

**PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU  
DENGAN MENERAPKAN SISTEM  
MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) DI  
PT. BUANA JAYA MALANG**

**SKRIPSI**

**KONSENTRASI TEKNIK INDUSTRI**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**Disusun Oleh :  
VICKY HERLIYANTO**

**0310622026-62**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN MESIN  
MALANG**

**2007**

PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU  
DENGAN MENERAPKAN SISTEM  
*MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP)* DI  
PT. BUANA JAYA MALANG

**SKRIPSI**  
**KONSENTRASI TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh:

**VICKY HERLIYANTO**  
NIM : 0310622026-62

**Dosen Pembimbing I**

**Dosen Pembimbing II**

Ir. Suharto, MT  
NIP : 131 131 025

Widya Wijayanti, ST, MT  
NIP : 132 231 566



**PERENCANAAN DAN PENGENDALIAN PERSEDIAAN BAHAN BAKU  
DENGAN MENERAPKAN SISTEM  
MATERIAL REQUIREMENT PLANNING (MRP) DI  
PT. BUANA JAYA MALANG**

Disusun Oleh:  
**VICKY HERLIYANTO**  
**0310622026-62**

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada  
tanggal 21 Juni 2007

**DOSEN PENGUJI**

Skripsi I

Ir. Wardi Kasim, MT.  
NIP. 130 531 844

Skripsi II

Sugiarto, ST., MT.  
NIP. 132 137 966

Komprehenship

Ir. Sentanu  
NIP. 130 518 945

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

DR. Slamet Wahyudi, ST., MT.  
NIP. 132 159 708

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat ALLAH SWT, karena atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, penulisan skripsi dengan judul **“Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menerapkan Sistem *Material Requirement Planning* (MRP) di PT. Buana Jaya Malang”** dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak DR. Slamet Wahyudi, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
2. Bapak Ir. Tjuk Oerbandono, M. Sc selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak Ir. Masduki, MM selaku ketua Program konsentrasi Teknik Industri
4. Bapak Ir. Suharto, MT selaku Dosen Pembimbing I
5. Ibu Widya Wijayanti, ST., MT selaku Dosen Pembimbing II
6. Bapak Agung Sugeng Widodo, ST., MT selaku Dosen Wali
7. Serta semua pihak yang telah memberikan dorongan, semangat serta do'a dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu apabila ada kritik dan masukan yang bersifat membangun akan penulis terima dengan baik. Demikian kata pengantar ini penulis buat dengan harapan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi kita semua.

Malang, 15 Juli 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar belakang masalah.....	1
1.2. Rumusan masalah .....	2
1.3. Tujuan penulisan.....	3
1.4. Batasan masalah.....	3
1.5. Asumsi .....	3
1.6. Manfaat penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Persediaan .....	5
2.2. Peramalan.....	5
2.2.1. Konsep dasar sistem peramalan .....	6
2.2.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi peramalan.....	7
2.2.3. Indikator hasil peramalan.....	7
2.3. <i>Material Requirement Planning (MRP)</i> .....	8
2.3.1. Tujuan MRP .....	9
2.3.2. Input MRP.....	10
2.3.3. Output MRP .....	10
2.3.4. Langkah-langkah penyusunan MRP .....	11
2.4. Safety stock .....	13
2.5. Biaya persediaan .....	14
2.6. Jadwal induk produksi (JIP).....	16

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1. Metode penelititan..... 17

3.2. Lokasi penelitian ..... 17

3.3. Metode pengumpulan data ..... 17

3.4. Metode pengolahan data ..... 17

    3.4.1. Peramalan..... 18

    3.4.2. *Bill of material (BOM)*..... 18

    3.4.3. *Inventory record file (IRF)*..... 18

    3.4.4. Pembuatan tabel MRP..... 18

    3.4.5. Perhitungan biaya..... 19

3.5. Diagram alir penelitian..... 19

**BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

4.1. Pengumpulan data ..... 21

    4.1.1. Jenis produk ..... 21

    4.1.2. Proses produksi ..... 21

    4.1.3. Struktur produk (*Bill Of Material*)..... 23

    4.1.4. Data permintaan produk..... 24

    4.1.5. Prosentase produk cacat ..... 25

    4.1.6. Data biaya pengendalian persediaan ..... 25

    4.1.7. Data keadaan persediaan ..... 26

    4.1.8. Perencanaan penerimaan per periode..... 26

4.2. Pengolahan data ..... 26

    4.2.1. Peramalan permintaan..... 27

        4.2.1.1. Peramalan permintaan dengan menggunakan model  
                peramalan *single exponential smoothing* ..... 28

        4.2.1.2. Peramalan permintaan model peramalan *double*  
                *exponential smoothing* ..... 31

        4.2.1.3. Peramalan permintaan model peramalan *double*  
                *exponential smoothing with linear trend* ..... 34

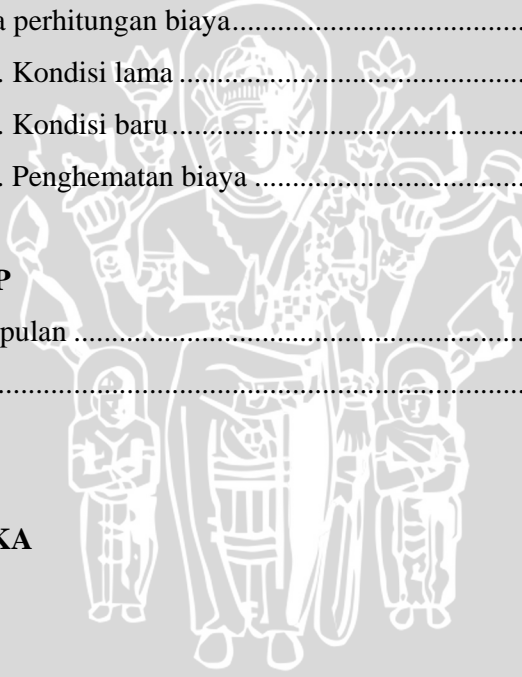
        4.2.1.4. Peramalan permintaan model peramalan *winter's*  
                *model*..... 37

    4.2.2. Hasil peramalan dengan model terpilih..... 40

    4.2.3. Jadwal induk produksi (JIP)..... 41

4.2.4. Perhitungan kebutuhan kotor bahan baku .....	42
4.2.5. Perhitungan kebutuhan bersih bahan baku.....	43
4.2.6. Perhitungan lot size .....	46
4.2.7. Strategi pemesanan bahan baku .....	48
4.2.8. Hasil perhitungan MRP.....	51
4.2.9. Rencana penerimaan bahan baku .....	55
4.2.10. Perhitungan biaya.....	58
4.2.10.1. Kondisi sebelum menggunakan MRP.....	58
4.2.10.2. Kondisi sesudah menggunakan MRP .....	59
4.3 Analisa peramalan permintaan produk.....	60
4.4 Analisa perhitungan kebutuhan kotor bahan baku .....	60
4.5 Analisa perhitungan <i>lot size</i> .....	60
4.6 Analisa perhitungan biaya.....	61
4.6.1. Kondisi lama .....	61
4.6.2. Kondisi baru .....	61
4.6.3. Penghematan biaya .....	62
 <b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1. Kesimpulan .....	63
5.2. Saran.....	63

**DAFTAR PUSTAKA**

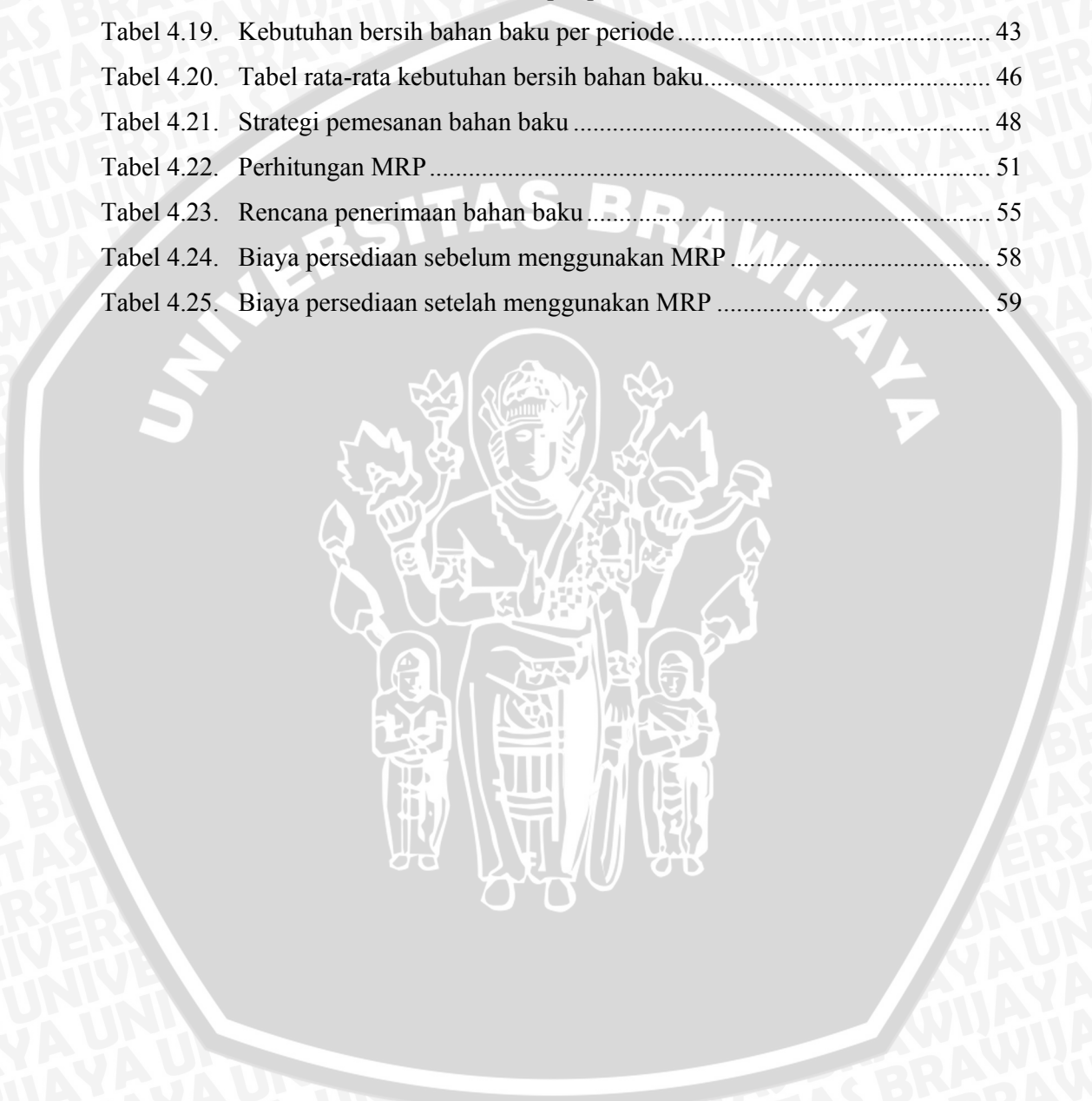


DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Data permintaan produk genteng pres.....	1
Tabel 2.1.	Perhitungan kebutuhan bersih.....	12
Tabel 3.1	Tabel struktur produk.....	18
Tabel 4.1.	Perincian struktur produk.....	24
Tabel 4.2.	Data permintaan produk genteng pres.....	24
Tabel 4.3.	Data biaya persediaan .....	25
Tabel 4.4.	Data keadaan persediaan.....	26
Tabel 4.5.	Data rencana persediaan per periode.....	26
Tabel 4.6.	Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan <i>single exponential smoothing</i> .....	28
Tabel 4.7.	Perhitungan tracking signal peramalan model <i>single exponential smoothing</i> ( $\alpha = 0,99970$ ; MAD = 265,72).....	29
Tabel 4.8	Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan <i>double exponential smoothing</i> .....	31
Tabel 4.9.	Perhitungan tracking signal peramalan model <i>double exponential smoothing</i> ( $\alpha = 0,99989$ ; MAD = 265,70).....	32
Tabel 4.10.	Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan <i>double exponential smoothing with linier trend</i> .....	34
Tabel 4.11.	Perhitungan tracking signal peramalan model <i>double exponential smoothing with linier trend</i> ( $\alpha = 0,57624$ ; MAD = 176,14).....	35
Tabel 4.12.	Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan <i>winter's Model</i> .....	37
Tabel 4.13.	Perhitungan tracking signal peramalan model <i>winter's model</i> ( $\alpha = 0,99993$ ; MAD = 165,78).....	38
Tabel 4.14.	Nilai MAD dan tracking signal untuk masing-masing model peramalan .....	40



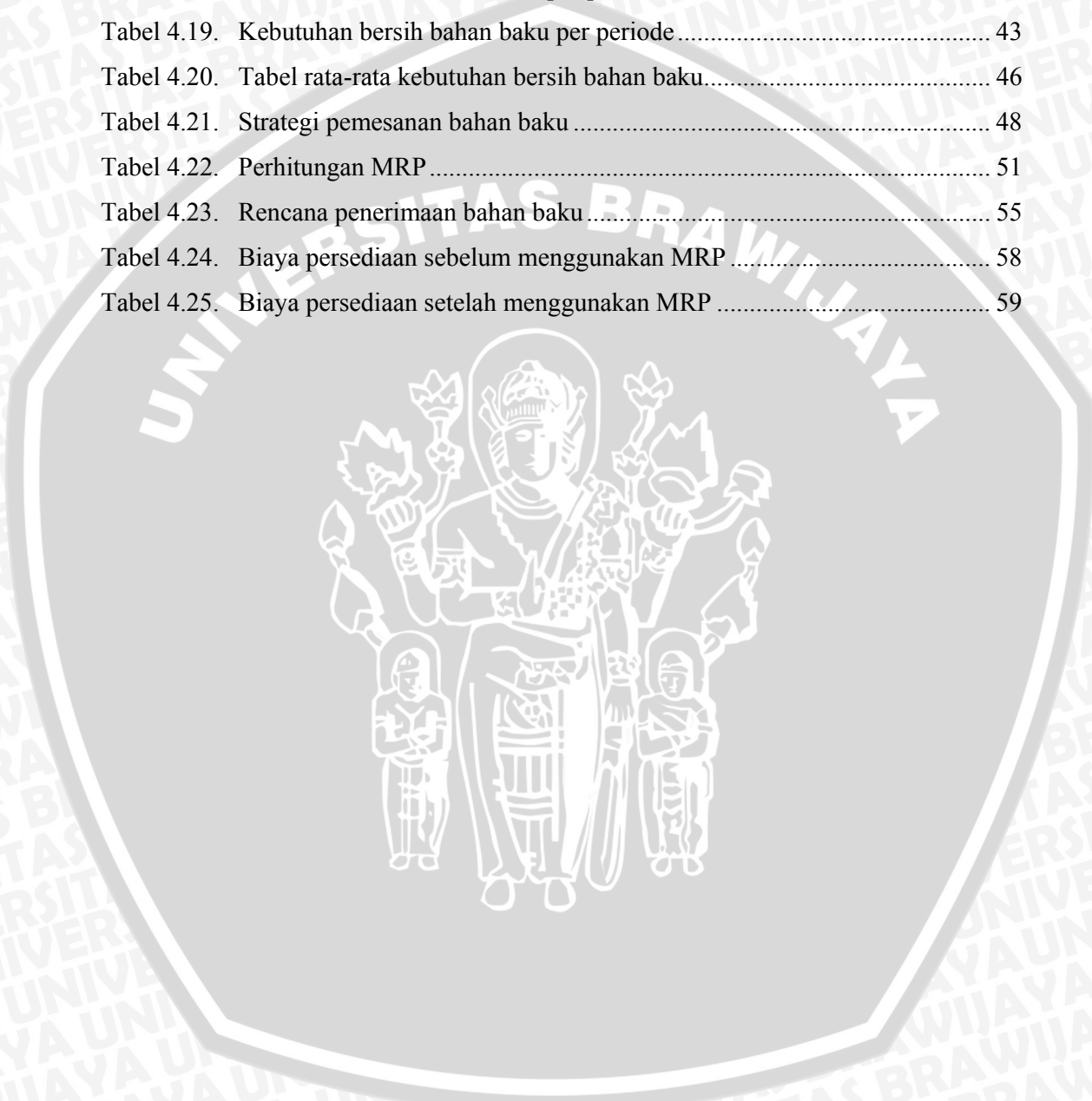
Tabel 4.15. Nilai MAD dan yang memenuhi uji tracking signal untuk masing-masing model peramalan.....	40
Tabel 4.16. Hasil peramalan dengan model terpilih .....	41
Tabel 4.17. Jadwal induk produksi (JIP).....	41
Tabel 4.18. Kebutuhan kotor bahan baku per periode .....	42
Tabel 4.19. Kebutuhan bersih bahan baku per periode .....	43
Tabel 4.20. Tabel rata-rata kebutuhan bersih bahan baku.....	46
Tabel 4.21. Strategi pemesanan bahan baku .....	48
Tabel 4.22. Perhitungan MRP.....	51
Tabel 4.23. Rencana penerimaan bahan baku .....	55
Tabel 4.24. Biaya persediaan sebelum menggunakan MRP .....	58
Tabel 4.25. Biaya persediaan setelah menggunakan MRP .....	59



