6 | 4 | 10 | 150.000(0,02)(3)(10) = 0 | 174.000 | 474.000 | 118.500 |

Sumber : Yamit, Zulian; 2005: 110

Tabel 2.12. Jadwal Pemesanan Metode *Silver-Meal Algorithm*

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Permintaan | 75 | 0 | 33 | 28 | 0 | 10 |
| Jumlah pemesanan | 75 | 0 | 71 | 0 | 0 | 0 |
| Biaya variabel Kumulatif (Rp) | 300.000 | 300.000 | 714.000 | 744.000 | 774.000 | 744.000 |

Sumber : Yamit, Zulian; 2005: 111

2.7.3. *Offsetting* (Rencana Pemesanan)

Bertujuan untuk menentukan kuantitas pesanan yang dihasilkan proses *lotting*. Penentuan rencana saat pemesanan ini diperoleh dengan cara mengurangi saat kebutuhan bersih yang harus tersedia dengan waktu ancap-ancang (*Lead Time*). *Lead time* adalah besarnya waktu saat barang mulai dipesan atau diproduksi sampai barang tersebut selesai dan diterima siap untuk dipakai. Tabel 2.13 dibawah ini memberikan contoh proses *offsetting* dengan *lead time* sebesar dua periode.

Tabel 2.13. Contoh Proses *Offsetting*

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
|-------------------|---|---|---|----|----|----|----|---|-------|
| Ukuran <i>Lot</i> | | | | | | 10 | 15 | | 25 |
| Rencana Pemesanan | | | | 10 | 15 | | | | 25 |

Sumber : Baroto, Teguh; 2002: 87

Offsetting merupakan langkah terakhir penerapan sistem MRP pada suatu *item*. Perhitungan selanjutnya dilakukan pada *item* pada *level* dibawahnya. Proses awal dilakukan lagi pada *item* tersebut.

2.7.4. *Explosion*

Merupakan proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat (*level*) yang lebih bawah dalam suatu struktur produk, serta didasarkan atas rencana pemesanan. Untuk penghitungan kebutuhan kotor ini, diperlukan struktur produk dan informasi mengenai berapa jumlah kebutuhan tiap *item* untuk *item* yang akan dihitung. Berikut pada tabel 2.14 diperlihatkan contoh hubungan antara induk dan komponen induk.

Tabel 2.14. Contoh Hubungan antara Induk dan Komponen Induk

| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
|-------------------|---|---|---|---|---|----|----|---|-------|
| Rencana Pemesanan | | | | | | 40 | 55 | | |
| Komponen | | | | | | | | | |
| Periode | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Total |
| Kebutuhan Kotor | | | | | | 40 | 55 | | |
| | | | | | | | | | |

Sumber : Baroto, Teguh; 2002: 87

Dalam proses *explosion* ini data mengenai struktur produk harus tersedia secara akurat. Ketidakakuratan data struktur produk akan mengakibatkan kesalahan pada perhitungan. Atas dasar struktur produk inilah proses *explosion* dibuat. Dengan data struktur produk dapat ditentukan kearah komponen mana harus dilakukan *explosion*. Struktur produk juga harus langsung dimodifikasi bila ada perubahan pada cara produksi atau perakitan.

2.8 Faktor-Faktor Kesulitan Dalam MRP

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

1. Struktur Produk

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

2. Lot Sizing

Pemakaian serta pemilihan teknik-teknik lot sizing yang tepat sesuai dengan situasi perusahaan akan sangat membantu dan mempengaruhi keefektifan dari rencana kebutuhan bahan sehingga dapat memperoleh hasil yang lebih memuaskan.

Hingga kini telah banyak dikembangkan oleh para ahli mengenai teknik-teknik penetapan ukuran lot. Sampai saat ini teknik ukuran lot dapat dibagi menjadi 4 bagian besar, yaitu :

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

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

3. *Lead Time*

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

4. *Kebutuhan yang Berubah*

Salah satu keunggulan MRP dibanding dengan teknik lainnya adalah mampu merancang suatu sistem yang peka terhadap perubahan-perubahan. Kepekaan ini bukan tidak akan menimbulkan masalah. Adanya perubahan kebutuhan akan produk akhir tidak hanya mempengaruhi kebutuhan akan jumlah penentuan jumlah kebutuhan yang diinginkan, akan tetapi juga tempo pemesanan yang ada.

5. *Komponen Umum*

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

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian perlu adanya langkah-langkah atau urutan penelitian agar tujuan dan arah permasalahan yang akan diteliti tidak menyimpang. Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah atau urutan penelitian sehingga proses pemecahan masalah dapat terencana dan terarah. Secara umum langkah-langkah penyusunan skripsi ini dijabarkan berikut ini.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di CV. Pabrik Mesin Guntur Malang yang dimulai pada bulan Maret 2007. Sedangkan obyek untuk penelitian ini akan difokuskan pada pemesanan pompa dengan tipe GTO 4-1.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan adalah jenis penelitian deskriptif, yaitu studi untuk mengadakan perbaikan terhadap suatu permasalahan yang ada dengan tujuan untuk memperoleh hasil yang lebih baik dari sebelumnya dengan turun langsung ke lapangan. Berarti penelitian dilakukan dalam rangka untuk mencari fakta-fakta yang jelas tentang berbagai hal keadaan situasi yang ada pada perusahaan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan untuk mendapatkan data yang relevan dengan persoalan yang diteliti. Langkah-langkah yang harus ditempuh dan teknik yang dipakai untuk mengumpulkan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang didapat dari sumber/karyawan, sedangkan data skunder adalah data yang telah diolah lebih lanjut. Adapun metode yang digunakan tersebut adalah:

1. Penelitian Lapangan (*Field Research*)

Metode penelitian lapangan yaitu pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mencari data-data yang diperlukan dan relevan secara langsung pada obyek berikut yang diteliti.

Adapun teknik yang digunakan adalah :

a. Pengamatan (*Observasi*)

Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap kegiatan yang terjadi pada perusahaan yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas.

b. Wawancara (*Interview*)

Pengumpulan data dengan jalan melakukan tanya jawab secara langsung kepada pihak-pihak yang bersangkutan untuk mendapatkan informasi tentang proses produksi, data *lead time*, biaya simpan dan biaya pesan dan lain-lain.

c. Dokumentasi

Penggunaan catatan atau dokumen yang ada pada perusahaan yang terdiri dari data struktur produk, *inventory* dan daftar permintaan atau *order* dan lain sebagainya.

2. Studi Kepustakaan (*Library Research*)

Studi kepustakaan adalah suatu metode pengumpulan data yang akan digunakan sebagai landasan teori dalam pemecahan masalah. Hal ini dilakukan dengan cara penelaahan terhadap literatur atau pustaka yang berhubungan dengan penelitian sebagai orientasi pedoman dalam pemecahan masalah.

3.4 Sumber Data

Sumber data merupakan tempat dan bahan untuk mendapatkan data, baik data primer maupun data sekunder.

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari perusahaan. Data ini didapat dengan melakukan wawancara dan dokumentasi dengan pihak-pihak terkait. Data tersebut antara lain data jumlah pesanan, jadwal induk produksi, status persediaan, *lead time* dan proses produksi.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yang dapat memperkuat atau mendukung data primer yang bersumber dari dokumen-dokumen dan arsip-arsip yang berkaitan dengan tema penelitian. Data tersebut dikumpulkan dan dilaporkan oleh orang diluar peneliti sendiri, walaupun yang dikumpulkan adalah data asli. Data tersebut meliputi struktur produk, jumlah kebutuhan dari bahan penyusunnya dan harga bahan penyusunnya.

3.5 Pengumpulan Data

Data-data yang dikumpulkan pada saat penelitian adalah data-data yang berkaitan dengan pemesanan pompa tipe GTO 4-1 *Master Production Schedule* (MPS)/Jadwal Induk produksi.

Data ini merupakan suatu rencana produksi yang menggambarkan hubungan antara kuantitas setiap jenis produk akhir yang diinginkan dengan waktu penyediaannya (*lead time*).