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1.	Data permintaan produk genteng pres.....	1
Tabel 2.1.	Perhitungan kebutuhan bersih.....	12
Tabel 3.1	Tabel struktur produk.....	18
Tabel 4.1.	Perincian struktur produk.....	24
Tabel 4.2.	Data permintaan produk genteng pres.....	24
Tabel 4.3.	Data biaya persediaan .....	25
Tabel 4.4.	Data keadaan persediaan.....	26
Tabel 4.5.	Data rencana persediaan per periode.....	26
Tabel 4.6.	Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan <i>single exponential smoothing</i> .....	28
Tabel 4.7.	Perhitungan tracking signal peramalan model <i>single exponential smoothing</i> ( $\alpha = 0,99970$ ; MAD = 265,72).....	29
Tabel 4.8	Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan <i>double exponential smoothing</i> .....	31
Tabel 4.9.	Perhitungan tracking signal peramalan model <i>double exponential smoothing</i> ( $\alpha = 0,99989$ ; MAD = 265,70).....	32
Tabel 4.10.	Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan <i>double exponential smoothing with linier trend</i> .....	34
Tabel 4.11.	Perhitungan tracking signal peramalan model <i>double exponential smoothing with linier trend</i> ( $\alpha = 0,57624$ ; MAD = 176,14).....	35
Tabel 4.12.	Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan <i>winter's Model</i> .....	37
Tabel 4.13.	Perhitungan tracking signal peramalan model <i>winter's model</i> ( $\alpha = 0,99993$ ; MAD = 165,78).....	38
Tabel 4.14.	Nilai MAD dan tracking signal untuk masing-masing model peramalan .....	40

Tabel 4.15. Nilai MAD dan yang memenuhi uji tracking signal untuk masing-masing model peramalan.....	40
Tabel 4.16. Hasil peramalan dengan model terpilih .....	41
Tabel 4.17. Jadwal induk produksi (JIP).....	41
Tabel 4.18. Kebutuhan kotor bahan baku per periode .....	42
Tabel 4.19. Kebutuhan bersih bahan baku per periode .....	43
Tabel 4.20. Tabel rata-rata kebutuhan bersih bahan baku.....	46
Tabel 4.21. Strategi pemesanan bahan baku .....	48
Tabel 4.22. Perhitungan MRP.....	51
Tabel 4.23. Rencana penerimaan bahan baku .....	55
Tabel 4.24. Biaya persediaan sebelum menggunakan MRP .....	58
Tabel 4.25. Biaya persediaan setelah menggunakan MRP .....	59



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Pola data aktual dan peramalan model *single exponential smoothing* ( $\alpha = 0,99970$  ; MAD = 265,72)..... 29

Grafik 4.2. Peta kontrol *tracking signal* peramalan model *single exponential smoothing* ..... 30

Grafik 4.3. Pola data aktual dan peramalan model *double exponential smoothing* ( $\alpha = 0,99989$  ; MAD = 265,70)..... 32

Grafik 4.4. Peta kontrol *tracking signal* peramalan model *double exponential smoothing* ..... 33

Grafik 4.5. Pola data aktual dan peramalan model *double exponential smoothing with linier trend* ( $\alpha = 0,57624$  ; MAD = 176,14)..... 35

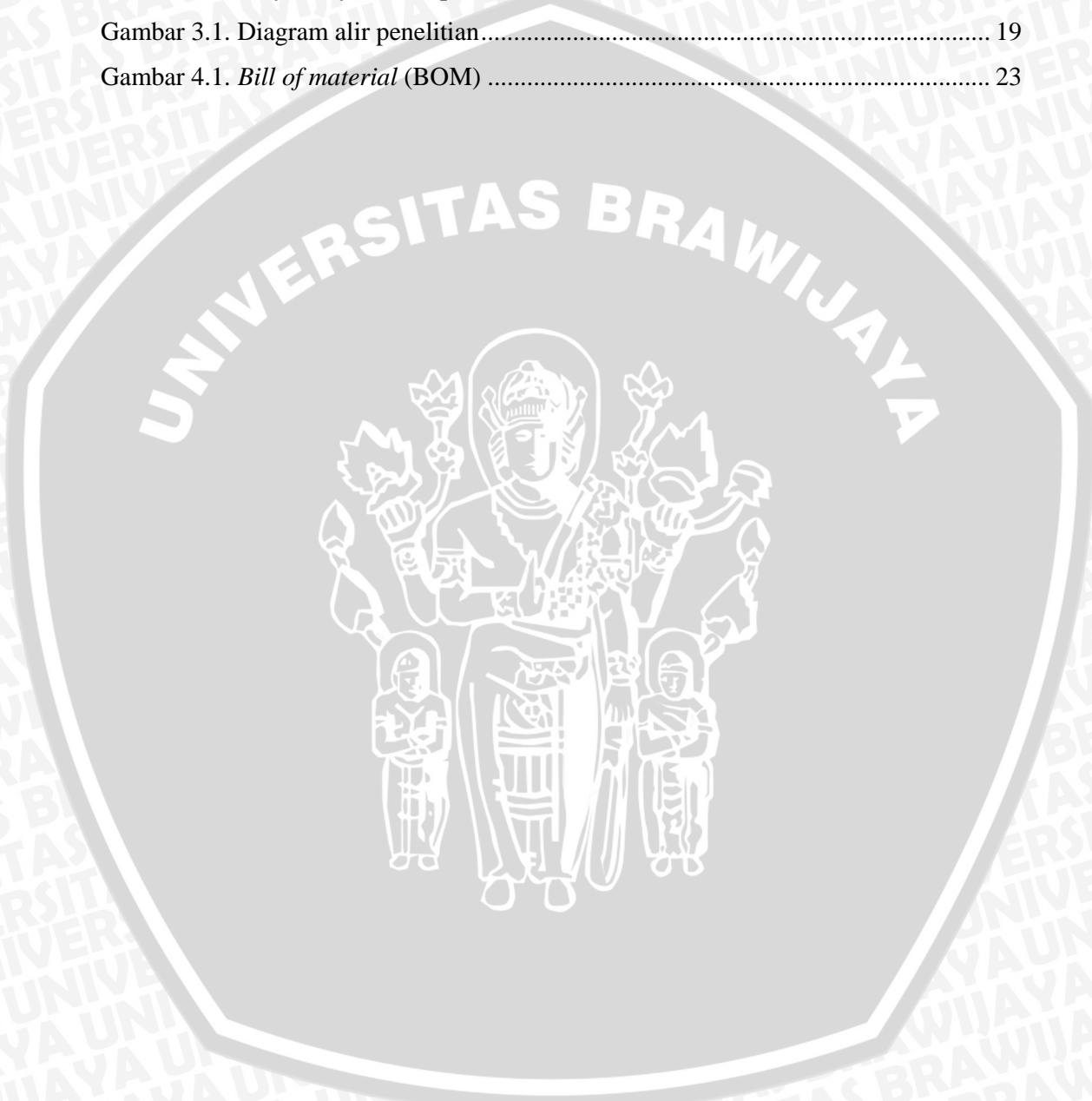
Grafik 4.6. Peta kontrol *tracking signal* peramalan model *double exponential smoothing with linier trend* ..... 36

Grafik 4.7. Pola data aktual dan peramalan model *winter's model* ( $\alpha = 0,99993$  ; MAD = 165,78) ..... 38

Grafik 4.8. Peta kontrol *tracking signal* peramalan model *winter's model*..... 39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Input dan output MRP.....	11
Gambar 2.2. Biaya-biaya dalam persediaan.....	15
Gambar 3.1. Diagram alir penelitian.....	19
Gambar 4.1. <i>Bill of material</i> (BOM) .....	23



## RINGKASAN

Vicky Herliyanto, 2007. Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Bahan Baku Dengan Menerapkan Sistem *Material Requirement Planning* (MRP) Di PT. Buana Jaya Malang ; Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Dosen Pembimbing : 1. Ir. Suharto, MT

2. Widya Wijayanti, ST., MT

Persediaan bahan baku merupakan hal utama yang harus dikelola pada perusahaan manufaktur. Keterlambatan atau kekurangan bahan baku akan mengakibatkan terganggunya proses produksi, sedangkan apabila terjadi kelebihan bahan baku akan menimbulkan biaya ekstra disamping resiko yang akan muncul rusaknya bahan tersebut.

PT. Buana Jaya merupakan perusahaan manufaktur yang menghasilkan berbagai jenis genteng yaitu genteng pres, genteng pilang dan genteng plentong. Salah satu masalah yang dihadapi PT. Buana Jaya adalah belum terjadwalnya penerimaan dan persediaan bahan baku dengan baik, sehingga sering terjadi kekurangan bahan baku dan dapat menimbulkan penambahan pemesanan dan penerimaan bahan baku diluar rencana.

Untuk mengatasi hal tersebut dapat diterapkan sistem MRP (*Material Requirement Planning*) untuk membuat perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku agar proses produksi berjalan lancar serta menentukan biaya persediaan. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu peramalan permintaan berdasarkan empat metode peramalan yaitu *Single exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing*, *Double Exponential Smoothing With Linier Trend* dan *Winter's Model* kemudian dipilih yang memiliki MAD (*Mean Absolute Deviation*) terkecil, dari hasil peramalan disesuaikan dengan prosentase cacat produksi sehingga dapat dibuat jadwal induk produksi, menghitung kebutuhan kotor, kebutuhan bersih bahan baku, menghitung *lot size* dengan metode POQ (*Period Order Quantity*) sehingga dapat dibuatkan strategi pemesanan dan perencanaan penerimaan bahan baku.

Karena sering terjadi kekurangan bahan baku maka dengan menerapkan sistem MRP perusahaan dapat menjadwalkan waktu pemesanan bahan baku yang tepat dan jumlah bahan baku yang harus dipesan sehingga dapat mengatasi kekurangan bahan baku. Dan setelah melakukan perhitungan, maka didapat penghematan biaya persediaan sebesar Rp. 1,012,357,- atau sebesar 37,02 %

Kata Kunci: *Material Requirement Planning*, bahan baku

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Masalah yang menyangkut pengendalian persediaan bahan baku merupakan masalah pokok yang seringkali dihadapi oleh setiap perusahaan khususnya perusahaan manufaktur. Salah satu upaya mungkin dapat dilakukan untuk memenuhi permintaan konsumen tepat waktu, mengharuskan suatu perusahaan untuk memiliki sistem perencanaan pengendalian persediaan bahan baku yang baik, karena dengan memiliki sistem perencanaan pengendalian yang baik perusahaan akan mampu memproduksi dengan lancar, sehingga permintaan konsumen akan dapat terpenuhi. Apabila suatu perusahaan tidak memiliki sistem pengendalian dan perencanaan persediaan yang akurat maka dapat menimbulkan kekurangan atau kelebihan bahan baku yang digunakan dalam produksi. Keterlambatan atau kekurangan persediaan bahan baku akan mengakibatkan terhambatnya proses produksi, sedangkan apabila terjadi kelebihan bahan baku akan menimbulkan biaya yang besar selain resiko yang akan muncul berupa rusaknya bahan baku tersebut.

PT. Buana Jaya adalah sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi genteng pilang, genteng press dan genteng plentong. Semua hasil produksi perusahaan ini dipasarkan ke wilayah Malang dan sekitar daerah Jawa. Dari sekian produk yang dihasilkan, produk genteng press yang akan dijadikan obyek penelitian karena produk tersebut paling banyak permintaannya dan seringkali tidak dapat dipenuhi oleh perusahaan genteng Buana Jaya

Dari data yang dikumpulkan diketahui bahwasanya terjadinya permintaan yang berubah pada setiap periodenya, data mengenai jumlah permintaan produk genteng pres dapat dilihat pada tabel 1.1

**Tabel 1.1:** *Data permintaan produk genteng press*

Periode	Tahun	Permintaan/Unit	Produksi	Kekurangan/Kelebihan
Januari	2006	27695	26642	-1053
Februari	2006	28126	27332	-794
Maret	2006	28340	27094	-1246
April	2006	28732	28017	-715

Periode	Tahun	Permintaan/Unit	Produksi	Kekurangan/Kelebihan
Mei	2006	28985	29452	467
Juni	2006	28874	28020	-854
Juli	2006	29210	28272	-938
Agustus	2006	29512	29868	356
September	2006	29686	29166	-520
Oktober	2006	29864	29286	-578

Sumber: PT. Buana Jaya

Dari data diatas diketahui bahwa besarnya permintaan menunjukkan pola yang acak pada tiap periodenya, dan setiap kali melakukan proses produksi PT. Buana Jaya mengalami kekurangan dan kelebihan produk, dan tidak sesuai dengan permintaan konsumen dikarenakan tidak terencanaanya penggunaan bahan baku dengan tepat. Sehingga untuk memenuhi jumlah sesuai permintaan maka status persediaan bahan baku harus benar-benar diperhatikan. Masalah yang dihadapi PT. Buana Jaya saat ini adalah belum terjadwalnya penerimaan dan persediaan bahan baku dengan baik, sehingga perusahaan harus mengeluarkan biaya pesan bahan baku kembali bila terjadi kekurangan bahan baku dan perusahaan harus mengeluarkan biaya penyimpanan yang besar bila persediaan bahan baku digudang semakin banyak. Dengan demikian perlu dilakukan suatu perencanaan dan pengendalian bahan baku yang tepat sehingga proses produksi dapat terus berjalan dengan lancar dan biaya persediaan ditekan seminimal mungkin.

Salah satu metode yang dapat membantu menyelesaikan masalah kegiatan perencanaan dan pengendalian bahan baku ganteng press adalah dengan menggunakan sistem *Material Requirement Planning* (MRP). Konsep MRP secara praktis adalah menyiapkan jadwal perencanaan agar bahan baku datang tepat pada waktunya, sehingga proses produksi dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan sebelumnya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:



1. Bagaimana menentukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku yang optimal sehingga dapat menghindari kekurangan dan keterlambatan bahan baku?
2. Apakah terjadi perbaikan dan peningkatan keuntungan setelah adanya ketepatan waktu dan terpenuhinya bahan baku?

### 1.3 Tujuan Penulisan

Didalam penulisan masalah ini ada tujuan penulisan antara lain sebagai berikut:

1. Menentukan perencanaan dan pengendalian persediaan kebutuhan bahan baku dengan sistem MRP
2. Mengukur peningkatan keuntungan setelah melakukan perbaikan sistem produksi dengan sistem MRP.