1. *Bill of Material* (BOM)/Struktur Produk.

Data ini merupakan kaitan antara produk dengan komponen penyusunnya. Informasi yang dilengkapi untuk setiap komponen yang meliputi :

- a. Jenis komponen
- b. Jumlah yang dibutuhkan
- c. Tingkat penyusunannya

2. *Inventory Record File* (IRF)/Data Inventaris.

Data ini menggambarkan keadaan dari setiap komponen atau material yang ada dalam persediaan.

3. Biaya simpan dan pesan tiap-tiap item.

3.6 Pengolahan Data

Data yang diperlukan sudah tersedia, maka dilakukan proses pengolahan data dengan menggunakan metode *Material Requirement Planning* (MRP) menggunakan soft ware Win Qsb.02. Urutan langkah pengolahan adalah sebagai berikut:

3.6.1 Pembuatan struktur produk/*Bill of Material (BOM)*.

1. Pertama-tama kita mengetahui komponen-komponen apa saja yang menyusun suatu produk tersebut.
2. Menyusun komponen-komponen produk tersebut menjadi suatu barang jadi dengan menggambarkan pohon struktur produk yang memuat jumlah unit yang diperlukan dalam menyusun suatu komponen dan waktu yang diperlukan dalam penyusunan komponen tersebut. Untuk mempermudah, maka dibuat tabel struktur produk. Contoh Tabel struktur produk dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Tabel struktur produk

| Kode <i>item</i> | Nama <i>item</i> | <i>Level</i> | <i>Lead time</i> | Kuantitas |
|------------------|------------------|--------------|------------------|-----------|
| | | | | |

3.6.2 Pembuatan data inventaris/*Inventory record file (IRF)*

Pada pembuatan IRF, kita mencantumkan semua persediaan yang ada selama periode pengamatan termasuk persediaan yang ada dan biaya pesan dan simpan untuk tiap-tiap item. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi awal persediaan tiap-tiap item yang pada akhirnya akan digunakan untuk masukan (*input*) MRP. Tabel 3.2 berikut adalah contoh tabel *inventory*.

Tabel 3.2 tabel *Inventory*

| Kode <i>item</i> | Nama <i>item</i> | Harga <i>item</i> | Biaya simpan | Biaya pesan | <i>On hand</i> |
|------------------|------------------|-------------------|--------------|-------------|----------------|
| | | | | | |

3.6.3 Pembuatan tabel MRP

Pada pembuatan tabel MRP, kita mencantumkan semua keluaran dari hasil analisa MRP yang meliputi, Kebutuhan kotor (*gross requirement*), kebutuhan bersih (*net requirement*), persediaan di tangan (*on hand*), rencana penerimaan (*planned order receipt*), rencana pemesanan (*planned order release*) dengan bantuan program winQSB.

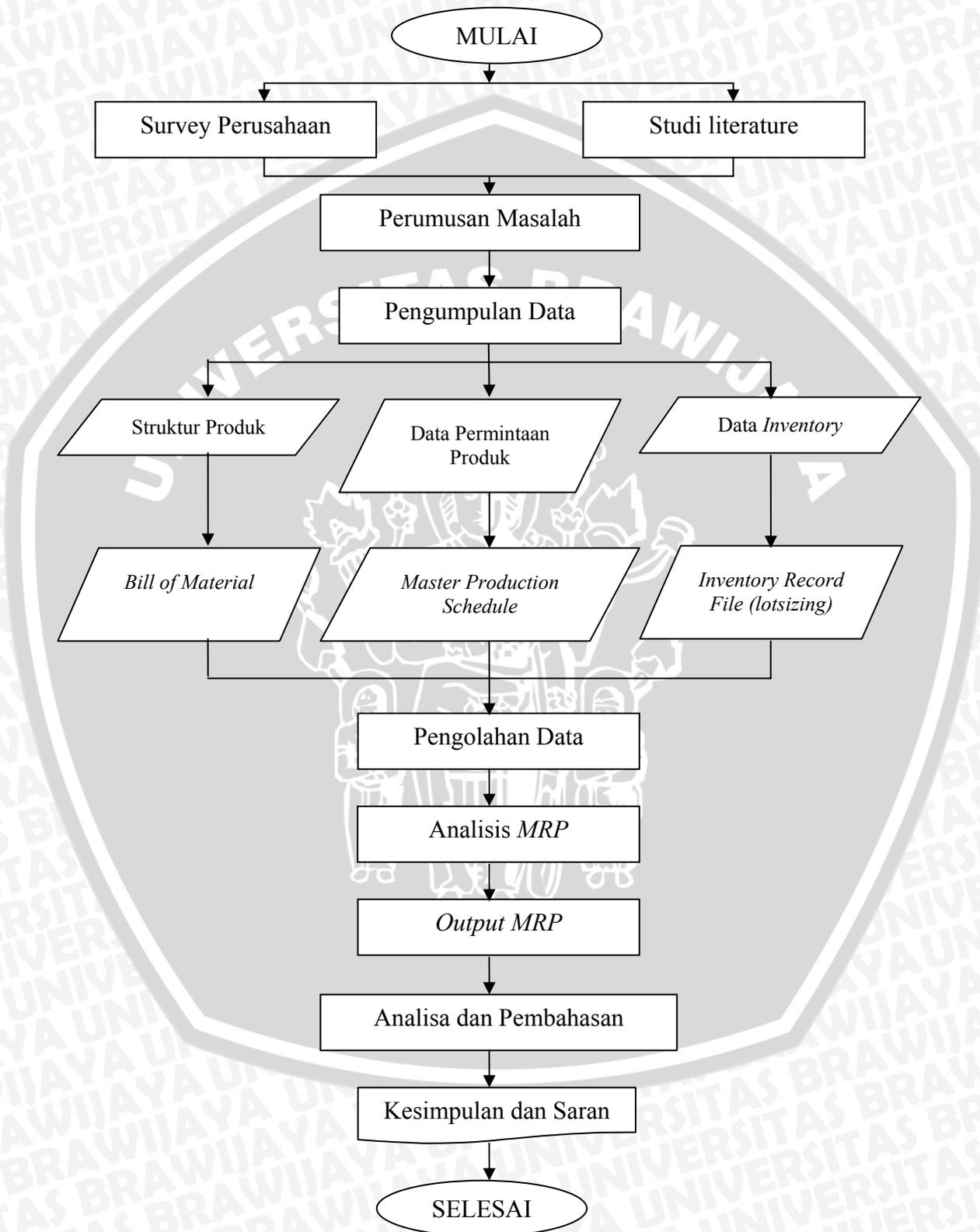
3.6.4 Perhitungan biaya yang digunakan dengan menggunakan MRP

Pada tahap ini akan dihitung biaya total yang digunakan perusahaan dalam memproduksi pompa dengan tipe GTO 4-1 tanpa menggunakan MRP yaitu sistem habis beli yang artinya setiap bahan yang baru habis, saat itu pula perusahaan memesannya dan dengan menggunakan MRP.



3.7 Diagram Alir Penelitian

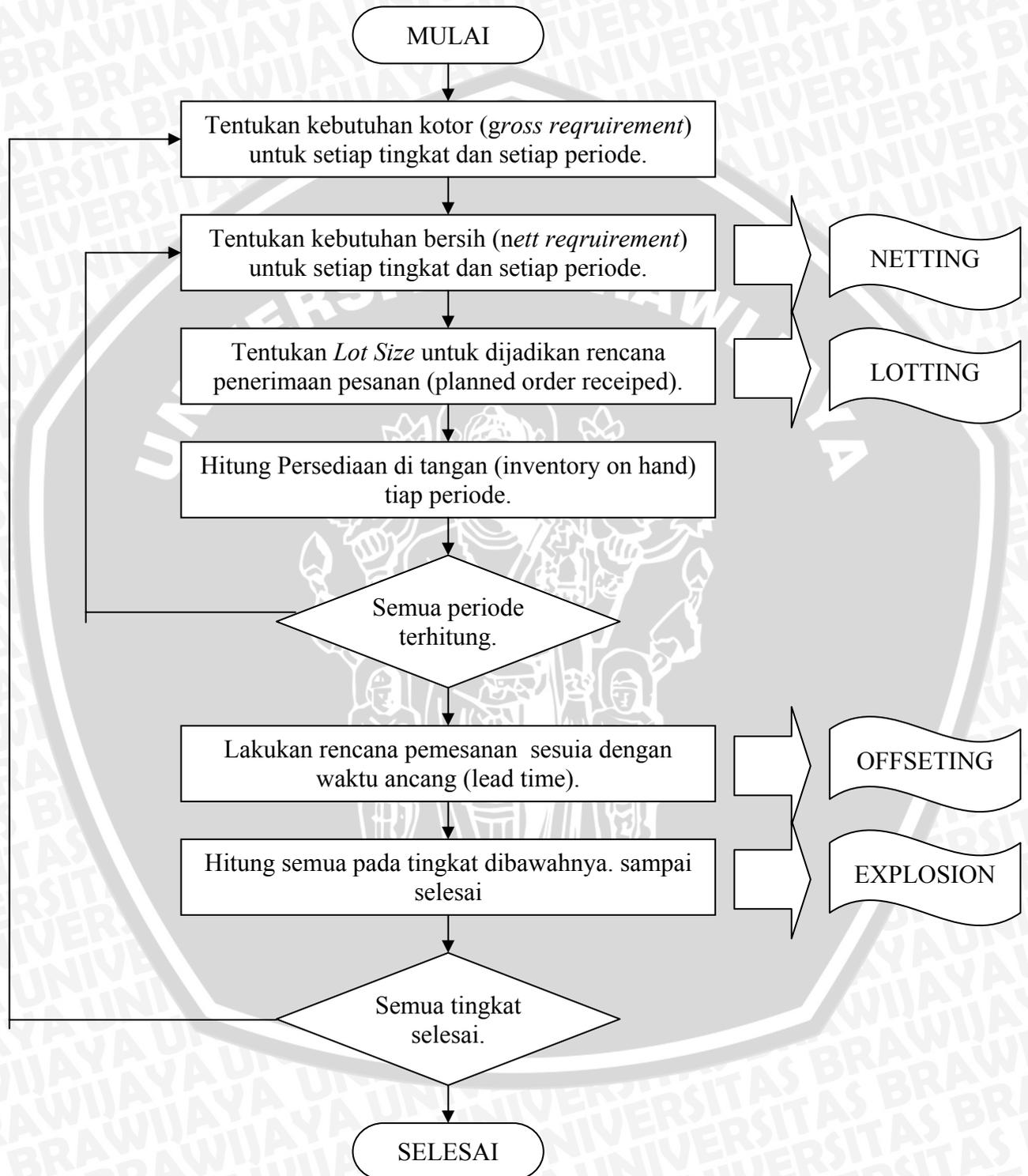
Diagram alir penelitian pada studi kasus ini dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Alir Pemecahan Masalah

3.7.1 Diagram Alir Sistem MRP

Diagram alir pengerjaan pada studi kasus ini dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut



Gambar 3.2 Diagram Alir Pengerjaan Dengan MRP

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data untuk penelitian di lakukan di Pabrik Mesin Guntur Malang sedangkan obyek untuk penelitian ini akan difokuskan pada pemesanan pompa dengan tipe GTO 4.1. Untuk mengumpulkan data pada obyek penelitian diperlukan sejumlah informasi yang mendukung penyelesaian permasalahan yang ada. Dalam melakukan analisis permasalahan yang ada di perusahaan, diperlukan data sebenarnya sehingga diperoleh solusi permasalahan yang rasional dan sesuai. Pengumpulan data ini diperoleh dari hasil observasi lapangan, dokumen perusahaan dan wawancara dengan pihak berwenang pada obyek penelitian. Data-data tersebut adalah :

4.1.1 Data permintaan atau *order*

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data *order* yang masuk selama bulan Februari 2007 yaitu untuk produk Pompa GTO 4.1. Seperti terlihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data *order* produk Pompa GTO 4.1

| Nama produk | Jumlah <i>order</i> |
|---------------|---------------------|
| Pompa GTO 4.1 | 400 |

Sumber : CV. Pabrik Mesin Guntur

4.1.2. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan untuk membuat Pompa GTO 4.1 terdiri dari :

1. Pipa tekan
2. Rumah pompa
3. Plendes hisap
4. Katup hisap
5. Bantalan peluru radial
6. Poros
7. Roda transmisi
8. Kipas pompa
9. Dudukan poros
10. Pipa hisap

Bahan baku pembantu :

1. Baut pipa tekan
2. Packing pipa tekan
3. Tutup lubang pancingan
4. Packing tutup lubang pancingan
5. Mur plendes tekan
6. Tutup Pencerat
7. Tutup lubang cerat
8. Packing tutup lubang cerat
9. Pasak kipas pompa
10. Tutup bantalan peluru
11. Pasak roda transmisi
12. Ring stoper
13. Baut stoper
14. Mur kipas pompa
15. Ring kipas pompa
16. O ring
17. Baut roda transmisi
18. Baut dudukan poros
19. Baut penekan packing
20. Ring peneken packing
21. Reames packing
22. Penekan packing
23. Mur penekan packing
24. Ring veer roda transmisi
25. Baut tutup bantalan
26. Pemantul air

4.1.3. Masukan yang diperlukan untuk MRP dari produk Pompa GTO 4.1

MRP menjelaskan pembuatan dari produk Pompa GTO 4.1 yang meliputi *Master Production Schedule* (MPS), komponen penyusun, kuantitas yang diperlukan dan catatan persediaan.

4.1.3.1. *Master Production Schedule (MPS)/Jadwal Induk Produksi*

MPS dibuat berdasarkan order yang masuk selama 3 bulan dari bulan Februari sampai dengan bulan April terhadap semua produk jadi yang dibuat dalam hal ini adalah produk Pompa GTO 4.1. MPS dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2. *Master Production Schedule (MPS) / Jadwal Induk Produksi*

| Waktu | Minggu 1 | Minggu 2 | ... | Minggu 9 | Minggu 10 | Minggu 11 | Minggu 12 |
|---------|-------------|-------------|-----|-------------|--------------|--------------|--------------|
| GTO 4.1 | 0 | 0 | | 100 | 100 | 100 | 100 |

Sumber : CV. Pabrik Mesin Guntur

4.1.3.2. *Bill Of Material (BOM)*

BOM menerangkan urutan pembuatan produk Pompa GTO 4.1 mulai bahan mentah sampai produk jadi serta memberi informasi jumlah komponen dan bahan baku yang akan digunakan. Berikut tabel 4.3 yang menerangkan BOM dari produk Pompa GTO 4.1.