### 1.4 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang akan dibahas tidak meluas dan menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai, perlu dilakukan pembatasan terhadap masalah tersebut. Adapun batasan-batasan yang dimaksudkan adalah sebagai berikut:

1. Pembahasan dilakukan hanya untuk persediaan bahan baku dan jadwal produksi pada produk genteng pres jenis Glazir
2. Perencanaan yang dilakukan adalah selama 10 periode mendatang (per periode 1 bulan)

### 1.5 Asumsi Yang Digunakan

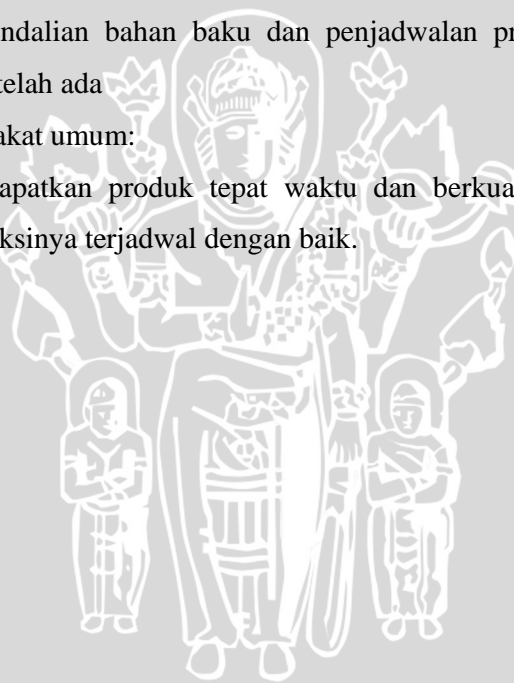
Asumsi yang digunakan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Keadaan fasilitas produksi baik dan siap menurut jadwal produksi
2. Harga bahan baku tidak mengalami perubahan
3. Jumlah tenaga kerja mencukupi dan dalam kondisi normal
4. Kondisi perusahaan dalam keadaan berproduksi normal
5. *Lead time* untuk semua komponen dan bahan baku dalam keadaan konstan

### 1.6 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil dari kegiatan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis:
  1. Sebagai penerapan ilmu-ilmu yang selama ini diperoleh di bangku perkuliahan ke dalam suatu permasalahan nyata.
  2. Menambah wawasan, pengetahuan dan pengalaman penulis pada dunia kerja.
2. Bagi Perusahaan:
  1. Sebagai bahan pertimbangan dalam menjadwalkan kebutuhan bahan baku yang lebih baik
  2. Memperoleh suatu pembandingan untuk sistem perencanaan pengendalian bahan baku dan penjadwalan produksi dari sistem yang telah ada
3. Bagi Masyarakat umum:
  1. Mendapatkan produk tepat waktu dan berkualitas karena proses produksinya terjadwal dengan baik.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Persediaan

Persediaan adalah sumberdaya yang menganggur (*idle resources*) yang menunggu proses lebih lanjut. Yang dimaksud dengan proses lebih lanjut tersebut adalah berupa kegiatan produksi pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran pada sistem distribusi ataupun kegiatan konsumsi pada sistem rumah tangga. (Arman Hakim, 2003 : 103)

#### 2.2 Peramalan

Peramalan adalah proses untuk memperkirakan berapa kebutuhan dimasa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam memenuhi permintaan barang ataupun jasa. (Arman Hakim, 2003 ; 25). Peramalan ini akan sangat dibutuhkan apabila kondisi permintaan dipasar fluktuatif, artinya besarnya permintaan tidak menentu untuk masing-masing periode.

Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Dengan demikian peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramal, sering berdasarkan deret waktu historis. (Vincent Gaspersz, 2001 : 71)

Fungsi dari peramalan adalah memberikan informasi mengenai perkiraan jumlah permintaan suatu produk pada periode yang akan datang. Peramalan yang baik adalah peramalan yang jumlahnya mendekati jumlah permintaan pasar, artinya tidak terlalu besar atau terlalu kecil. Peramalan yang terlalu besar akan menyebabkan penumpukan persediaan sehingga ada modal yang menganggur dan sebaliknya, persediaan yang terlalu kecil akan menyebabkan kekurangan persediaan yang bisa berakibat terhambatnya proses produksi.

### 2.2.1 Konsep Dasar Sistem Peramalan

Pada dasarnya terdapat 9 (sembilan) langkah yang harus diperhatikan untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan dalam manajemen permintaan, yaitu: (Vincent Gaspersz, 2001 : 74)

1. Menentukan tujuan dari peramalan
2. Memilih item *Independent Demand* yang akan diramalkan

*Independent Demand* merupakan suatu kebutuhan yang tidak bergantung, artinya item tersebut tidak digunakan sebagai komponen penyusun untuk level yang ada di atasnya. *Independent Demand* ini biasanya merupakan produk akhir. Untuk item-item yang *dependent demand* besarnya permintaan harus dihitung dari hasil peramalan item yang *Independent Demand*.

3. Menentukan horizon waktu dari peramalan (Jangka pendek, menengah, atau panjang). Dalam hubungannya dengan horizon waktu peramalan, maka kita bisa mengklasifikasikan peramalan tersebut kedalam 3 (tiga) kelompok, yaitu:

- Peramalan jangka panjang, umumnya 2 sampai 10 tahun. Peramalan ini digunakan untuk perencanaan produk dan perencanaan sumber daya
- Peramalan jangka menengah, umumnya 1 sampai 24 bulan. Peramalan ini lebih menghususkan dibandingkan peramalan jangka panjang, biasanya digunakan untuk menentukan aliran kas, perencanaan produksi, dan penentuan anggaran.
- Peramalan jangka pendek, umumnya 1 sampai 5 minggu. Peramalan ini digunakan untuk mengambil keputusan dalam hal perlu tidaknya lembur, penjadwalan kerja, dan lain-lain keputusan control jangka pendek. (Arman Hakim, 2003 : 26)

4. Memilih model-model peramalan.

Model-model peramalan ada 4 (empat), yaitu:

1. *Single exponential smoothing*
2. *Double exponential smoothing*
3. *Double exponential smoothing with linear trend*
4. *Winter's model*

5. Memperoleh data yang diperlukan untuk melakukan peramalan

Keakuratan dari hasil peramalan sangat dipengaruhi oleh input data yang dimasukkan dalam peramalan

#### 6. Validasi model peramalan

Validasi peramalan adalah cara untuk mengukur keakurasian hasil peramalan terhadap permintaan yang terjadi dipasar, atau bisa juga dikatakan berapa banyak selisih antara hasil peramalan terhadap besarnya permintaan dipasar. Makin kecil selisihnya berarti peramalan tersebut memiliki keakurasian yang semakin bagus.

#### 7. Membuat peramalan

#### 8. Implementasi hasil-hasil peramalan

#### 9. Memantau keandalan hasil peramalan

### 2.2.2 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Peramalan Permintaan

Besarnya permintaan terhadap suatu produk atau jasa biasanya dipengaruhi oleh keadaan dimasa yang akan datang. Keadaan ini berkaitan dengan faktor internal (mutu, harga, disain, daur hidup produk, bauran produk, dan aktivitas penjualan), eksternal pasar (selera dan persepsi konsumen, demografi, persaingan dan citra produk), dan eksternal pemerintah (deregulasi: ekonomi, sektor swasta, siklus bisnis, dan lain-lain). (Teguh Baroto, 2005 : 25)

### 2.2.3 Indikator Hasil Peramalan

Indikator hasil peramalan digunakan untuk mengetahui tingkat akurasi (kesalahan) dari hasil peramalan terhadap permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada 4 (empat) indikator yang digunakan untuk mengetahui akurasi hasil peramalan, yaitu:

#### 1. MAD (*Mean Absolute Deviation*) / Rata-rata deviasi mutlak

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya.

MAD dirumuskan sebagai berikut:

(Arman Hakim, 2003 : 30)

$$MAD = \sum \left| \frac{A_t - F_t}{n} \right| \quad (2.1)$$

dengan:

$A_t$  = Permintaan aktual pada periode t

$F_t$  = Peramalan permintaan (*Forecast*) pada periode t

$n$  = Jumlah periode peramalan yang terlibat

### 2. MSE (*Mean Square Error*) / Rata-rata kuadrat kesalahan

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan

MSE dirumuskan sebagai berikut:

(Arman Hakim, 2003 : 30)

$$MSE = \sum \frac{(A_t - F_t)^2}{n} \quad (2.2)$$

### 3. MFE (*Mean Forecast Error*) / Rata-rata kesalahan peramalan

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bisa, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

MFE dirumuskan sebagai berikut:

(Arman Hakim, 2003 : 30)

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n} \quad (2.3)$$

### 4. MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) / Rata-rata persentase kesalahan absolut

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

MAPE dirumuskan sebagai berikut:

(Arman Hakim, 2003 : 31)

$$MAPE = \left( \frac{100}{n} \right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right| \quad (2.4)$$

## 2.3 *Material Requirement Planning* (MRP)

*Material Requirement Planning* (MRP) adalah prosedur logis, antara keputusan dan teknik pencatatan terkomputerisasi yang dirancang untuk menterjemahkan Jadwal Induk Produksi atau MPS, menjadi kebutuhan bersih untuk semua item. Sistem MRP dikembangkan untuk membantu perusahaan manufaktur mengatasi kebutuhan akan item-item *dependent* secara lebih baik dan

efisien. MRP merupakan metode perencanaan dan pengendalian pesanan dan inventori untuk item-item *dependent demand*, dimana permintaan cenderung *discontinuous*. (Vincent Gaspersz, 2001 : 177). Dari penjelasan tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa MRP merupakan metode untuk merencanakan dan pengendalian item atau komponen yang bersifat *dependent demand* (bergantung) pada level yang berada di atasnya.

### 2.3.1 Tujuan MRP

Tujuan MRP adalah menentukan kebutuhan dan jadwal untuk pembuatan komponen-komponen dan subassembling-subassembling atau pembelian material untuk memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya oleh *Master Production Schedule* (MPS). (Arman Hakim, 2003 : 128)

Sistem MRP adalah suatu sistem yang bertujuan untuk menghasilkan informasi yang tepat untuk melakukan tindakan yang tepat (Pembatalan pesanan, pesanan ulang, dan penjadwalan ulang). Ada 4 (empat) tujuan yang menjadi ciri utama sistem MRP yaitu sebagai berikut:

1. 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 induk produksi
2. Memenuhi kebutuhan minimal setiap item  
Dengan diketahuinya kebutuhan akhir, sistem 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 perlu dilakukan lewat pembelian atau dibuat pada pabrik sendiri
4. Menentukan penjadwalan ulang atau pembatalan atas suatu jadwal yang sudah direncanakan.

Sistem MRP memberi indikasi untuk melakukan penjadwalan ulang apabila fasilitas yang ada tidak dapat memenuhi pesanan. (Teguh Baroto, 2002 : 142)

### 2.3.2 Input MRP

Ada 3 (tiga) input yang dibutuhkan dalam sistem MRP, yaitu:

1. Jadwal Induk Produksi (JIP)

Jadwal induk produksi merupakan rencana rinci tentang jumlah barang yang akan diproduksi pada beberapa satuan waktu dalam horizon perencanaan. (Hendra Kusuma, 2001 : 173)

Jadwal induk produksi berfungsi untuk memenuhi rencana permintaan yang sudah direncanakan dengan tujuan untuk meminimasi total ongkos produksi

2. Catatan Keadaan Persediaan

Merupakan suatu informasi yang berisi tentang keadaan suatu komponen suatu produk seperti waktu tunggu (*Lead Time*), *lot sizing*, persediaan pengaman (*safety stock*) dan sebagainya.

3. *Bill Of Material (BOM)* / Struktur produk

*Bill Of Material (BOM)* merupakan daftar dari semua material, *parts*, dan subassembling, serta kuantitas dari masing-masing yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk atau *parent assembly*. (Vincent Gaspesz, 2001 : 178)

### 2.3.3 Output MRP

Output dari sistem MRP yaitu rencana pemesanan suatu komponen dengan mempertimbangkan *lead time* nya untuk komponen yang pengadaannya dengan cara pembelian maupun untuk komponen yang pengadaannya dengan cara dibuat di pabrik sendiri.

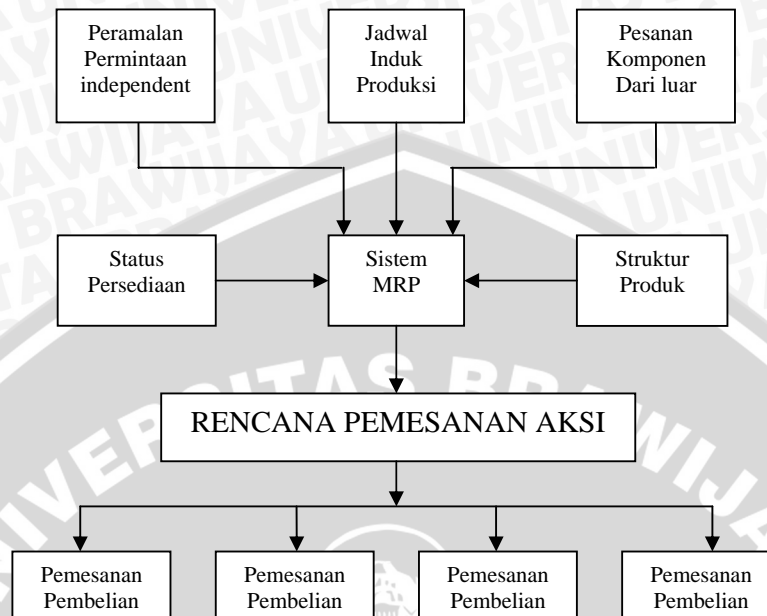
Secara umum, output yang dapat diperoleh dari sistem MRP adalah sebagai berikut: (Hendra Kusuma, 2001 : 181)

1. Memberikan catatan pesanan penjadwalan yang harus dilakukan / direncanakan baik dari pabrik maupun dari pemasok
2. Memberikan indikasi penjadwalan ulang
3. Memberikan Indikasi pembatalan pesanan
4. Memberikan indikasi keadaan persediaan.

Output dari sistem MRP bisa juga dikatakan sebagai aksi dari pengendalian persediaan dan jadwal induk produksi. Diagram mengenai sistem MRP secara



lengkap yang mencakup input dan output nya ditunjukkan dalam gambar 2.1 berikut ini.



**Gambar 2.1:** *Input dan Output MRP*

Sumber : Teguh Baroto, 2002 : 57

### 2.3.4 Langkah-langkah Penyusunan MRP

Langkah-langkah dasar penyelesaian MRP adalah sebagai berikut:

#### 1. *Netting* (perhitungan kebutuhan bersih)

*Netting* adalah proses perhitungan untuk menentukan jumlah kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan (yang ada dalam persediaan dan yang sedang dipesan). Data-data yang diperlukan dalam proses ini adalah:

- Kebutuhan kotor untuk tiap periode
- Persediaan ditangan pada awal perencanaan
- Rencana penerimaan untuk setiap periode perencanaan

Kebutuhan kotor merupakan jumlah dari produk akhir yang bersifat *independent*, sedangkan untuk kebutuhan *dependent*, besarnya kebutuhan dihitung berdasarkan jumlah dari level yang ada di atasnya sesuai dengan jumlah yang dibutuhkan untuk membentuk komponen pada level yang ada di atasnya. Setelah kebutuhan

kotor ditentukan berikutnya adalah perhitungan kebutuhan bersih (*netting*).

Perhitungan kebutuhan bersih mempunyai logika sebagai berikut:

$$NR_i = GR_i - OH_i \text{ dengan } NR = 0 \text{ bila } GR - SR - OH < 0$$

dengan:

$NR_i$  = Kebutuhan bersih (*nett requirement* / NR) pada periode ke - i

$GR_i$  = Kebutuhan kotor (*gross requirement* / GR) pada periode ke - i

$SR_i$  = Jadwal penerimaan (*schedule receipt* / SR) pada periode ke - i

$OH_i$  = Persediaan ditangan (*on hand inventory* / OH) pada periode ke - i

Berikut contoh dari perhitungan kebutuhan bersih pada tabel 2.1:

**Tabel 2.1:** 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: Teguh Baroto, 2002 : 159 – 151

Hasil dari perhitungan kebutuhan bersih bisa diperbaiki dengan menambahkan atau memasukkan *safety stock* (persediaan pengaman). Persediaan pengaman ini digunakan untuk mengantisipasi kebutuhan yang tidak kontinyu yang mungkin terjadi karena kesalahan peramalan. Selain itu *safety stock* juga diperlukan untuk mengantisipasi faktor-faktor lain yang tidak diperkirakan sebelumnya. Persediaan pengaman ini hanya ditujukan untuk kebutuhan yang bersifat *independent*, karena hanya kebutuhan yang bersifat *independent* saja yang diramalkan. Sedangkan untuk kebutuhan yang bersifat *dependent* besarnya kebutuhan dihitung berdasarkan komponen yang ada pada level di atasnya.

## 2. Lotting

*Lotting* adalah suatu proses untuk menentukan besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap item didasarkan pada hasil perhitungan kebutuhan bersih yang telah dilakukan. (Teguh Baroto, 2002 : 152)

Ada beberapa alternatif dalam menentukan besarnya ukuran *lot*. Tetapi dalam penulisan ini yang digunakan adalah metode *Period Order Quantity (POQ)*.

Metode ini digunakan untuk menentukan jumlah periode yang akan dicakup dalam sekali pemesanan. Metode ini merupakan pengembangan dari model *Economic Order Quantity* (EOQ), dimana rata-rata permintaan digunakan pada model EOQ untuk mendapatkan rata-rata jumlah setiap pemesanan. Jumlah dari setiap kali pesan ini kemudian dibagi dengan rata-rata permintaan per periode pesan dari hasilnya dibulatkan kedalam angka *integer*. Angka ini menunjukkan periode waktu setiap kali pemesanan. Secara matematis, model POQ dirumuskan sebagai berikut: (Eddy Herjanto, 1999 : 273)

$$POQ = \sqrt{\frac{2S}{D.H}} \quad (2.5)$$

dengan:

S = Biaya pemesanan

D = Rata-rata permintaan

H = Biaya simpan

### 3. *Offsetting*

Proses ini bertujuan untuk menentukan saat yang tepat guna melakukan rencana pemesanan dalam upaya memenuhi tingkat kebutuhan bersih. Rencana pemesanan dilakukan pada saat material dibutuhkan dikurangi dengan waktu anjang.

*Offsetting* merupakan langkah terakhir penerapan sistem MRP pada suatu item. Perhitungan selanjutnya dilakukan pada item pada level dibawahnya. Proses awal saat dilakukan lagi pada item tersebut. (Teguh Baroto, 2002 : 152)

### 4. *Exploison*

*Exploison* merupakan proses perhitungan kebutuhan kotor item yang berada di tingkat lebih bawah, didasarkan atas rencana pemesanan yang telah disusun pada proses *offsetting*. (Hendra Kusuma, 2002 : 180)

## 2.4 *Safety Stock*

Persediaan pengaman (*safety stock*) disebut juga persediaan penyangga (*buffer stock*). Persediaan pengaman untuk melindungi atau menjaga kemungkinan terjadinya kekurangan bahan / barang, misalnya karena penggunaan bahan yang lebih besar dari perkiraan semula atau keterlambatan dalam penerimaan bahan yang dipasar. (Eddy Herjanto, 1999 : 241)

*Safety Stock* adalah stok tambahan dari item yang direncanakan untuk berada dalam inventori yang dijadikan sebagai stok pengaman guna mengatasi fluktuasi dalam ramalan penjualan, pesanan-pesanan pelanggan dalam waktu singkat (*short-term order*), penyerahan item untuk pengisian kembali inventori dan lain-lain. (Vincent Gaspersz, 2001 : 159)

Titik pemesanan ulang ditetapkan dengan cara menambahkan penggunaan selama waktu tenggang dengan persediaan pengaman, atau dalam bentuk rumus sebagai berikut: (Eddy Herjanto, 1999 : 241)

$$ROP = d \times L + SS \quad (2.6)$$

dengan:

ROP = Titik pemesanan ulang (*Reorder Point*)

d = Tingkat kebutuhan per unit waktu

SS = Persediaan pengaman (*Safety Stock*)

L = Waktu tenggang (*Lead Time*)

## 2.5 Biaya Persediaan

Secara umum dapat dikatakan bahwa biaya sistem persediaan adalah semua pengeluaran dan kerugian yang timbul sebagai akibat adanya persediaan. Biaya sistem persediaan terdiri dari biaya pembelian, biaya pemesanan, biaya simpan dan biaya kekurangan persediaan.

Jenis-jenis biaya persediaan antara lain:

### 1. Biaya Pembelian

Biaya pembelian adalah biaya yang dikeluarkan untuk membeli barang, besarnya sama dengan harga perolehan persediaan itu sendiri atau harga belinya. Pada beberapa model pengendalian sistem persediaan, biaya tidak dimasukkan sebagai dasar untuk membuat keputusan.

### 2. Biaya Pengadaan

Biaya pengadaan ini ada 2 (dua) macam, yaitu:

#### 1. Biaya Pemesanan (*Order Cost*)

Biaya pemesanan adalah semua pengeluaran yang timbul untuk mendatangkan barang dari luar. Biaya ini meliputi biaya untuk menentukan pemasok (*Supplier*), Pengetikan pesanan, biaya pengangkutan, biaya penerimaan dan seterusnya. Biaya ini diasumsikan konstan untuk setiap kali pesan

2. Biaya Pembuatan (*Setup Cost*)

Biaya pembuatan adalah semua pengeluaran yang timbul dalam mempersiapkan produksi suatu barang. Biaya ini timbul didalam pabrik yang meliputi biaya menyusun peralatan produksi, menyetel mesin, mempersiapkan gambar kerja dan seterusnya. (Arman Hakim, 2003 : 105)

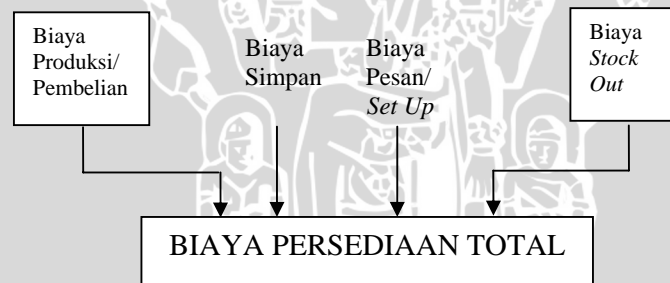
3. Biaya Penyimpanan (*Holding Cost / Carrying Cost*)

Biaya simpan adalah biaya yang dikeluarkan dalam penanganan / penyimpanan material, *semi finished product*, *subassembly*, ataupun produk jadi. Biaya simpan tergantung dari lama penyimpanan dan jumlah yang disimpan. Biaya simpan biasanya dinyatakan dalam biaya per unit per periode. (Teguh Baroto, 2002 : 55)

4. Biaya Kekurangan Persediaan (*Shortage Cost*)

Biaya kekurangan persediaan adalah kerugian-kerugian yang timbul sebagai akibat dari tidak adanya persediaan sehingga proses produksi tidak dapat berlangsung yang dapat menyebabkan hilangnya keuntungan.

Gambar dari biaya persediaan ditunjukkan dalam gambar 2.2 berikut ini:



**Gambar 2.2:** Biaya-biaya dalam persediaan

Sumber : Teguh Baroto, 2002 : 56

Ada perbedaan pengertian antara biaya persediaan aktual yang dihitung secara langsung dengan persediaan yang digunakan dalam menentukan kebijaksanaan persediaan. Biaya persediaan yang diperhitungkan dalam penentuan kebijaksanaan persediaan hanyalah biaya-biaya yang bersifat variabel (*Incremental cost*), sedangkan biaya yang bersifat *fixed* seperti hanya biaya pembelian tidak akan mempengaruhi hasil optimal yang diperoleh sehingga tidak perlu diperhitungkan. (Arman Hakim, 2003 : 108)

## 2.6 Jadwal Induk Produksi (JIP)

Jadwal induk produksi (JIP) adalah suatu jadwal yang menunjukkan produk apa yang akan dibuat dan kapan produk tersebut akan dibuat, dengan tujuan untuk merencanakan produksinya serta menunjukkan anggaran. (Kerzner, 1995 : 124)

Jadwal induk produksi merupakan rencana tentang jumlah barang yang akan diproduksi pada beberapa satuan waktu dalam horison perencanaan.

Jadwal induk produksi merupakan optimasi ongkos dengan memperhatikan kapasitas yang tersedia dan ramalan permintaan untuk mencapai rencana produksi yang akan meminimasi total ongkos produksi dan persediaan. (Hendra Kusuma, 2002: 173)

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



### BAB III

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu langkah-langkah yang digunakan dalam penyelesaian suatu masalah agar permasalahan tersebut bisa terselesaikan dengan sistematis sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan. Metode yang dipakai untuk menyelesaikan masalah ini adalah *True experimental research* (Eksperimental Nyata)

### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi tempat dilaksanakannya penelitian ini adalah di PT Buana Jaya, Malang, Jawa Timur.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara:

1. Wawancara

Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengadakan tanya jawab dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan data-data yang diperlukan dalam penelitian.

2. Observasi

Pengumpulan data dengan cara mengadakan pengamatan langsung pada PT. Buana Jaya Malang untuk mengetahui jenis produk, prosentase kecacatan produk, bahan baku utama maupun bahan baku pembantu yang digunakan dan proses produksi.

3. Dokumentasi

Pengumpulan data dengan cara melihat arsip-arsip atau catatan-catatan permintaan produk, struktur produk dan biaya yang berhubungan dengan bahan baku.

### 3.4 Metode Pengolahan Data

Setelah data-data yang diperlukan diperoleh maka dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode MRP. Pengolahan data tersebut terdiri dari:

### 3.4.1 Peramalan

Pada tahap ini dilakukan peramalan permintaan untuk produk jadi selama enam periode. Model peramalan yang digunakan adalah *Single exponential smoothing*, *Double exponential smoothing*, *Double exponential smoothing with linear trend*, dan *Winter's models*. Dimana proses peramalan dilakukan dengan bantuan *Software QS*. Dari keempat model peramalan tersebut dipilih model peramalan yang paling cocok yaitu model yang memberikan nilai prosentase kesalahan yang paling kecil yang ditunjukkan dengan nilai MAD terkecil.

### 3.4.2 Bill Of Material (BOM) / Pembuatan struktur produk

Pada pembuatan BOM ini kita harus mengetahui komponen penyusun suatu produk tersebut, selanjutnya dilakukan penyusunan terhadap komponen tersebut menjadi suatu produk jadi dengan menggambarkan pohon struktur produk. Dari pohon struktur produk tersebut akan diketahui jumlah komponen yang diperlukan dan level komponen pada produk. Untuk mempermudah penyusunan komponen tersebut, dibuatkan tabel seperti tabel 3.1 berikut ini

**Tabel 3.1:** Tabel struktur produk

Kode item	Nama item	Level	Lead time	Kuantitas

### 3.4.3 Inventory Record File (IRF) / Pembuatan data inventori

Pada pembuatan IRF ini, kita mencantumkan semua persediaan yang ada selama periode pengamatan yang meliputi persediaan di tangan, biaya pesan, dan biaya simpan untuk masing-masing komponen. Hal ini dilakukan untuk mengetahui keadaan persediaan suatu komponen yang akan digunakan sebagai input MRP.

### 3.4.4 Pembuatan tabel MRP

Pada tabel pembuatan MRP, kita mencantumkan kebutuhan kotor (*Gross requirement*), persediaan di tangan (*on hand*), kebutuhan bersih (*Nett requirement*), dan rencana pemesanan (*Planned order release*). Banyaknya barang yang dipesan (*lot sizing*) pada penelitian ini menggunakan metode *Period Order Quantity (POQ)*, setelah itu dilakukan penghitungan kebutuhan bersih (*Netting*) yang dibutuhkan selama periode perencanaan.

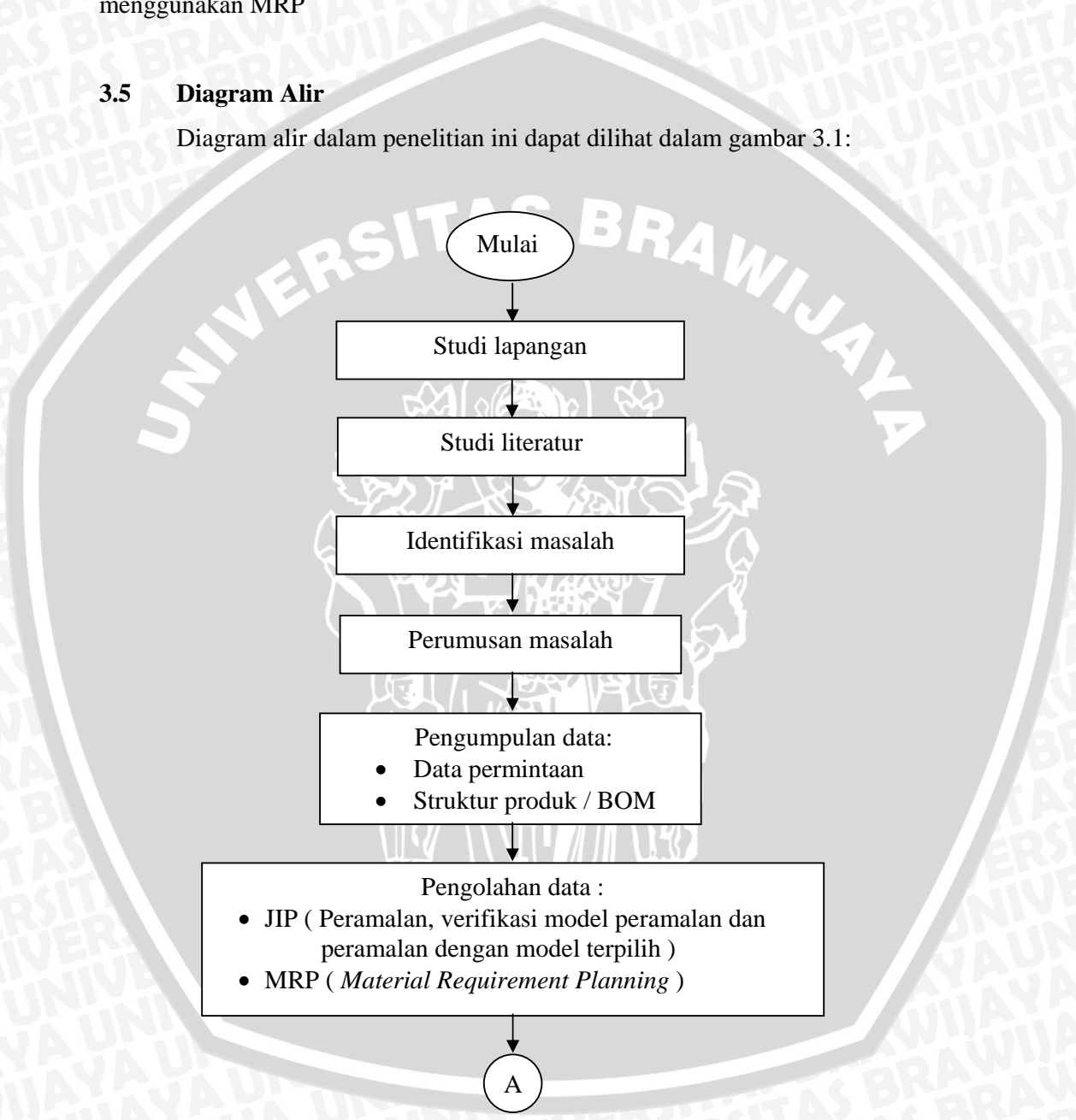


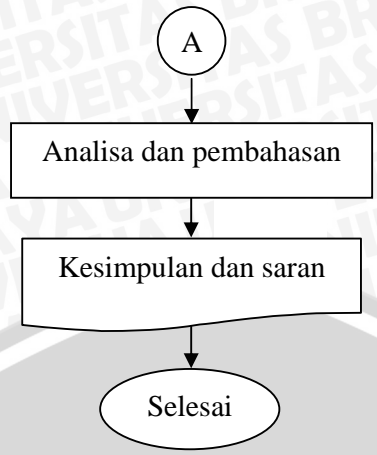
**3.4.5 Perhitungan biaya sebelum menggunakan MRP dan sesudah menggunakan MRP**

Pada tahap ini akan dihitung biaya total yang digunakan perusahaan untuk memproduksi Genteng Pres sebelum menggunakan MRP dan setelah menggunakan MRP