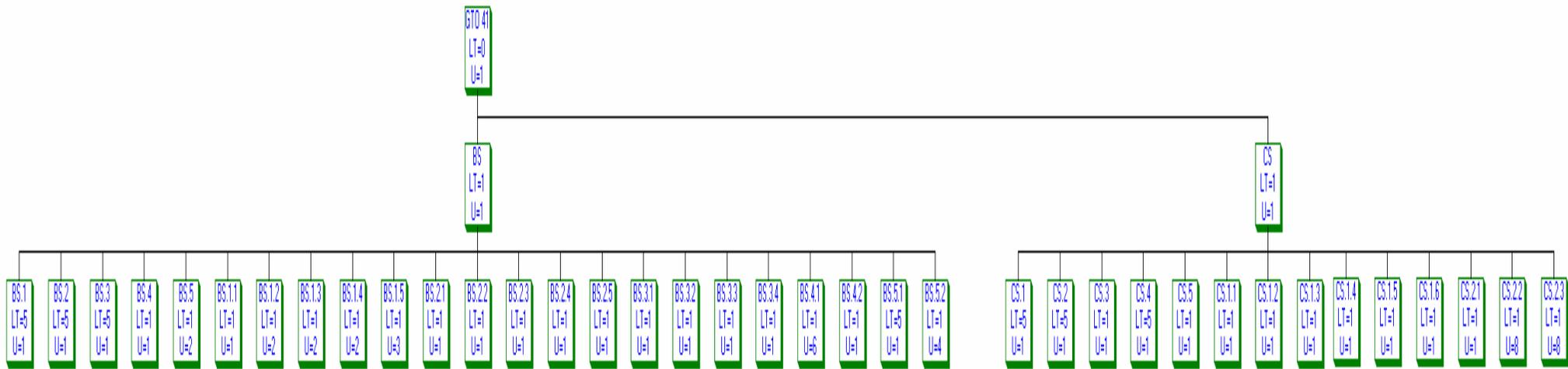


Tabel 4.3. *Bill Of Material Pompa GTO 4.1*

| Kode item | Nama item | Level | Lead Time (minggu) | Jumlah (unit) |
|-----------|--------------------------------|-------|--------------------|---------------|
| GTO 4.1 | Pompa GTO 4.1 | 0 | 0 | 1 |
| BS | Bracket Set | 1 | 1 | 1 |
| BS.1 | Dudukan poros | 2 | 5 | 1 |
| BS.1.1 | Penekan packing | 2 | 1 | 1 |
| BS.1.2 | Baut penekan packing | 2 | 1 | 2 |
| BS.1.3 | Ring penekan packing | 2 | 1 | 2 |
| BS.1.4 | Mur penekan packing | 2 | 1 | 2 |
| BS.1.5 | Reames packing | 2 | 1 | 3 |
| BS.2 | Roda transmisi | 2 | 5 | 1 |
| BS.2.1 | Pasak roda transmisi | 2 | 1 | 1 |
| BS.2.2 | Ring stoper | 2 | 1 | 1 |
| BS.2.3 | Baut stoper | 2 | 1 | 1 |
| BS.2.4 | Baut roda transmisi | 2 | 1 | 1 |
| BS.2.5 | Ring veer roda transmisi | 2 | 1 | 1 |
| BS.3 | Kipas pompa | 2 | 5 | 1 |
| BS.3.1 | Mur kipas pompa | 2 | 1 | 1 |
| BS.3.2 | Ring kipas pompa | 2 | 1 | 1 |
| BS.3.3 | O ring | 2 | 1 | 1 |
| BS.3.4 | Pasak kipas pompa | 2 | 1 | 1 |
| BS.4 | Poros | 2 | 1 | 1 |
| BS.4.1 | Baut dudukan poros | 2 | 1 | 6 |
| BS.4.2 | Pemantul air | 2 | 1 | 1 |
| BS.5 | Bantalan peluru radial | 2 | 1 | 2 |
| BS.5.1 | Tutup bantalan peluru | 2 | 5 | 1 |
| BS.5.2 | Baut tutup bantalan | 2 | 1 | 4 |
| CS | Cassing Set | 1 | 1 | 1 |
| CS.1 | Rumah pompa | 2 | 5 | 1 |
| CS.1.1 | Tutup lubang pancingan | 2 | 1 | 1 |
| CS.1.2 | Packing tutup lubang pancingan | 2 | 1 | 1 |
| CS.1.3 | Tutup Pencerat | 2 | 1 | 1 |
| CS.1.4 | Tutup lubang cerat | 2 | 1 | 1 |
| CS.1.5 | Packing tutup lubang cerat | 2 | 1 | 1 |
| CS.1.6 | Baut tutup pencerat | 2 | 1 | 1 |
| CS.2 | Pipa tekan | 2 | 5 | 1 |
| CS.2.1 | Packing pipa tekan | 2 | 1 | 1 |
| CS.2.2 | Baut pipa tekan | 2 | 1 | 8 |
| CS.2.3 | Mur plendes tekan | 2 | 1 | 8 |
| CS.3 | Pipa hisap | 2 | 1 | 1 |
| CS.4 | Plendes hisap | 2 | 5 | 1 |
| CS.5 | Katup hisap | 2 | 1 | 1 |

Sumber : CV. Pabrik Mesin Guntur

Diagram *Bill Of Material* Pompa type GTO 4.1 dapat dilihat pada gambar tersebut.



Sumber : Hasil Pengolahan Data

Ket:

| |
|----|
| A |
| LT |
| U |

A : Kode Material

LT : *Lead Time* dengan nilai x

U : Usage

Gambar 4.1 Diagram *Bill Of Material* Pompa type GTO 4.1

4.1.3.3. *Inventory record file* atau data inventaris

IRF menerangkan semua persediaan yang ada selama periode pengamatan termasuk persediaan ditangan, biaya pesan dan simpan untuk tiap-tiap *item* yang akan digunakan untuk analisis dengan menggunakan metode *MRP*. Berikut adalah tabel 4.5 yang menerangkan tentang *IRF*.

Tabel 4.5. *Inventory Record File* produk Pompa GTO 4.1 pada bulan Februari

| Kode <i>item</i> | Nama <i>item</i> | Harga <i>item</i> | Biaya simpan | Biaya pesan | Jumlah persediaan di tangan |
|------------------|--------------------------|-------------------|--------------|-------------|-----------------------------|
| GTO 4.1 | Pompa GTO 4.1 | 750.800 | 75.080 | 112.620 | 0 |
| BS | Bracket Set | 259.000 | 25.900 | 38.850 | 0 |
| BS.1 | Dudukan poros | 120.000 | 12.000 | 18.000 | 5 |
| BS.1.1 | Penekan packing | 5.000 | 500 | 750 | 5 |
| BS.1.2 | Baut penekan packing | 800 | 80 | 120 | 10 |
| BS.1.3 | Ring peneken packing | 500 | 50 | 75 | 10 |
| BS.1.4 | Mur penekan packing | 500 | 50 | 75 | 10 |
| BS.1.5 | Reames packing | 2.500 | 250 | 375 | 15 |
| BS.2 | Roda transmisi | 40.000 | 4.000 | 6.000 | 5 |
| BS.2.1 | Pasak roda transmisi | 1.500 | 150 | 225 | 5 |
| BS.2.2 | Ring stoper | 500 | 50 | 75 | 5 |
| BS.2.3 | Baut stoper | 800 | 80 | 120 | 5 |
| BS.2.4 | Baut roda transmisi | 800 | 80 | 120 | 5 |
| BS.2.5 | Ring veer roda transmisi | 500 | 50 | 75 | 5 |
| BS.3 | Kipas pompa | 40.000 | 4.000 | 6.000 | 5 |
| BS.3.1 | Mur kipas pompa | 500 | 50 | 75 | 5 |
| BS.3.2 | Ring kipas pompa | 500 | 50 | 75 | 5 |
| BS.3.3 | O ring | 2.000 | 200 | 300 | 5 |
| BS.3.4 | Pasak kipas pompa | 1.500 | 150 | 225 | 5 |
| BS.4 | Poros | 25.000 | 2.500 | 3.750 | 5 |
| BS.4.1 | Baut dudukan poros | 800 | 80 | 120 | 30 |
| BS.4.2 | Pemantul air | 2000 | 200 | 300 | 5 |

Lanjutan Tabel 4.5. *Inventory Record File* produk *Pompa GTO 4.1*

| | | | | | |
|--------|--------------------------------|---------|--------|--------|----|
| BS.5 | Bantalan peluru radial | 10.000 | 1.000 | 1.500 | 10 |
| BS.5.1 | Tutup bantalan peluru | 2.500 | 250 | 375 | 5 |
| BS.5.2 | Baut tutup bantalan | 800 | 80 | 120 | 20 |
| CS | Cassing Set | 491.800 | 49.180 | 73.770 | 0 |
| CS.1 | Rumah pompa | 350.000 | 35.000 | 52.500 | 5 |
| CS.1.1 | Tutup lubang pancingan | 5.000 | 500 | 750 | 5 |
| CS.1.2 | Packing tutup lubang pancingan | 500 | 50 | 75 | 5 |
| CS.1.3 | Tutup Pencerat | 1.000 | 100 | 150 | 5 |
| CS.1.4 | Tutup lubang cerat | 1.000 | 100 | 150 | 5 |
| CS.1.5 | Packing tutup lubang cerat | 500 | 50 | 75 | 5 |
| CS.1.6 | Baut tutup pencerat | 800 | 80 | 120 | 5 |
| CS.2 | Pipa tekan | 75.000 | 7.500 | 11.250 | 5 |
| CS.2.1 | Packing pipa tekan | 2.000 | 200 | 300 | 5 |
| CS.2.2 | Baut pipa tekan | 500 | 50 | 75 | 40 |
| CS.2.3 | Mur plendes tekan | 500 | 50 | 75 | 40 |
| CS.3 | Pipa hisap | 15.000 | 1.500 | 2.250 | 5 |
| CS.4 | Plendes hisap | 30.000 | 3.000 | 4.500 | 5 |
| CS.5 | Katup hisap | 10.000 | 1.000 | 1.500 | 5 |

Sumber : CV. Pabrik Mesin Guntur

4.2. Pengolahan Data

Dalam contoh perhitungan ini akan diperlihatkan tahap-tahap *Material Requirement Planning* yang diambil dari lampiran 4 (*MRP Report for GTO 4.1*) untuk *item* Bracket Set.