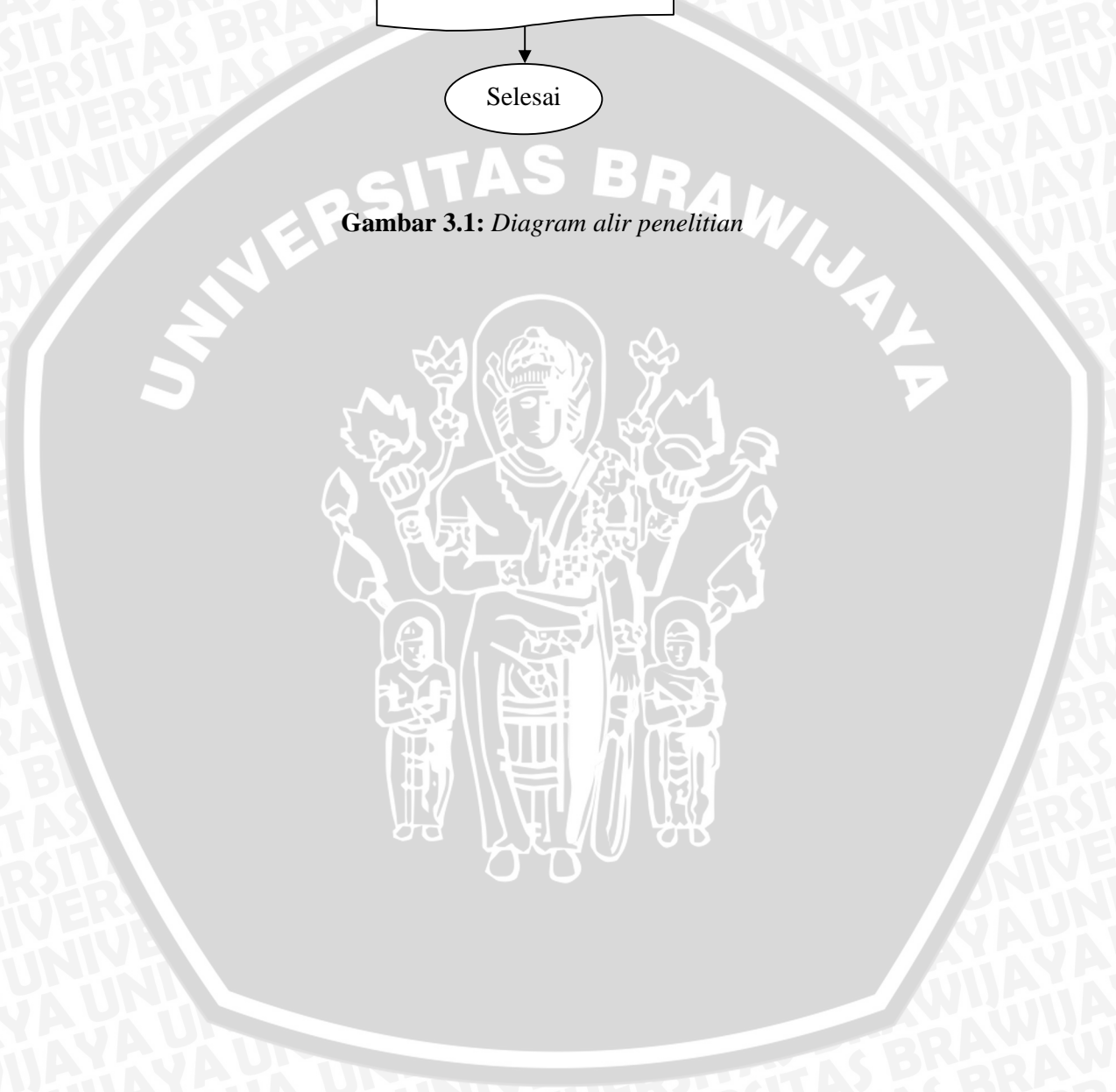
**3.5 Diagram Alir**

Diagram alir dalam penelitian ini dapat dilihat dalam gambar 3.1:





**Gambar 3.1:** Diagram alir penelitian



## BAB IV

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Pengumpulan data

Pengumpulan data diperoleh dari pengamatan langsung dilapangan maupun data yang sudah ada yang diberikan perusahaan. Pengumpulan data ini dilakukan untuk memperoleh data yang berhubungan dengan permasalahan yang akan diteliti sehingga dapat membantu untuk menyelesaikan masalah.

##### 4.1.1 Jenis produk

Produk yang dihasilkan PT. Buana Jaya yaitu Genteng pres. Bahan baku produk tersebut yaitu :

1. Tanah Liat
2. Tanah Koalin
3. Pasir
4. Air
5. Minyak Randu
6. Minyak Tanah
7. Cat
8. Cobaltaxide
9. Lem Kayu

##### 4.1.2 Proses Produksi

Proses produksi untuk membuat produk Genteng Pres di PT. Buana Jaya melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Proses Pencampuran dan penggilingan

Proses ini bertujuan untuk mencampur bahan baku utama, yaitu tanah liat, tanah kaolin dan pasir. Ke tiga bahan tersebut dicampur dengan air secukupnya, sehingga berbentuk adonan, dan dimasukkan pada mesin penggiling. Setelah digiling kemudian dimasukkan ke mesin dompeng dan keluarannya membentuk adonan persegi empat panjang.

2. Proses pembentukan ( pencetakan )

Adonan tanah berbentuk segi empat panjang dipotong-potong dengan berat kurang lebih satu setengah kilogram. Kemudian dimasukkan ke dalam matras/cetakan yang diinginkan. Setelah dicetak genteng pres tersebut dilapisi minyak kacang supaya lubang-lubang kecil atau goresan yang terjadi pada saat pencetakan dapat tertutup dan permukaannya menjadi halus.

3. Proses penjemuran

Setelah dicetak genteng tersebut dibiarkan selama dua hari (diangin-anginkan) ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Keesokan harinya genteng tersebut mulai dijemur, penjemuran dilakukan diatas jerami dan berlangsung selama kurang lebih 2 hari.

4. Proses pembakaran

Genteng yang sudah kering kemudian dimasukkan ke dalam ruang pembakaran. Pembakaran dilakukan selama satu hari satu malam, saat genteng dibakar posisinya didirikan. Setelah selesai pembakaran genteng didinginkan terlebih dahulu selama satu hari diruang pembakaran, kemudian diangkat dan diletakkan dirak yang telah disediakan

5. Proses pewarnaan

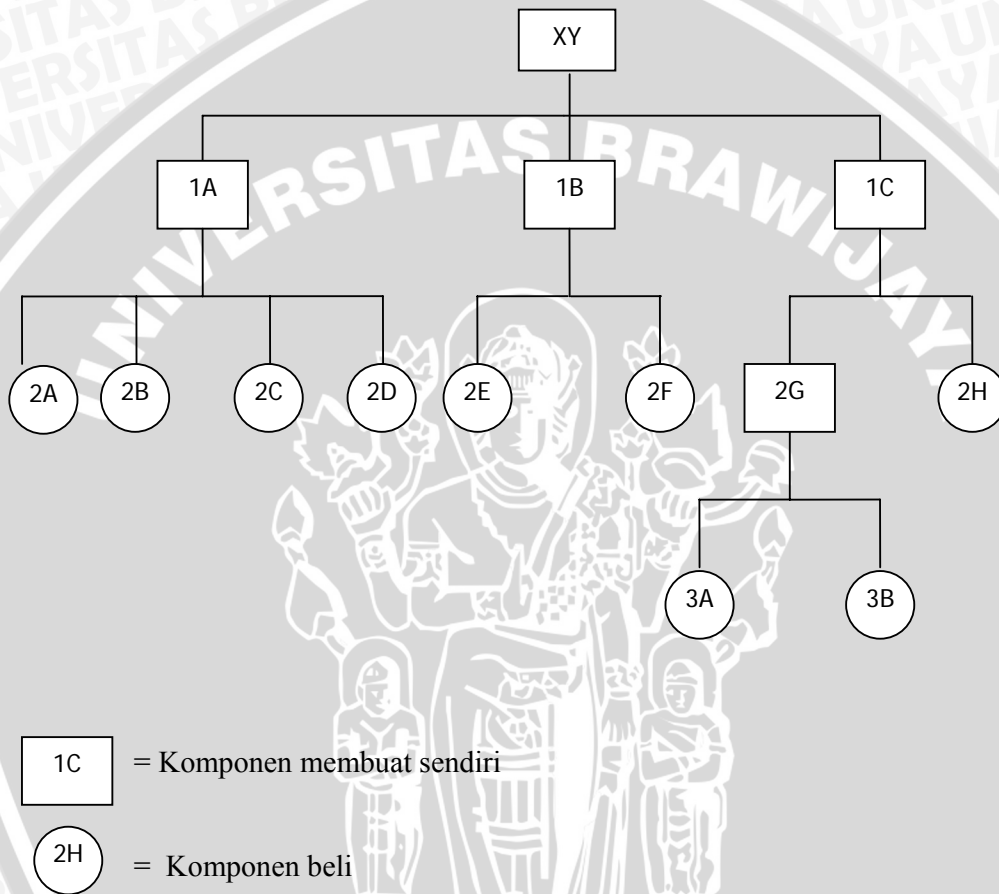
Setelah benar-benar dingin genteng dibersihkan dari kotoran kemudian genteng tersebut diwarnai sesuai dengan pesanan konsumen. Tujuan pelapisan dengan warna ini supaya genteng dapat lebih tahan lama dan anti lumut.

6. Proses *Packing*

Proses paling akhir sebelum barang dikirimkan ke pemesan adalah pengepakan dan penghitungan yang dilakukan di *Packing Area*. Pengepakan ini menggunakan kayu yang ukurannya telah disesuaikan sebelumnya dengan ukuran produk. Pada *Packing Area* ini juga dilakukan kontrol kualitas terhadap produk yang akan dikirim agar produk sampai di tangan konsumen dengan kondisi yang baik.

**4.1.3 Struktur produk (*Bill Of Material*)**

Struktur produk berisi tentang hubungan antar komponen-komponen penyusun suatu produk. Struktur produk ini dibutuhkan untuk menentukan kebutuhan kotor dan kebutuhan bersih suatu komponen. Struktur produk Genteng pres beserta rinciannya dapat dilihat pada Diagram 4.1 berikut ini:



**Gambar 4.1:** *Bill Of Material (BOM)*

**Tabel 4.1:** *Perincian Struktur Produk*

Kode	Rincian	Kuantitas	Satuan
XY	Genteng Pres jadi	1	Pcs
1A	Adonan	1,35	Kg
1B	Minyak kacang	0,05	Ltr
1C	Pewarna	0,095	Kg
2A	Tanah liat	0,75	Kg
2B	Tanah kaulin	0,25	Kg
2C	Pasir	0,25	Kg
2D	Air	0,10	Ltr
2E	Minyak randu	0,01	Ltr
2F	Minyak tanah	0,04	Ltr
2G	Glazuur	0,034	Kg
2H	Cat	0,061	Kg
3A	Cobaltaxide	0,023	Kg
3B	Lem kayu putih	0,011	Kg

Sumber: PT. Buana Jaya

#### 4.1.4 Data permintaan produk

Data produksi dan permintaan untuk produk genteng pres selama sepuluh periode sebelumnya yang terhitung mulai January 2006 sampai Oktober 2006 dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini:

**Tabel 4.2:** *Data permintaan produk genteng press*

Periode	Tahun	Permintaan/Unit	Produksi
Januari	2006	27695	26642
Februari	2006	28126	27332
Maret	2006	28340	27094
April	2006	28732	28017
Mei	2006	28985	29452
Juni	2006	28874	28020
Juli	2006	29210	28272
Agustus	2006	29512	29868
September	2006	29686	29166
Oktober	2006	29864	29286

Sumber: PT. Buana Jaya

#### 4.1.5 Prosentase produk cacat

Dalam proses produksi tidak semuanya produk yang dihasilkan sempurna sesuai dengan permintaan konsumen, namun ada kemungkinan ada beberapa produk yang cacat. Untuk mengatasi hal ini perusahaan telah menetapkan prosentase kecacatan produk sebesar 1%. Prosentase cacat ini nantinya akan digunakan untuk menghitung penambahan perencanaan produksi dalam menyusun jadwal produksi

#### 4.1.6 Data biaya pengendalian persediaan

Data-data biaya persediaan ini terdiri dari harga per satuan dari bahan baku, biaya simpan tiap periode dan biaya pemesanan untuk setiap kali pemesanan. Untuk biaya simpan persatuan per periode dinyatakan dengan prosentase dari harga produk persatuannya. Besarnya prosentase yaitu sebesar 1,5 % dari harga produk. ( ditentukan berdasarkan besarnya bunga perbankan 1,5 % / bulan ). Sedangkan biaya pesan digunakan untuk transportasi, telpon dan lain-lain.

Data biaya persediaan dapat dilihat pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3:** *Data biaya persediaan*

No	Bahan Baku	Harga (Rp)/satuan	Biaya simpan (Rp)	Biaya pesan (Rp)
1	Tanah liat (kg)	100	1,5	110000
2	Tanah kaolin (kg)	400	6	20000
3	Pasir (kg)	400	6	17000
4	Air (ltr)	100	1,5	14000
5	Minyak randu (ltr)	3500	52,5	20000
6	Minyak tanah (ltr)	2500	37,5	23000
7	Cat (kg)	11500	172,5	25000
8	Cobaltaxide (kg)	12000	180	25000
9	Lem kayu (kg)	8000	120	17500

Sumber: PT. Buana Jaya

#### 4.1.7 Data keadaan persediaan

Data tentang keadaan persediaan dapat dilihat pada tabel 4.4.

**Tabel 4.4:** Data keadaan persediaan

No	Bahan	Satuan	on	Lead
	Baku		hand	time
1	Tanah liat	kg	825,5	1
2	Tanah kaolin	kg	110	1
3	Pasir	kg	753,5	1
4	Air	ltr	550	1
5	Minyak randu	ltr	20	1
6	Minyak tanah	ltr	55	1
7	Cat	kg	35,5	1
8	Cobaltaxide	kg	12,5	1
9	Lem kayu	kg	6,5	1

Sumber: PT. Buana Jaya

#### 4.1.8 Perencanaan penerimaan per periode

Data rencana penerimaan per periode untuk tiap-tiap komponen dapat dilihat pada tabel 4.5.

**Tabel 4.5:** Data rencana penerimaan per periode

No	Bahan Baku	Satuan	Jumlah
1	Tanah liat	kg	20500
2	Tanah kaolin	kg	6850
3	Pasir	kg	6500
4	Air	ltr	2750
5	Minyak randu	ltr	275
6	Minyak tanah	ltr	1095
7	Cat	kg	1670
8	Cobaltaxide	kg	630
9	Lem kayu	kg	302

Sumber: PT. Buana Jaya

#### 4.2 Pengolahan Data

Pada sub bab ini akan dilakukan pengolahan data-data yang sudah didapat dari perusahaan. Langkah-langkah dalam pengolahan data ini adalah sebagai berikut:



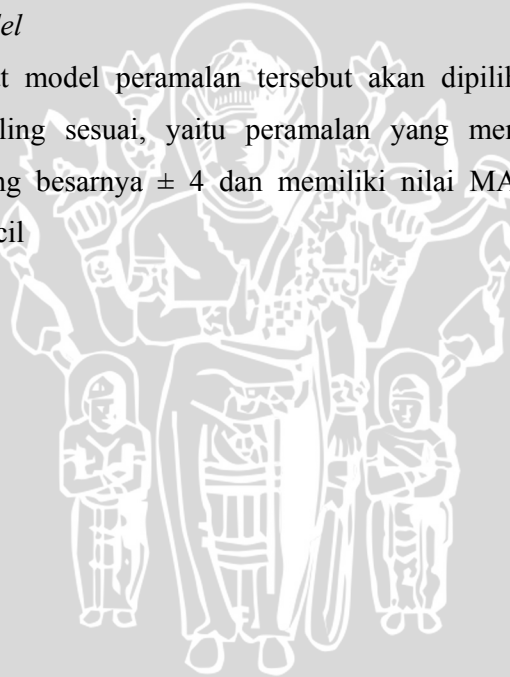
1. Peramalan jumlah permintaan selama 10 periode yang akan datang
2. Pembuatan Jadwal Induk Produksi
3. Perhitungan kebutuhan kotor bahan baku
4. Perhitungan kebutuhan bersih bahan baku
5. Perhitungan *lot size* tiap-tiap bahan baku
6. Perhitungan prosentase penghematan biaya

#### 4.2.1 Peramalan permintaan

Peramalan permintaan produk dilakukan dengan menggunakan bantuan software QS. Model peramalan yang digunakan sebagai berikut

1. *Single exponential smoothing*
2. *Double exponential smoothing*
3. *Double exponential smoothing with linear trend*
4. *Winter's model*

Dari keempat model peramalan tersebut akan dipilih salah satu model peramalan yang paling sesuai, yaitu peramalan yang memenuhi uji kontrol Tracking Signal yang besarnya  $\pm 4$  dan memiliki nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*) paling kecil



**4.2.1.1 Peramalan permintaan dengan menggunakan model peramalan *Single exponential smoothing***

Peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan *Single exponential smoothing* seperti pada tabel 4.6:

**Tabel 4.6:** Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan *Single exponential smoothing*

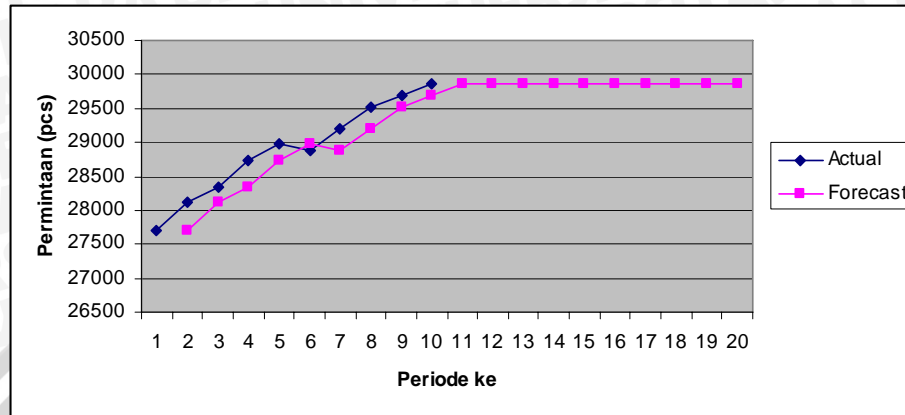
Forecast Results for Peramalan Permintaan					
04-09-2007 07:56:32			Page: 1 of 2		
Period	Actual	F(t)		Forecast	Error
1	27695	27695			
2	28126	28125.87		27695	-431
3	28340	28339.94		28125.87	-214.127
4	28732	28731.88		28339.94	-392.0645
5	28985	28984.93		28731.88	-253.1172
6	28874	28874.03		28984.93	110.9258
7	29210	29209.9		28874.03	-335.9668
8	29512	29511.91		29209.9	-302.0996
9	29686	29685.95		29511.91	-174.0898
10	29864	29863.95		29685.95	-178.0508
11				29863.95	
12				29863.95	
13				29863.95	
14				29863.95	
15				29863.95	
16				29863.95	
17				29863.95	
18				29863.95	
19				29863.95	
20				29863.95	

Single exponential smoothing: CPU Seconds = 0  
MAD = 265.72 MSD = 80871.78 Bias = -241.07 R-square = .74  
Alpha = .99970 Search criterion: MAD

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Sumber: Pengolahan Data

Pola data aktual dan peramalan model *Single exponential smoothing* dapat dilihat pada grafik 4.1:



Sumber: Pengolahan Data

**Grafik 4.1:** Pola data aktual dan peramalan model *Single exponential smoothing* ( $\alpha = 0,99970$  ;  $MAD = 265,72$ )

- **Verifikasi model peramalan *Single exponential smoothing***

Verifikasi model peramalan *Single exponential smoothing* dapat dilihat pada tabel 4.7:

**Tabel 4.7:** Perhitungan *Tracking signal* peramalan model *Single exponential smoothing* ( $\alpha = 0,99970$  ;  $MAD = 265,72$ )

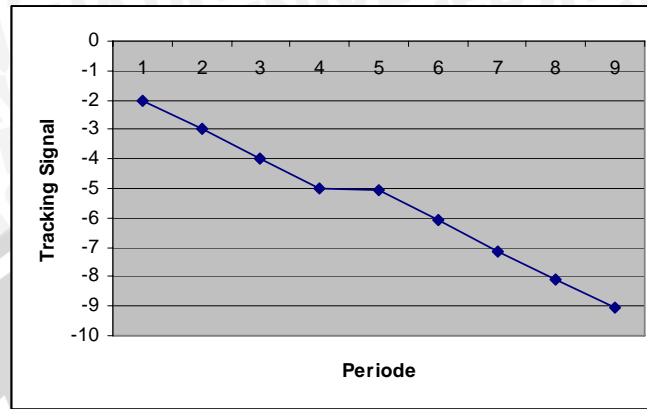
Periode (n)	Aktual	Forecast	Error	RSFE	Absolute Forecast Error	Kumulatif Abs. Error	MAD	Tracking Signal
1	27695							
2	28126	27695	-431	-431	431	431	215.5	-2
3	28340	28125.87	-214.127	-645.127	214.127	645.127	215.04233	-3
4	28732	28339.94	-392.0645	-1037.1915	392.0645	1037.1915	259.29788	-4
5	28985	28731.88	-253.1172	-1290.3087	253.1172	1290.3087	258.06174	-5
6	28874	28984.93	110.9258	-1179.3829	110.9258	1401.2345	233.53908	-5.050045085
7	29210	28874.03	-335.9668	-1515.3497	335.9668	1737.2013	248.17161	-6.1060557
8	29512	29209.9	-302.0996	-1817.4493	302.0996	2039.3009	254.91261	-7.129695476
9	29686	29511.91	-174.0898	-1991.5391	174.0898	2213.3907	245.9323	-8.097915971
10	29864	29685.95	-178.0508	-2169.5899	178.0508	2391.4415	239.14415	-9.072310153

Sumber: Pengolahan Data

$$MAD = \frac{\sum(Absoluteforecasterror)}{n} = \frac{2213.3907}{9} = 245.9323$$

$$TrackingSignal = \frac{RSFE}{MAD} = \frac{-1991.5391}{245.9323} = -8.097915971$$

Peta kontrol *Tracking Signal* peramalan model *Single exponential smoothing* seperti pada grafik 4.2:



Sumber: Pengolahan Data

**Grafik 4.2:** Peta kontrol *Tracking Signal* peramalan model *Single exponential smoothing*

Dari peta kontrol *tracking signal* grafik 4.2 tampak bahwa nilai *tracking signal* dari model *Single exponential smoothing* berada diluar batas-batas pengendalian ( maksimum  $\pm 4$  ) dimana nilai-nilai *tracking signal* itu bergerak dari -2 sampai -9,07. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari peramalan model *Single exponential smoothing* tidak dapat diandalkan karena berada diluar batas-batas pengendalian *tracking signal*

**4.2.1.2 Peramalan permintaan dengan menggunakan model peramalan  
Double exponential smoothing**

Peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan *Double exponential smoothing* seperti pada tabel 4.8:

**Tabel 4.8:** Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan *Double exponential smoothing*

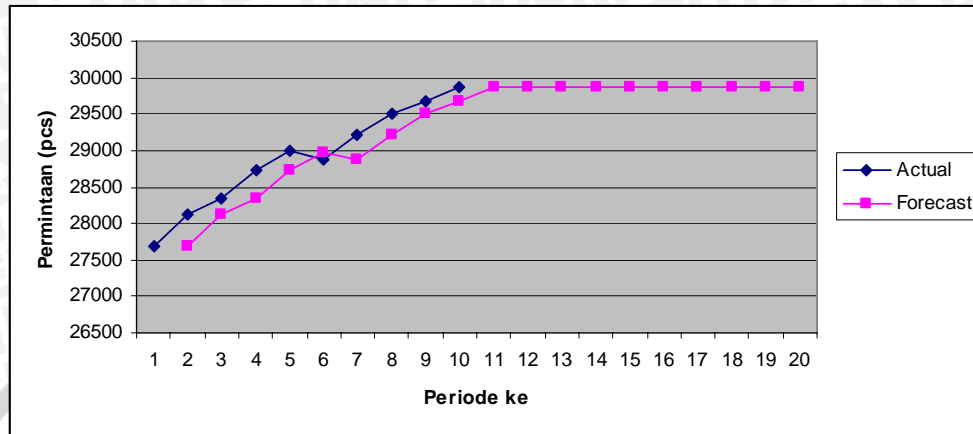
----- Forecast Results for Peramalan Permintaan -----						
04-09-2007 07:57:53			Page: 1 of 2			
Period	Actual	F(t)	F'(t)	Forecast	Error	
1	27695	27695	27695			
2	28126	28125.95	28125.9	27695	-431	
3	28340	28339.98	28339.95	28125.9	-214.0977	
4	28732	28731.96	28731.91	28339.95	-392.0469	
5	28985	28984.97	28984.94	28731.91	-253.0898	
6	28874	28874.01	28874.02	28984.94	110.9414	
7	29210	29209.96	29209.92	28874.02	-335.9766	
8	29512	29511.96	29511.93	29209.92	-302.0762	
9	29686	29685.98	29685.96	29511.93	-174.0703	
10	29864	29863.98	29863.96	29685.96	-178.0391	
11				29863.96		
12				29863.96		
13				29863.96		
14				29863.96		
15				29863.96		
16				29863.96		
17				29863.96		
18				29863.96		
19				29863.96		
20				29863.96		

Double exponential smoothing: CPU Seconds = 0  
MAD = 265.70    MSD = 80865.65    Bias = -241.05    R-square = .74  
Alpha = .99989    Search criterion: MAD

< PageDown >    < PageUp >    < Hardcopy >    < Cancel >

Sumber: Pengolahan Data

Pola data aktual dan peramalan model *Double exponential smoothing* dapat dilihat pada grafik 4.3:



Sumber: Pengolahan Data

**Grafik 4.3:** Pola data aktual dan peramalan model *Double exponential smoothing* ( $\alpha = 0,99989$ ;  $MAD = 265,70$ )

- **Verifikasi model peramalan *Double exponential smoothing***

Verifikasi model peramalan *Double exponential smoothing* seperti pada tabel 4.9:

**Tabel 4.9 :** Perhitungan *Tracking signal* peramalan model *Double exponential smoothing* ( $\alpha = 0,99989$ ;  $MAD = 265,70$ )

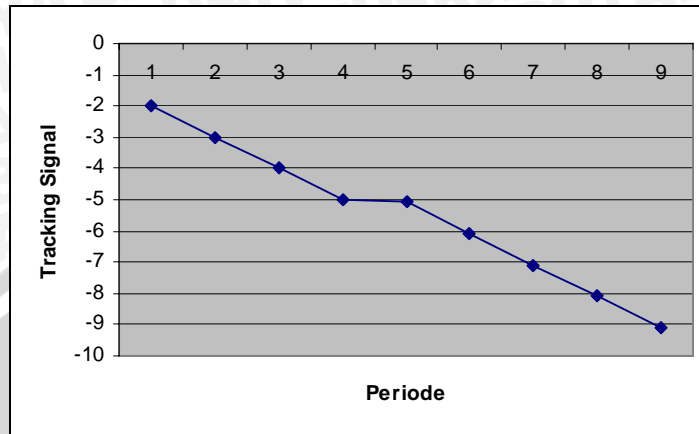
Periode (n)	Aktual	Forecast	Error	RSFE	Absolute Forecast Error	Kumulatif Abs. Error	MAD	Tracking Signal
1	27695							
2	28126	27695	-431	-431	431	431	215.5	-2
3	28340	28125.9	-214.0977	-645.0977	214.0977	645.0977	215.03257	-3
4	28732	28339.95	-392.0469	-1037.1446	392.0469	1037.1446	259.28615	-4
5	28985	28731.91	-253.0898	-1290.2344	253.0898	1290.2344	258.04688	-5
6	28874	28984.94	110.9414	-1179.293	110.9414	1401.1758	233.5293	-5.049871686
7	29210	28874.02	-335.9766	-1515.2696	335.9766	1737.1524	248.16463	-6.105904813
8	29512	29209.92	-302.0762	-1817.3458	302.0762	2039.2286	254.90358	-7.12954222
9	29686	29511.93	-174.0703	-1991.4161	174.0703	2213.2989	245.9221	-8.097751686
10	29864	29685.96	-178.0391	-2169.4552	178.0391	2391.338	239.1338	-9.07213953

Sumber: Pengolahan Data

$$MAD = \frac{\sum(Absoluteforecasterror)}{n} = \frac{2213.2989}{9} = 245.9221$$

$$TrackingSignal = \frac{RSFE}{MAD} = \frac{-1991.4161}{245.9221} = -8.097751686$$

Peta kontrol *Tracking Signal* peramalan model *Double exponential smoothing* dapat dilihat pada grafik 4.4:



Sumber: Pengolahan Data

**Grafik 4.4:** Peta kontrol *Tracking Signal* peramalan model *Double exponential smoothing*

Dari peta kontrol *tracking signal* grafik 4.4 tampak bahwa nilai *tracking signal* dari model *Double exponential smoothing* berada diluar batas-batas pengendalian ( maksimum  $\pm 4$  ) dimana nilai-nilai *tracking signal* itu bergerak dari -2 sampai -9,07. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari peramalan model *Double exponential smoothing* tidak dapat diandalkan karena berada diluar batas-batas pengendalian *tracking signal*

**4.2.1.3 Peramalan permintaan dengan menggunakan model peramalan**

***Double exponential smoothing with linear trend***

Peramalan permintaan dengan menggunakan model peramalan *Double exponential smoothing with linear trend* dapat dilihat pada tabel 4.10:

**Tabel 4.10:** Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan *Double exponential smoothing with linear trend*

Forecast Results for Peramalan Permintaan						
04-09-2007 07:59:07			Page: 1 of 2			
Period	Actual	F'(t)	F''(t)	T(t)	Forecast	Error
1	27695	27695	27695	0		
2	28126	27943.36	27838.12	121.2477	27695	-431
3	28340	28171.92	28030.47	162.9626	28169.85	-170.1484
4	28732	28494.66	28297.96	226.6185	28476.34	-255.6641
5	28985	28777.21	28574.13	233.9719	28917.99	-67.01172
6	28874	28832.99	28723.29	126.3757	29214.28	340.2773
7	29210	29050.24	28911.69	159.6145	29069.06	-140.9434
8	29512	29316.32	29144.86	197.5402	29348.4	-163.5996
9	29686	29529.35	29366.42	187.7072	29685.33	-.6679688
10	29864	29722.19	29571.43	173.6867	29879.99	15.98633
11					30046.64	
12					30220.32	
13					30394.01	
14					30567.7	
15					30741.39	
16					30915.07	
17					31088.76	
18					31262.45	
19					31436.14	
20					31609.82	

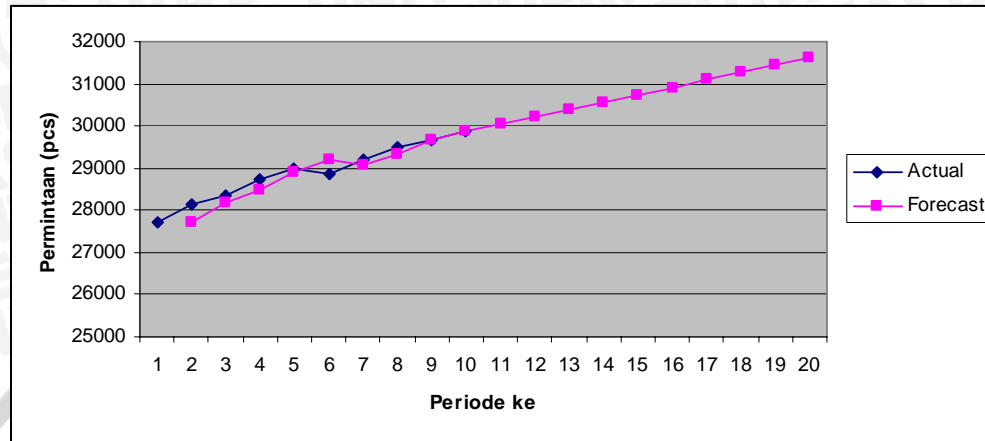
Double exponential smoothing with linear trend: CPU Seconds = 0  
MAD = 176.14 MSD = 49693.41 Bias = -96.97 R-square = .84  
Alpha = .57624 Beta = .50018 Search criterion: MAD

< PageDown > < PageUp > < Hardcopy > < Cancel >

Sumber: Pengolahan Data



Pola data aktual dan peramalan model *Double exponential smoothing with linear trend* dapat dilihat pada grafik 4.5:



Sumber: Pengolahan Data

**Grafik 4.5:** Pola data aktual dan peramalan model *Double exponential smoothing with linear trend* ( $\alpha = 0,57624$  ;  $MAD = 176,14$ )

- **Verifikasi model peramalan *Double exponential smoothing with linear trend***

Perhitungan *Tracking signal* peramalan model *Double exponential smoothing with linear trend* dapat dilihat pada tabel 4.11:

**Tabel 4.11 :** Perhitungan *Tracking signal* peramalan model *Double exponential smoothing with linear trend* ( $\alpha = 0,57624$  ;  $MAD = 176,14$ )

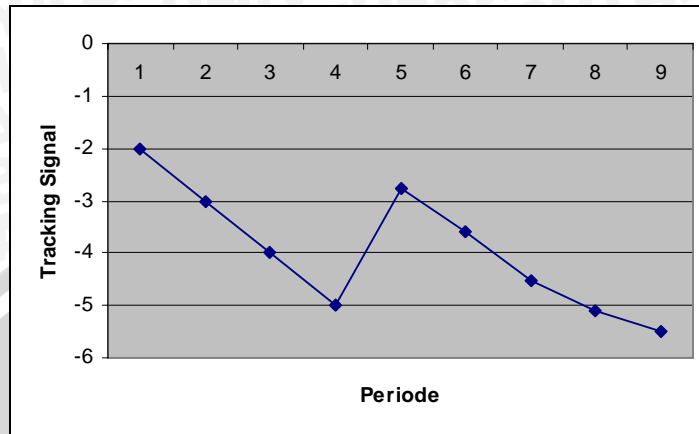
Periode (n)	Aktual	Forecast	Error	RSFE	Absolute Forecast Error	Kumulatif Abs. Error	MAD	Tracking Signal
1	27695							
2	28126	27695	-431	-431	431	431	215.5	-2
3	28340	28169.85	-170.1484	-601.1484	170.1484	601.1484	200.3828	-3
4	28732	28476.34	-255.6641	-856.8125	255.6641	856.8125	214.20313	-4
5	28985	28917.99	-67.01172	-923.82422	67.01172	923.82422	184.76484	-5
6	28874	29214.28	340.2773	-583.54692	340.2773	1264.1015	210.68359	-2.769778744
7	29210	29069.06	-140.9434	-724.49032	140.9434	1405.0449	200.7207	-3.609444914
8	29512	29348.4	-163.5996	-888.08992	163.5996	1568.6445	196.08057	-4.529209307
9	29686	29685.33	-0.6679688	-888.7578888	0.6679688	1569.3125	174.36805	-5.097022458
10	29864	29879.99	15.98633	-872.7715588	15.98633	1585.2988	158.52988	-5.505407236

Sumber: Pengolahan Data

$$MAD = \frac{\sum(Absoluteforecasterror)}{n} = \frac{1569.3125}{9} = 174.36805$$

$$TrackingSignal = \frac{RSFE}{MAD} = \frac{-888.7578888}{174.36805} = -5.097022458$$

Peta kontrol *Tracking Signal* peramalan model *Double exponential smoothing with linear trend* dapat dilihat pada grafik 4.6;



Sumber: Pengolahan Data

**Grafik 4.6:** Peta kontrol *Tracking Signal* peramalan model *Double exponential smoothing with linear trend*

Dari peta kontrol *tracking signal* grafik 4.6 tampak bahwa nilai *tracking signal* dari model *Double exponential smoothing with linear trend* berada diluar batas-batas pengendalian ( maksimum  $\pm 4$  ) dimana nilai-nilai *tracking signal* itu bergerak dari -2 sampai -5,50. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari peramalan model *Double exponential smoothing with linear trend* tidak dapat diandalkan karena berada diluar batas-batas pengendalian *tracking signal*

**4.2.1.4 Peramalan permintaan dengan menggunakan model peramalan**

***Winter's Model***

Peramalan permintaan dengan menggunakan model peramalan *Winter's Model* dapat dilihat pada tabel 4.12:

**Tabel 4.12:** Hasil peramalan untuk sepuluh periode yang akan datang dengan menggunakan model peramalan *Winter's Model*

Forecast Results for Peramalan Permintaan						
04-09-2007 08:00:58			Page: 1 of 2			
Period	Actual	F(t)	T(t)	I(t)	Forecast	Error
1	27695	27696.94	430.1392	.9582249		
2	28126	28126	429.0753	-.9731371	28127.08	1.080078
3	28340	28340.02	217.3409	.9805414	28555.08	215.0762
4	28732	28731.99	389.2725	.9941043	28557.36	-174.6426
5	28985	28985.01	255.1282	1.002858	29121.26	136.2617
6	28874	28874.03	-105.3234	.9990174	29240.14	366.1387
7	29210	29209.97	329.1204	1.010643	28768.7	-441.2988
8	29512	29512	302.452	1.021092	29539.09	27.08984
9	29686	29686.01	175.9939	1.027112	29814.45	128.4531
10	29864	29864	177.9594	1.033271	29862	-1.996094
11					28786.95	
12					29408.13	
13					29806.38	
14					30395.57	
15					30841.69	
16					30901.36	
17					31440.8	
18					31947.59	
19					32318.73	
20					32696.39	

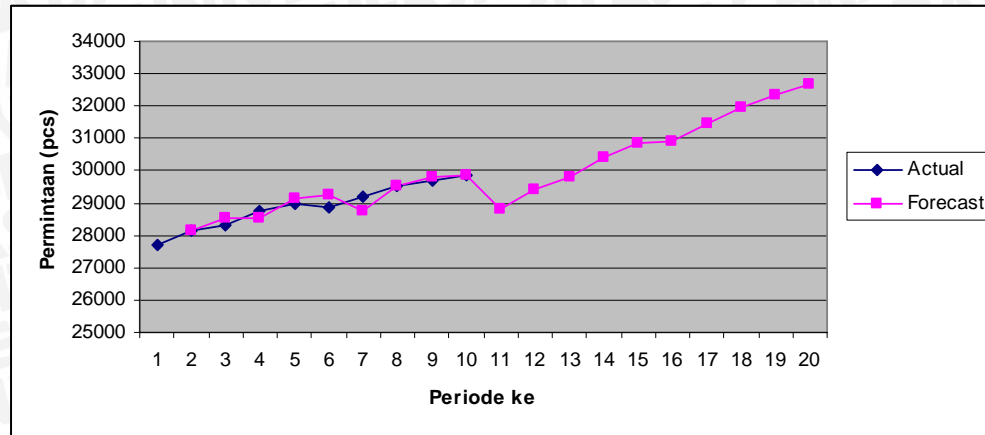
Winter's model: CPU Seconds = 0			
MAD = 165.78	MSD = 49040.72	Bias = 28.46	R-square = .84
Alpha = .99993	Beta = .98454	Gamma = .75000	Search criterion: MAD

< PageDown >	< PageUp >	< Hardcopy >	< Cancel >
--------------	------------	--------------	------------

Sumber: Pengolahan Data

Pola data aktual dan peramalan Winter's model seperti pada grafik 4.7:



Sumber: Pengolahan Data

**Grafik 4.7:** Pola data aktual dan peramalan Winter's model ( $\alpha = 0,99993$ ;  $MAD = 165,78$ )

- **Verifikasi model peramalan Winter's Model**

Perhitungan Tracking signal peramalan Winter's model dapat dilihat pada tabel 4.13:

**Tabel 4.13 :** Perhitungan Tracking signal peramalan Winter's model ( $\alpha = 0,99993$ ;  $MAD = 165,78$ )

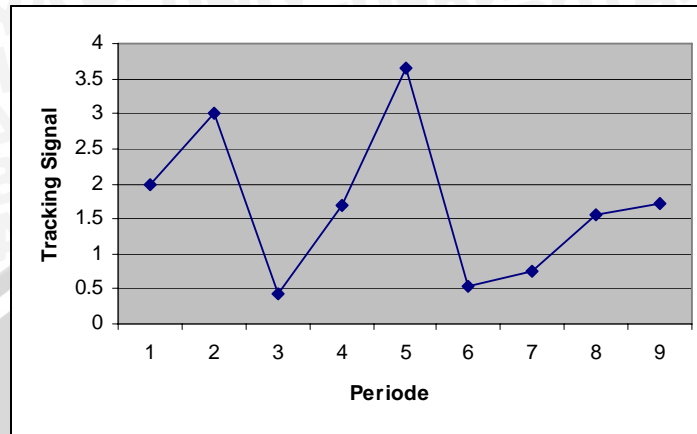
Periode (n)	Aktual	Forecast	Error	RSFE	Absolute Forecast Error	Kumulatif Abs. Error	MAD	Tracking Signal
1	27695							
2	28126	28127.08	215.0762	-215.0762	215.0762	215.0762	107.5381	2
3	28340	28555.08	1.080078	216.156278	1.080078	216.15628	72.052093	3
4	28732	28557.36	-174.6426	41.513678	174.6426	390.79888	97.69972	0.424910923
5	28985	29121.26	136.2617	-177.775378	136.2617	527.06058	105.41212	1.686479557
6	28874	29240.14	366.1387	543.914078	366.1387	893.19928	148.86655	3.653702537
7	29210	28768.7	-441.2988	102.615278	441.2988	1334.4981	190.64258	0.538260008
8	29512	29539.09	27.08984	129.705118	27.08984	1361.5879	170.19849	0.762081486
9	29686	29814.45	128.4531	258.158218	128.4531	1490.041	165.56011	1.559302015
10	29864	29862	-1.996094	256.162124	1.996094	1492.0371	149.20371	1.716861611

Sumber: Pengolahan Data

$$MAD = \frac{\sum(Absoluteforecasterror)}{n} = \frac{1490.041}{9} = 165.56011$$

$$TrackingSignal = \frac{RSFE}{MAD} = \frac{-258.158218}{165.56011} = 1.559302015$$

Peta kontrol *Tracking Signal* model peramalan *Winter's model* seperti pada grafik 4.8:



Sumber: Pengolahan Data

**Grafik 4.8:** Peta kontrol *Tracking Signal* model peramalan *Winter's model*

Dari peta kontrol *tracking signal* grafik 4.8 tampak bahwa nilai *tracking signal* dari *Winter's model* berada dalam batas-batas pengendalian ( maksimum  $\pm 4$  ) dimana nilai-nilai *tracking signal* itu bergerak dari 2 sampai 3,65. Hal ini menunjukkan bahwa akurasi dari peramalan *Winter's model* dapat diandalkan karena berada dalam batas-batas pengendalian *tracking signal*

Hasil nilai MAD dan *Tracking Signal* untuk masing-masing model peramalan dapat dilihat pada tabel 4.14:

**Tabel 4.14** : Nilai MAD dan *Tracking Signal* untuk masing-masing model peramalan

No	Model Peramalan	MAD	<i>Tracking Signal</i> ( $\pm 4$ )
1	<i>Single Exponential Smoothing</i>	256,72	-2 sampai -9,07
2	<i>Double Exponential Smoothing</i>	265,70	-2 sampai -9,07
3	<i>Double Exponential Smoothing With Linear Trend</i>	176,14	-2 sampai -5,50
4	<i>Winter's Model</i>	165,78	2 sampai 3,65

Sumber: Pengolahan Data

#### 4.2.2 Hasil peramalan dengan model terpilih

Model peramalan yang akan dipilih adalah model peramalan yang mempunyai nilai MAD (*Mean Absolute Deviation*)/kesalahan mutlak paling kecil dan yang lolos uji *Tracking Signal*. Model peramalan yang lolos uji *Tracking Signal* adalah model peramalan yang memiliki nilai *Tracking Signal*  $\pm 4$ . Model peramalan yang lolos uji *Tracking Signal* dapat dilihat pada tabel 4.15:

**Tabel 4.15** : Nilai MAD dan yang memenuhi uji *Tracking Signal* untuk masing-masing model peramalan

No	Model Peramalan	MAD	<i>Tracking Signal</i> ( $\pm 4$ )	Keterangan
1	<i>Single Exponential Smoothing</i>	256.72	-2 sampai -9,07	Tidak memenuhi
2	<i>Double Exponential Smoothing</i>	265.70	-2 sampai -9,07	Tidak memenuhi
3	<i>Double Exponential Smoothing With Linear Trend</i>	176.14	-2 sampai -5,50	Tidak memenuhi
4	<i>Winter's Model</i>	165.78	2 sampai 3,65	Memenuhi

Sumber: Pengolahan Data

Dari tabel 4.15 dapat diketahui bahwa model peramalan yang lolos uji *Tracking Signal* adalah model peramalan *Winter's model*. Hasil dari peramalan dengan menggunakan model peramalan *winter's model* pada tabel 4.16:

**Tabel 4.16** : Hasil peramalan dengan model terpilih

Periode (Bulan)	Jumlah (pcs)
November 06	28787
Desember 06	29408
Januari 07	29806
Februari 07	30396
Maret 07	30842
April 07	30901
Mei 07	31440
Juni 07	31948
Juli 07	32319
Agustus 07	32696

Sumber: Pengolahan Data

#### 4.2.3 Jadwal Induk Produksi (JIP)

Jadwal Induk Produksi dihitung dengan cara melakukan penyesuaian antara hasil peramalan dengan model terpilih dengan prosentase kecacatan yang telah ditetapkan pabrik sebesar 1%. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 JIP &= HasilPeramalan \times \left( \frac{100 + \%cacat}{100} \right) \\
 &= \frac{101}{100} \times HasilPeramalan
 \end{aligned}$$

Jadwal Induk Produksi (JIP) sepuluh periode yang akan datang untuk produk Genteng Pres pada tabel 4.17:

**Tabel 4.17** : Jadwal Induk Produksi

Periode (Bulan)	Jumlah (pcs)
November 06	29075
Desember 06	29702
Januari 07	30104
Februari 07	30700
Maret 07	31150
April 07	31210
Mei 07	31755
Juni 07	32268
Juli 07	32642
Agustus 07	33023

Sumber: Pengolahan Data

#### 4.2.4 Perhitungan kebutuhan kotor bahan baku

Perhitungan kebutuhan kotor bahan baku dapat dilihat pada tabel 4.18:

**Tabel 4.18:** Kebutuhan kotor bahan baku per periode

No	Bahan Baku	Kebutuhan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agsts-07
		Per satuan (pcs)	29075	29702	30104	30700	31150	31210	31755	32268	32642	33023
1	Tanah liat	0,75	21806.25	22276.5	22578	23025	23362.5	23407.5	23816.25	24201	24481.5	24767.25
2	Tanah koalin	0,25	7268.75	7425.5	7526	7675	7787.5	7802.5	7938.75	8067	8160.5	8255.75
3	Pasir	0,25	7268.75	7425.5	7526	7675	7787.5	7802.5	7938.75	8067	8160.5	8255.75
4	Air	0,1	2907.5	2970.2	3010.4	3070	3115	3121	3175.5	3226.8	3264.2	3302.3
5	Minyak randu	0,01	290.75	297.02	301.04	307	311.5	312.1	317.55	322.68	326.42	330.23
6	Minyak tanah	0,04	1163	1188.08	1204.16	1228	1246	1248.4	1270.2	1290.72	1305.68	1320.92
7	Cat	0,061	1773.575	1811.822	1836.344	1872.7	1900.15	1903.81	1937.055	1968.348	1991.162	2014.403
8	Cobaltaxide	0,023	668.725	683.146	692.392	706.1	716.45	717.83	730.365	742.164	750.766	759.529
9	Lem kayu	0,011	319.825	326.722	331.144	337.7	342.65	343.31	349.305	354.948	359.062	363.253

Sumber: Pengolahan Data



#### 4.2.5 Perhitungan kebutuhan bersih bahan baku

Perhitungan kebutuhan bersih bahan baku dapat dilihat pada tabel 4.19:

**Tabel 4.19** : *Kebutuhan bersih bahan baku per periode*

Bahan Baku	Keterangan	On Hand	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Tanah liat	Kebutuhan Kotor		21806.3	22276.5	22578	23025	23362.5	23407.5	23816.3	24201	24481.5	24767.25
	Jadwal Penerimaan		20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500
	On Hand	825,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		480.75	1776.5	2078	2525	2862.5	2907.5	3316.25	3701	3981.5	4267.25

Bahan Baku	Keterangan	On Hand	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Tanah Koalin	Kebutuhan Kotor		7268.75	7425.5	7526	7675	7787.5	7802.5	7938.75	8067	8160.5	8255.75
	Jadwal Penerimaan		6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850
	On Hand	110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		308.75	575.5	676	825	937.5	952.5	1088.75	1217	1310.5	1405.75