4.2.1. Tahap *Netting*

Tahap *netting* merupakan tahap menentukan kebutuhan bersih dari hasil perhitungan rumus yang ada. Dibawah ini adalah tabel 4.6 yang memperlihatkan kebutuhan bersih dari *item* Bracket Set.

Rumus :

$$KB = KK - JP - PD$$

Keterangan:

KB = Kebutuhan Bersih

KK = Kebutuhan Kotor

JP = Jadwal Penerimaan

PD = Persediaan Di tangan

Tabel 4.6. Tahap *Netting* pada item Bracket Set

| | Minggu | | | | | | | | | | | | Total |
|----------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Kebutuhan Kotor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| Jadwal Penerimaan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Persediaan Di tangan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kebutuhan Bersih | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

4.2.2. Tahap *Lotting*

Besarnya *lot* tergantung pada metode *lot sizing* yang dipakai dalam hal ini yang dipakai adalah metode *Lot for Lot (LFL)*, sesuai dengan pemilihan *Lot Size* yang menghasilkan biaya seminimal mungkin (lampiran 5). Berikut tabel 4.7 yang memperlihatkan besar *lot*nya.

Tabel 4.7. Tahap *Lotting* item Bracket Set dengan lot sizing LFL

| | Minggu | | | | | | | | | | | | Total |
|------------------------------|--------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Kebutuhan Kotor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| Jadwal Penerimaan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Persediaan Ditangan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kebutuhan Bersih | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| Rencana Penerimaan Pemesanan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

4.2.3. Tahap *Offseting*

Tahap ini menentukan waktu pemesanan sesuai dengan *lead time item* tersebut dalam hal ini *lead timenya* 1 (satu) minggu. Jadi waktu memesannya *item* tersebut seperti terlihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Tahap *Offseting* pada *item Bracket Set*

| | Minggu | | | | | | | | | | | | Total |
|---------------------|--------|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Kebutuhan Kotor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| Jadwal Penerimaan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Persediaan Ditangan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kebutuhan Bersih | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| Rencana Penerimaan | | | | | | | | | | | | | |
| Pemesanan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| Rencana Pemesanan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

4.2.4. Tahap *Explosion*

Tahap perhitungan kebutuhan kotor untuk *item* pada *level* dibawahnya didasarkan rencana pemesanan *item* pada *level* yang diatasnya, dalam hal ini adalah *item Bracket Set* dan *level* dibawahnya adalah *item Dudukan Poros* Tabel 4.9. akan memperlihatkan tahap *explosion*.

Tabel 4.9. Tahap *Explosion item Dudukan Poros*

| | Minggu | | | | | | | | | | | | Total |
|---------------------|--------|---|----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Kebutuhan Kotor | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |
| Jadwal Penerimaan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Persediaan Ditangan | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kebutuhan Bersih | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 395 |
| Rencana Penerimaan | | | | | | | | | | | | | |
| Pemesanan | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 395 |
| Rencana Pemesanan | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Untuk mengetahui *item-item* yang lain dapat lihat pada lampiran 4.

4.3. Pemilihan metode *lot sizing*

Dari lampiran 5, berdasarkan biaya terkecil terpilih metode *lot sizing* untuk setiap *item* seperti terlihat dalam tabel 4.10 berikut ini.

Tabel 4.10. Pemilihan Metode Lot Sizing

| Kode <i>item</i> | Nama <i>item</i> | Lot Sizing |
|------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| BS | Bracket Set | FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.1 | Dudukan poros | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.1.1 | Penekan packing | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.1.2 | Baut penekan packing | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.1.3 | Ring penekan packing | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.1.4 | Mur penekan packing | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.1.5 | Reames packing | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.2 | Roda transmisi | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.2.1 | Pasak roda transmisi | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.2.2 | Ring stoper | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.2.3 | Baut stoper | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.2.4 | Baut roda transmisi | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.2.5 | Ring veer roda transmisi | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.3 | Kipas pompa | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.3.1 | Mur kipas pompa | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.3.2 | Ring kipas pompa | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.3.3 | O ring | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.3.4 | Pasak kipas pompa | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.4 | Poros | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.4.1 | Baut dudukan poros | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.4.2 | Pemantul air | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.5 | Bantalan peluru radial | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.5.1 | Tutup bantalan peluru | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| BS.5.2 | Baut tutup bantalan | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS | Cassing Set | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.1 | Rumah pompa | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.1.1 | Tutup lubang pancingan | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.1.2 | Packing tutup lubang pancingan | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.1.3 | Tutup Pencerat | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.1.4 | Tutup lubang cerat | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.1.5 | Packing tutup lubang cerat | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.1.6 | Baut tutup pencerat | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.2 | Pipa tekan | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.2.1 | Packing pipa tekan | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.2.2 | Baut pipa tekan | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.2.3 | Mur plendes tekan | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.3 | Pipa hisap | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.4 | Plendes hisap | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |
| CS.5 | Katup hisap | FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM, WW |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

4.4 Analisis dan Pembahasan

4.4.1 Output MRP

Output dari sistem MRP berupa rencana pemesanan atau rencana produksi berdasarkan *lead time* masing-masing material. Berikut akan diperlihatkan perbandingan order release antara yang menggunakan MRP dengan *order release* tanpa MRP. Dari hasil pemilihan *lot sizing* di atas didapat *order release* yang sesuai dengan metode yang dipakai seperti terlihat pada tabel 4.11. Sedangkan *order release* tanpa menggunakan MRP dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.11. Order Release dengan MRP

| No | Item ID | Minggu | | | | | | | | | | | | Total |
|----|---------|--------|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | GTO 4-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 2 | BS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |
| 3 | BS.1 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 4 | BS.1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 5 | BS.1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 6 | BS.1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 7 | BS.1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 8 | BS.1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 285 | 300 | 300 | 300 | 0 | 0 | 1,185 |
| 9 | BS.2 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 10 | BS.2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 11 | BS.2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 12 | BS.2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 13 | BS.2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 14 | BS.2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 15 | BS.3 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 16 | BS.3.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |

Lanjutan Tabel 4.11. *Order Release* dengan MRP

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|---|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-------|
| 17 | BS.3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 18 | BS.3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 19 | BS.3.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 20 | BS.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 21 | BS.4.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 570 | 600 | 600 | 600 | 0 | 0 | 2,370 |
| 22 | BS.4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 23 | BS.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 24 | BS.5.1 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 25 | BS.5.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 380 | 400 | 400 | 400 | 0 | 0 | 1,580 |
| 26 | CS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |
| 27 | CS.1 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 28 | CS.1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 29 | CS.1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 30 | CS.1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 31 | CS.1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 32 | CS.1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 33 | CS.1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 34 | CS.2 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 35 | CS.2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 36 | CS.2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 760 | 800 | 800 | 800 | 0 | 0 | 3,160 |
| 37 | CS.2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 760 | 800 | 800 | 800 | 0 | 0 | 3,160 |
| 38 | CS.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 39 | CS.4 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 40 | CS.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Tabel 4.12 Order Release tanpa MRP

| No | Item ID | Minggu | | | | | | | | | | | | Total |
|----|---------|--------|-----|---|-----|---|------|---|------|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | GTO 4-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 2 | BS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |
| 3 | BS.1 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 4 | BS.1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 5 | BS.1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 390 | 0 | 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 790 |
| 6 | BS.1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 390 | 0 | 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 790 |
| 7 | BS.1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 390 | 0 | 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 790 |
| 8 | BS.1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 585 | 0 | 600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,185 |
| 9 | BS.2 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 10 | BS.2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 11 | BS.2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 12 | BS.2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 13 | BS.2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 14 | BS.2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 15 | BS.3 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 16 | BS.3.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 17 | BS.3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 18 | BS.3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 19 | BS.3.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 20 | BS.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 21 | BS.4.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1170 | 0 | 1200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,370 |
| 22 | BS.4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 23 | BS.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 390 | 0 | 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 790 |
| 24 | BS.5.1 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 25 | BS.5.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 780 | 0 | 800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,580 |

Lanjutan Tabel 4.12 Order Release tanpa MRP

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|---|-----|---|-----|---|------|---|------|-----|-----|-----|---|-------|
| 26 | CS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |
| 27 | CS.1 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 28 | CS.1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 29 | CS.1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 30 | CS.1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 31 | CS.1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 32 | CS.1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 33 | CS.1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 34 | CS.2 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 35 | CS.2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 36 | CS.2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1560 | 0 | 1600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,160 |
| 37 | CS.2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1560 | 0 | 1600 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,160 |
| 38 | CS.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 39 | CS.4 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 40 | CS.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 195 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |

Sumber : CV. Pabrik Mesin Guntur

4.4.2 Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya akan dilakukan dengan membandingkan antara perhitungan yang digunakan oleh perusahaan dengan perhitungan yang menggunakan sistem MRP. Perhitungan biaya dengan masing-masing metode dapat dilihat pada lampiran 6. Sedangkan perusahaan melakukan perhitungan dengan menambahkan total biaya pemesanan dan biaya penyimpanan serta biaya pembelian dalam bentuk formula sebagai berikut:

$$TC = (SC \times F) + (HC \times UH \times HT) + (UC \times Q) \dots \dots \dots (CV. Pabrik Mesin Guntur)$$

- Dengan:
- TC = Biaya total
 - SC = Biaya pesan
 - F = Frekuensi pemesanan
 - HC = Biaya simpan
 - UH = Unit yang masuk gudang
 - HT = Lama di gudang
 - Q = Besar pemesanan
 - UC = Harga per Unit

Perbandingan biaya tanpa menggunakan MRP dan menggunakan MRP dengan dapat dilihat pada tabel 4.13. berikut:



Tabel 4.13. Perbandingan biaya tanpa MRP dengan menggunakan MRP

| No | Item ID | Item Description | Biaya tanpa MRP | Biaya dengan MRP |
|---------------------------|---------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | BS.1 | Dudukan poros | 54,576,000 | 47,472,000 |
| 2 | BS.1.1 | Penekan packing | 2,274,000 | 1,978,000 |
| 3 | BS.1.2 | Baut penekan packing | 727,440 | 632,480 |
| 4 | BS.1.3 | Ring penekan packing | 454,650 | 395,300 |
| 5 | BS.1.4 | Mur penekan packing | 454,650 | 395,300 |
| 6 | BS.1.5 | Reames packing | 3409,500 | 2,964,000 |
| 7 | BS.2 | Roda transmisi | 18,192,000 | 15,824,000 |
| 8 | BS.2.1 | Pasak roda transmisi | 484,700 | 395,900 |
| 9 | BS.2.2 | Ring stoper | 227,400 | 197,800 |
| 10 | BS.2.3 | Baut stoper | 363,840 | 316,480 |
| 11 | BS.2.4 | Baut roda transmisi | 363,840 | 316,480 |
| 12 | BS.2.5 | Ring veer roda Ttransmisi | 227,400 | 197,800 |
| 13 | BS.3 | Kipas pompa | 18,192,000 | 5,934,000 |
| 14 | BS.3.1 | Mur kipas pompa | 227,400 | 197,800 |
| 15 | BS.3.2 | Ring kipas pompa | 227,400 | 197,800 |
| 16 | BS.3.3 | O ring | 909,600 | 791,200 |
| 17 | BS.3.4 | Pasak kipas pompa | 682,200 | 593,400 |
| 18 | BS.4 | Poros | 11,370,000 | 11,868,000 |
| 19 | BS.4.1 | Baut dudukan poros | 2,181,840 | 1,896,480 |
| 20 | BS.4.2 | Pemantul air | 909,600 | 791,200 |
| 21 | BS.5 | Bantalan peluru radial | 9,093,000 | 7,906,000 |
| 22 | BS.5.1 | Tutup bantalan peluru | 1,137,000 | 989,000 |
| 23 | BS.5.2 | Baut tutup bantalan | 1,454,640 | 1,264,480 |
| 24 | CS.1 | Rumah pompa | 159,180,000 | 138,460,000 |
| 25 | CS.1.1 | Tutuplubang pancingan | 2,274,000 | 1,978,000 |
| 26 | CS.1.2 | Packing tutup lubang pancingan | 227,400 | 197,800 |
| 27 | CS.1.3 | Tutup Pencerat | 454,800 | 395,600 |
| 28 | CS.1.4 | Tutup lubang cerat | 454,800 | 395,600 |
| 29 | CS.1.5 | Packing tutup lubang cerat | 227,400 | 197,800 |
| 30 | CS.1.6 | Baut tutup pencerat | 363,840 | 316,480 |
| 31 | CS.2 | Pipa tekan | 34,110,000 | 29,670,000 |
| 32 | CS.2.1 | Packing pipa tekan | 909,600 | 791,200 |
| 33 | CS.2.2 | Baut pipa tekan | 1,818,150 | 1,580,300 |
| 34 | CS.2.3 | Mur plendes tekan | 1,818,150 | 1,580,300 |
| 35 | CS.3 | Pipa hisap | 6,822,000 | 5,934,000 |
| 36 | CS.4 | Plendes hisap | 13,644,000 | 11,868,000 |
| 37 | CS.5 | Katup hisap | 4,548,000 | 3,956,000 |
| TOTAL dalam Rupiah | | | Rp.354,992,240,- | Rp.308,747,980,- |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

4.4.3 Penghematan Biaya

Dari tabel 4.13 dapat dihitung penghematan biaya dari total biaya yang telah dikeluarkan oleh perusahaan dengan prosentase sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total Biaya Tanpa MRP} - \text{Total Biaya Dengan MRP}}{\text{Total Biaya Tanpa MRP}} \times 100\% \\
 &= \frac{354,992,240 - 308,747,980}{354,992,240} \times 100\% \\
 &= \frac{46,244,260}{354,992,240} \times 100\% \\
 &= 13,06\%
 \end{aligned}$$

4.4.4 Pembahasan

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data rencana CV. Pabrik Mesin Guntur pada bulan Februari 2007. Dengan jumlah permintaan total 400 unit Pompa GTO 4.1 dengan proses perhitungan dilakukan setiap minggu.

Pompa GTO 4.1 yang akan diproduksi oleh CV. Pabrik Mesin Guntur sebesar 400 unit, namun dalam pemesanan material hanya untuk 395 unit, karena masih terdapat *on hand inventory* untuk 5 (lima unit) Pompa GTO 4.1.

Proses perhitungan dilakukan dengan membandingkan *lot sizing* yang diaplikasikan pada *software winqsb* (lampiran 5). Proses perhitungan bahan baku dan bahan tambahan lebih sesuai dengan *Lot Size* FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM dan WW karena memberikan total biaya terendah dari pada menggunakan *Lot Size* EOQ dan PPB yang memberikan total biaya terendah.

Pada tabel 4.13 menunjukkan bahwa setiap item yang menerapkan MRP lebih kecil dibandingkan dengan perhitungan tanpa menggunakan sistem MRP. Hal ini disebabkan karena sistem MRP dalam perencanaan pemesanan memperhatikan biaya-biaya yang sekiranya bisa tekan dengan memperhatikan jumlah *item* yang dibutuhkan, frekwensi pemesanan, dan ketepatan waktu guna menurunkan biaya penyimpanan. Penghematan biaya pada kasus ini terjadi karena pemilihan besaran *Lot Size* yang tepat dan sesuai kebutuhan yang berdampak pada penghematan biaya penyimpanan.

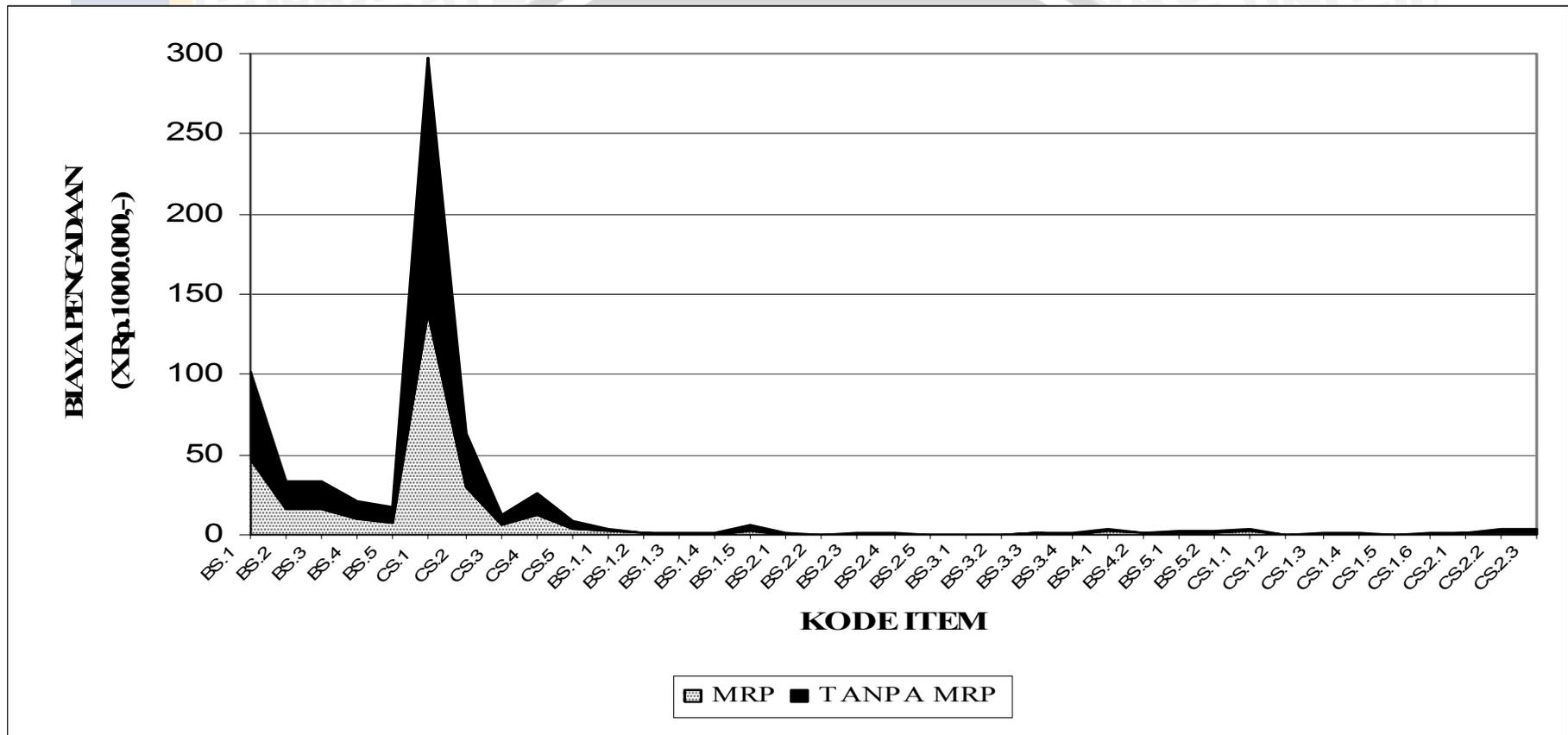
Perbandingan rencana pemesanan sebelumnya dan yang menggunakan sistem MRP untuk perencanaan kebutuhan bahan baku Pompa GTO 4.1 selama bulan Februari sampai dengan April dapat dilihat perbandingannya pada tabel 4.14 berikut:

Tabel 4.14. Perbandingan Total

| Hal | Tanpa Menggunakan MRP | Menggunakan MRP |
|--|--|---|
| Rencana pemesanan | <ul style="list-style-type: none"> Rencana pemesanan kurang tepat (tidak ada kesesuaian dengan jadwal produksi). Semua unit yang dipesan dalam 2 kali pemesanan harus masuk gudang (selama 3 minggu) karena belum waktunya untuk diproduksi. | <ul style="list-style-type: none"> Rencana pemesanan yang tepat (adanya kesesuaian dengan jadwal produksi). Semua unit yang dipesan tidak ada yang masuk gudang, sehingga tidak sampai mengeluarkan biaya gudang. |
| Frekwensi pemesanan | 2 kali pemesanan | 4 kali pemesanan |
| Total biaya pemesanan | Rp.225,240,- | Rp.450,480,- |
| Lama penyimpanan di gudang. | 3 minggu (berangsur-angsur jumlahnya berkurang). | 0 minggu |
| Total biaya penyimpanan | Rp.46,469,500,- | Rp.0,- |
| Jumlah pemesanan | Tepat (untuk 395 unit karean masih tersedia material untuk 5 unit). | Tepat (untuk 395 unit karean masih tersedia material untuk 5 unit). |
| Total biaya pembelian | Rp.308,297,500 | Rp.308,297,500,- |
| Total biaya seluruhnya | Rp.354,992,240,- | Rp.308,747,980,- |
| Penghematan biaya sebesar 13,06 % atau sebesar Rp. 46, 244, 260,- | | |

Sumber: Hasil Pengolahan Data.

Pada gambar 4.2, menunjukkan bahwa dengan menggunakan MRP biaya pengadaan bahan baku menjadi lebih murah.



Sumber: Hasil Pengolahan Data.

Gambar 4.2 Diagram Perbandingan Biaya Pengadaan Bahan Baku Menggunakan MRP dan Tanpa MRP

Perencanaan tanpa menggunakan MRP dan menggunakan MRP masih didapatkan periode kosong (tabel 4.11 dan tabel 4.12) sehingga masih bisa dipadatkan, hal ini dirasa penting karena bisa mempersingkat waktu dalam pemenuhan pesanan dari *Planning Horizon* selama 12 minggu menjadi 10 minggu seperti terlihat pada table 4.15.

Tabel 4.11. Order Release dengan MRP

| No | Item ID | Minggu | | | | | | | | | | | | Total |
|----|---------|--------|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | GTO 4-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 2 | BS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |
| 3 | BS.1 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 4 | BS.1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 5 | BS.1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 6 | BS.1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 7 | BS.1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 8 | BS.1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 285 | 300 | 300 | 300 | 0 | 0 | 1,185 |
| 9 | BS.2 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 10 | BS.2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 11 | BS.2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 12 | BS.2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 13 | BS.2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 14 | BS.2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 15 | BS.3 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 16 | BS.3.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 17 | BS.3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 18 | BS.3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 19 | BS.3.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 20 | BS.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |

Lanjutan Tabel 4.11. *Order Release* dengan MRP

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|---|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-------|
| 21 | BS.4.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 570 | 600 | 600 | 600 | 0 | 0 | 2,370 |
| 22 | BS.4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 23 | BS.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 24 | BS.5.1 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 25 | BS.5.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 380 | 400 | 400 | 400 | 0 | 0 | 1,580 |
| 26 | CS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |
| 27 | CS.1 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 28 | CS.1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 29 | CS.1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 30 | CS.1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 31 | CS.1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 32 | CS.1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 33 | CS.1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 34 | CS.2 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 35 | CS.2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 36 | CS.2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 760 | 800 | 800 | 800 | 0 | 0 | 3,160 |
| 37 | CS.2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 760 | 800 | 800 | 800 | 0 | 0 | 3,160 |
| 38 | CS.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 39 | CS.4 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 40 | CS.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

Setelah dipadatkan didapatkan table 4.15. berikut ini:

Tabel 4.15. *Order Release* dengan MRP setelah dipadatkan

| No | Item ID | Minggu | | | | | | | | | | Total |
|----|---------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | GTO 4-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 400 |
| 2 | BS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |
| 3 | BS.1 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 4 | BS.1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 5 | BS.1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 6 | BS.1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 7 | BS.1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |
| 8 | BS.1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 285 | 300 | 300 | 300 | 0 | 0 | 1,185 |
| 9 | BS.2 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 10 | BS.2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 11 | BS.2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 12 | BS.2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 13 | BS.2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 14 | BS.2.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 15 | BS.3 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 16 | BS.3.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 17 | BS.3.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 18 | BS.3.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 19 | BS.3.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 20 | BS.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 21 | BS.4.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 570 | 600 | 600 | 600 | 0 | 0 | 2,370 |
| 22 | BS.4.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 23 | BS.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 190 | 200 | 200 | 200 | 0 | 0 | 790 |

Lanjutan Tabel 4.15. *Order Release* dengan MRP setelah dipadatkan

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-------|
| 24 | BS.5.1 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 25 | BS.5.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 380 | 400 | 400 | 400 | 0 | 0 | 1,580 |
| 26 | CS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 | 0 | 400 |
| 27 | CS.1 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 28 | CS.1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 29 | CS.1.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 30 | CS.1.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 31 | CS.1.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 32 | CS.1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 33 | CS.1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 34 | CS.2 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 35 | CS.2.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 36 | CS.2.2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 760 | 800 | 800 | 800 | 0 | 0 | 3,160 |
| 37 | CS.2.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 760 | 800 | 800 | 800 | 0 | 0 | 3,160 |
| 38 | CS.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |
| 39 | CS.4 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 395 |
| 40 | CS.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 95 | 100 | 100 | 100 | 0 | 0 | 395 |

Sumber : Hasil Pengolahan Data

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Perencanaan dan pengendalian kebutuhan bahan baku dan bahan pendukung, teknik *Lot Size* yang sesuai diterapkan di CV. Pabrik Mesin Guntur untuk proses perhitungan bahan baku dan bahan tambahan lebih sesuai dengan *Lot Size* FOQ, FPR, LFL, LTC, LUC, SM dan WW yang memberikan total biaya terendah. Setelah menggunakan sistem MRP diperoleh penghematan biaya bahan baku dan bahan pembantu serta dapat memperpendek *Planning Horizon* (lama waktu ke depan yang tercakup dalam perencanaan).

5.2. Saran

1. Perencanaan bahan baku yang menggunakan sistem MRP perlu dilakukan pemeriksaan secara berkala.
2. Diperlukan suatu penyatuan (*integrasi*) informasi yang berhubungan dengan informasi perencanaan kebutuhan bahan baku antar departemen.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, Tony J. R.;1998: *Introduction to Materials Management*; third edition; Prentice-Hall, New Jersey.
- Baroto, Teguh; 2002: *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*; Penerbit Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Gaspersz, Vincent; 2005: *Production Planing and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufacturing 21*; Cetakan kelima; PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Herjanto, Eddy; 1999: *Manajemen Produksi dan Operasi*; Edisi kedua; PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Kusuma, Hendra;1999: *Manajemen Produksi Perencanaan dan Pengendalian Produksi*; Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Nasution, Arman Hakim; 2003: *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*; Edisi pertama; cetakan kedua; Guna Widya, Surabaya.
- Yamit, Zulian;2005: *Manajemen Persediaan*; Edisi pertama; cetakan ketiga; Penerbit Ekonosia, Yogyakarta.



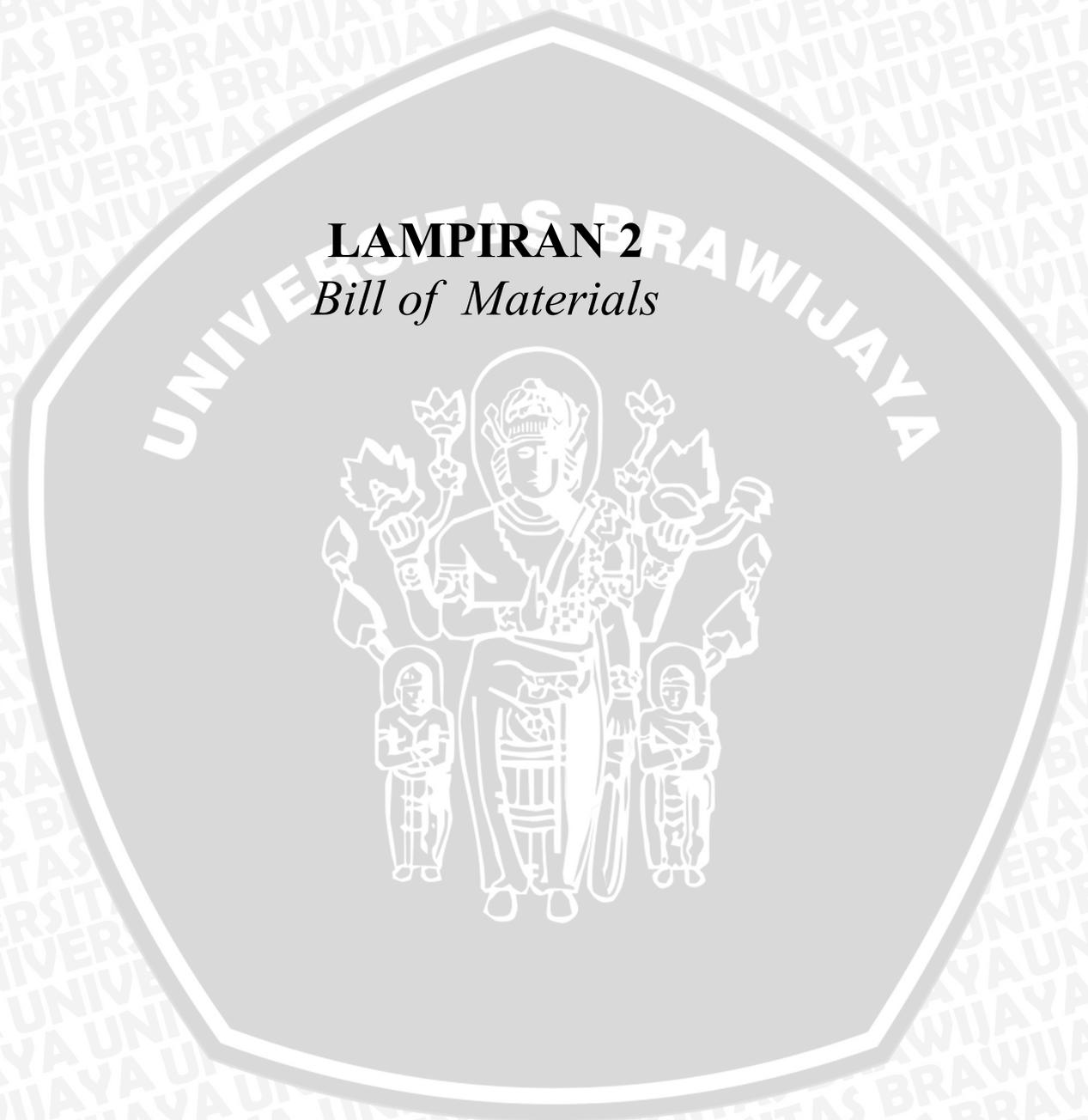
LAMPIRAN 1

Item Master



LAMPIRAN 2

Bill of Materials



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN 3

Inventory



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN 4

MRP Report for Pompa GTO 4.1



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN 5
Pemilihan *Lot Size*



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN 6

Cost Analysis



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN 7

Istilah-Istilah dalam MRP



LAMPIRAN 8
Gambar Pompa GTO.4.1