Bahan Baku	Keterangan	On Hand	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Pasir	Kebutuhan Kotor		7268.75	7425.5	7526	7675	7787.5	7802.5	7938.75	8067	8160.5	8255.75
	Jadwal Penerimaan		6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500
	On Hand	753,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		15.25	925.5	1026	1175	1287.5	1302.5	1438.75	1567	1660.5	1755.75

Bahan Baku	Keterangan	On Hand	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Air	Kebutuhan Kotor		2907.5	2970.2	3010.4	3070	3115	3121	3175.5	3226.8	3264.2	3302.3
	Jadwal Penerimaan		2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750
	On Hand	550	392.5	172.3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		0	0	88.1	320	365	371	425.5	476.8	514.2	552.3

Bahan Baku	Keterangan	On Hand	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Minyak Randu	Kebutuhan Kotor		290.75	297.02	301.04	307	311.5	312.1	317.55	322.68	326.42	330.23
	Jadwal Penerimaan		275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
	On Hand	20	4.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		0	17.77	26.04	32	36.5	37.1	42.55	47.68	51.42	55.23

Bahan Baku	Keterangan	On Hand	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Minyak Tanah	Kebutuhan Kotor		1163	1188.08	1204.16	1228	1246	1248.4	1270.2	1290.72	1305.68	1320.92
	Jadwal Penerimaan		1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095
	On Hand	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		13	93.08	109.16	133	151	153.4	175.2	195.72	210.68	225.92

Bahan Baku	Keterangan	On Hand	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Cat	Kebutuhan Kotor		1773.58	1811.82	1836.34	1872.7	1900.15	1903.81	1937.06	1968.35	1991.16	2014.403
	Jadwal Penerimaan		1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670
	On Hand	35,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		68.075	141.822	166.344	202.7	230.15	233.81	267.055	298.348	321.162	344.403

Bahan Baku	Keterangan	On Hand	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Cobaltaxide	Kebutuhan Kotor		668.725	683.146	692.392	706.1	716.45	717.83	730.365	742.164	750.766	759.529
	Jadwal Penerimaan		630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
	On Hand	12,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		26.225	53.146	62.392	76.1	86.45	87.83	100.365	112.164	120.766	129.529

Bahan Baku	Keterangan	On Hand	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	7-Mar	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Lem Kayu Putih	Kebutuhan Kotor		319.825	326.722	331.144	337.7	342.65	343.31	349.305	354.948	359.062	363.253
	Jadwal Penerimaan		302	302	302	302	302	302	302	302	302	302
	On Hand	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		11.325	24.722	29.144	35.7	40.65	41.31	47.305	52.948	57.062	61.253

Sumber: Pengolahan Data

#### 4.2.6 Perhitungan Lot Size

Teknik *Lotting* Yang digunakan yaitu dengan metode POQ

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}}$$

dengan:

S = Biaya pemesanan

D = Rata-rata kebutuhan bersih

H = Biaya penyimpanan

Rata-rata kebutuhan bersih bahan baku dapat dilihat pada tabel 4.20:

**Tabel 4.20:** Rata-rata kebutuhan bersih bahan baku

No	Bahan Baku	Rata-rata kebutuhan bersih
1	Tanah liat	2789,63
2	Tanah koalin	929,725
3	Pasir	1215,38
4	Air	311,29
5	Minyak randu	34,629
6	Minyak tanah	146,016
7	Cat	227,387
8	Cobaltaxide	85,4967
9	Lem kayu	40,1419

Sumber: Hasil pengolahan data

##### 1. Tanah Liat

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}} = \sqrt{\frac{2x75000}{2789,63x1,5}} = 7,250 \sim 7$$

##### 2. Tanah Kaulin

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}} = \sqrt{\frac{2x20000}{929,725x6}} = 2,677 \sim 3$$

##### 3. Pasir

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}} = \sqrt{\frac{2x17000}{1215,38x6}} = 2,119 \sim 2$$

4. Air

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}} = \sqrt{\frac{2x4000}{311,29x1,5}} = 3,702 \sim 4$$

5. Minyak Randu

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}} = \sqrt{\frac{2x20000}{34,629x52,5}} = 4,690 \sim 5$$

6. Minyak Tanah

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}} = \sqrt{\frac{2x23000}{146,016x37,5}} = 2,898 \sim 3$$

7. Cat

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}} = \sqrt{\frac{2x25000}{227,387x172,5}} = 1,129 \sim 1$$

8. Cobaltaxide

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}} = \sqrt{\frac{2x20000}{85,4967x180}} = 1,616 \sim 2$$

9. Lem Kayu

$$POQ = \sqrt{\frac{2xS}{DxH}} = \sqrt{\frac{2x15000}{40,1419x120}} = 2,524 \sim 3$$

**4.2.7 Strategi pemesanan bahan baku**

Strategi pemesanan bahan baku dapat dilihat pada tabel 4.21:

**Tabel 4.21:** Strategi pemesanan bahan baku

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07	Total
Tanah Liat	Kebutuhan Bersih	480.75	1776.5	2078	2525	2862.5	2907.5	3316.25	3701	3981.5	4267.25	27896.3
	Ukuran Lot	15946.5	0	0	0	0	0	0	11949.8	0	0	27896.3
	Persediaan	15465.8	13689.3	11611.3	9086.25	6223.75	3316.25	0	8248.75	4267.25	0	71908.5

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07	Total
Tanah Koalin	Kebutuhan Bersih	308.75	575.5	676	825	937.5	952.5	1088.75	1217	1310.5	1405.75	9297.25
	Ukuran Lot	1560.25	0	0	2715	0	0	3616.25	0	0	1405.75	9297.25
	Persediaan	1251.5	676	0	1890	952.5	0	2527.5	1310.5	0	0	8608

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07	Total
Pasir	Kebutuhan Bersih	481.25	925.5	1026	1175	1287.5	1302.5	1438.75	1567	1660.5	1755.75	12619.8
	Ukuran Lot	1406.75	0	2201	0	2590	0	3005.75	0	3416.25	0	12619.8
	Persediaan	925.5	0	1175	0	1302.5	0	1567	0	1755.75	0	6725.75

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07	Total
Air	Kebutuhan Bersih			88.1	320	365	371	425.5	476.8	514.2	552.3	3112.9
	Ukuran Lot			1144.1	0	0	0	1968.8	0	0	0	3112.9
	Persediaan			1056	736	371	0	1543.3	1066.5	552.3	0	5325.1

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07	Total
Minyak Randu	Kebutuhan Bersih		17.77	26.04	32	36.5	37.1	42.55	47.68	51.42	55.23	346.29
	Ukuran Lot		149.41	0	0	0	0	196.88	0	0	0	346.29
	Persediaan		131.64	105.6	73.6	37.1	0	154.33	106.65	55.23	0	664.15

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07	Total
Minyak Tanah	Kebutuhan Bersih	13	93.08	109.16	133	151	153.4	175.2	195.72	210.68	225.92	1460.16
	Ukuran Lot	215.24	0	0	437.4	0	0	581.6	0	0	225.92	1460.16
	Persediaan	202.24	109.16	0	304.4	153.4	0	406.4	210.68	0	0	1386.28

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07	Total
Cat	Kebutuhan Bersih	34.575	141.822	166.344	202.7	230.15	233.81	267.055	298.348	321.162	344.403	2240.37
	Ukuran Lot	34.575	141.822	166.344	202.7	230.15	233.81	267.055	298.348	321.162	344.403	2240.37
	Persediaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07	Total
Cobaltaxide	Kebutuhan Bersih	21.725	53.146	62.392	76.1	86.45	87.83	100.365	112.164	120.766	129.529	850.467
	Ukuran Lot	74.871	0	138.492	0	174.28	0	212.529	0	250.295	0	850.467
	Persediaan	53.146	0	76.1	0	87.83	0	112.164	0	129.529	0	458.769

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07	Total
Lem Putih	Kebutuhan Bersih	13.825	24.722	29.144	35.7	40.65	41.31	47.305	52.948	57.062	61.253	403.919
	Ukuran Lot	67.691	0	0	117.66	0	0	157.315	0	0	61.253	403.919
	Persediaan	53.866	0	0	81.96	0	0	110.01	0	0	0	245.836

Sumber: Pengolahan Data



**4.2.8 Hasil perhitungan *Material Requirement Planning* ( MRP)**

Hasil perhitungan *Material Requirement Planning* ( MRP) dapat dilihat pada tabel 4.22:

**Tabel 4.22: Perhitungan MRP**

Bahan Baku	Keterangan		Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Tanah liat L = 1	Kebutuhan Kotor		21806.3	22276.5	22578	23025	23362.5	23407.5	23816.3	24201	24481.5	24767.3
	Jadwal Penerimaan		20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500
	On Hand = 825,5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		480.75	1776.5	2078	2525	2862.5	2907.5	3316.25	3701	3981.5	4267.25
	Rencana Pemesanan	480.75	1776.5	2078	2525	2862.5	2907.5	3316.25	3701	3981.5	4267.25	

Bahan Baku	Keterangan		Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Tanah Koalin L = 1	Kebutuhan Kotor		7268.75	7425.5	7526	7675	7787.5	7802.5	7938.75	8067	8160.5	8255.75
	Jadwal Penerimaan		6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850
	On Hand = 110		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		308.75	575.5	676	825	937.5	952.5	1088.75	1217	1310.5	1405.75
	Rencana Pemesanan	308.75	575.5	676	825	937.5	952.5	1088.75	1217	1310.5	1405.75	

Bahan Baku	Keterangan		Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Pasir L = 1	Kebutuhan Kotor		7268.75	7425.5	7526	7675	7787.5	7802.5	7938.75	8067	8160.5	8255.75
	Jadwal Penerimaan		6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500
	On Hand = 753,5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		15.25	925.5	1026	1175	1287.5	1302.5	1438.75	1567	1660.5	1755.75
	Rencana Pemesanan	15.25	925.5	1026	1175	1287.5	1302.5	1438.75	1567	1660.5	1755.75	

Bahan Baku	Keterangan		Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Air L = 1	Kebutuhan Kotor		2907.5	2970.2	3010.4	3070	3115	3121	3175.5	3226.8	3264.2	3302.3
	Jadwal Penerimaan		2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750
	On Hand =550		392.5	172.3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		0	0	88.1	320	365	371	425.5	476.8	514.2	552.3
	Rencana Pemesanan			88.1	320	365	371	425.5	476.5	514.2	552.3	

Bahan Baku	Keterangan		Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Minyak Randu L = 1	Kebutuhan Kotor		290.75	297.02	301.04	307	311.5	312.1	317.55	322.68	326.42	330.23
	Jadwal Penerimaan		275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
	On Hand = 20		4.25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		0	17.77	26.04	32	36.5	37.1	42.55	47.68	51.42	55.23
	Rencana Pemesanan		17.77	26.04	32	36.5	37.1	42.55	47.68	51.42	55.23	

Bahan Baku	Keterangan		Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Minyak Tanah L = 1	Kebutuhan Kotor		1163	1188.08	1204.16	1228	1246	1248.4	1270.2	1290.72	1305.68	1320.92
	Jadwal Penerimaan		1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095
	On Hand = 55		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		13	93.08	109.16	133	151	153.4	175.2	195.72	210.68	225.92
	Rencana Pemesanan	13	93.08	109.16	133	151	153.4	175.2	195.72	210.68	225.92	

Bahan Baku	Keterangan		Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Cat L = 1	Kebutuhan Kotor		1773.58	1811.82	1836.344	1872.7	1900.15	1903.81	1937.06	1968.35	1991.16	2014.4
	Jadwal Penerimaan		1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670
	On Hand = 35,5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		68.075	141.822	166.344	202.7	230.15	233.81	267.055	298.348	321.162	344.403
	Rencana Pemesanan	68.075	141.822	166.344	202.7	230.15	233.81	267.055	298.348	321.162	344.403	

Bahan Baku	Keterangan		Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Cobaltaxide L = 1	Kebutuhan Kotor		668.725	683.146	692.392	706.1	716.45	717.83	730.365	742.164	750.766	759.529
	Jadwal Penerimaan		630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
	On Hand = 12,5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		26.225	53.146	62.392	76.1	86.45	87.83	100.365	112.164	120.766	129.529
	Rencana Pemesanan	26.225	53.146	62.392	76.1	86.45	87.83	100.365	112.164	120.766	129.529	

Bahan Baku	Keterangan		Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Lem Kayu Putih L = 1	Kebutuhan Kotor		319.825	326.722	331.144	337.7	342.65	343.31	349.305	354.948	359.062	363.253
	Jadwal Penerimaan		302	302	302	302	302	302	302	302	302	302
	On Hand = 6,5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kebutuhan Bersih		11.325	24.722	29.144	35.7	40.65	41.31	47.305	52.948	57.062	61.253
	Rencana Pemesanan	11.325	24.722	29.144	35.7	40.65	41.31	47.305	52.948	57.062	61.253	

Sumber: Pengolahan Data



**4.2.9 Rencana penerimaan bahan baku**

Rencana penerimaan bahan baku dapat dilihat pada tabel 4.23:

**Tabel 4.23:** *Rencana penerimaan bahan baku*

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Tanah Liat	<i>Schedule Receipts</i>	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500
	<i>Plan Receipts</i>	15946.5	0	0	0	0	0	0	11949.8	0	0
	Total	36446.5	20500	20500	20500	20500	20500	20500	20500	32449.8	20500

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Tanah Koalin	<i>Schedule Receipts</i>	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850	6850
	<i>Plan Receipts</i>	1560.25	0	0	2715	0	0	3616.25	0	0	1405.75
	Total	8410.25	6850	6850	9565	6850	6850	6850	10466.3	6850	6850

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Pasir	<i>Schedule Receipts</i>	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500	6500
	<i>Plan Receipts</i>	1406.75	0	2201	0	2590	0	3005.75	0	3416.25	0
	Total	7906.75	6500	8701	6500	9090	6500	6500	9505.75	6500	9916.25

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Air	<i>Schedule Receipts</i>	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750	2750
	<i>Plan Receipts</i>	0	0	1144.1	0	0	0	1968.8	0	0	0
	Total	2750	2750	3894.1	2750	2750	2750	4718.8	2750	2750	2750

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Minyak Randu	<i>Schedule Receipts</i>	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
	<i>Plan Receipts</i>	0	149.41	0	0	0	0	196.88	0	0	0
	Total	275	424.41	275	275	275	275	471.88	275	275	275

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Minyak Tanah	<i>Schedule Receipts</i>	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095	1095
	<i>Plan Receipts</i>	215.24	0	0	437.4	0	0	581.6	0	0	225.92
	Total	1310.24	1095	1095	1532.4	1095	1095	1676.6	1095	1095	1320.92

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Cat	<i>Schedule Receipts</i>	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670	1670
	<i>Plan Receipts</i>	34.575	141.822	166.344	202.7	230.15	233.81	267.055	298.348	321.162	344.403
	Total	1704.58	1811.82	1836.34	1872.7	1900.15	1903.81	1937.06	1968.35	1991.16	2014.4

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Cobaltaxide	<i>Schedule Receipts</i>	630	630	630	630	630	630	630	630	630	630
	<i>Plan Receipts</i>	74.871	0	138.492	0	174.28	0	212.529	0	250.295	0
	Total	704.871	630	768.492	630	804.28	630	842.529	630	880.295	630

Bahan Baku	Keterangan	Nov-06	Des-06	Jan-07	Feb-07	Mar-07	Apr-07	Mei-07	Juni-07	Juli-07	Agst-07
Lem Putih	<i>Schedule Receipts</i>	302	302	302	302	302	302	302	302	302	302
	<i>Plan Receipts</i>	67.691	0	0	117.66	0	0	157.315	0	0	61.253
	Total	369.691	302	302	419.66	302	302	459.315	302	302	363.253

Sumber: Pengolahan Data

## 4.2.10 Perhitungan Biaya

### 4.2.10.1 Kondisi sebelum menggunakan MRP

Kondisi Biaya persediaan sebelum menggunakan MRP dapat dilihat pada tabel

4.24:

**Tabel 4.24:** *Biaya persediaan sebelum menggunakan MRP*

No	Bahan Baku	Persediaan Per Satuan	Jumlah Pemesanan	Total Biaya Simpan (Rp)	Total Biaya Pesan (Rp)	Total Biaya Persediaan (Rp)
1	Tanah Liat	825,5	10	1238,25	1100000	1101238,25
2	Tanah Koalin	110	10	660	200000	200660
3	Pasir	753,5	10	4521	170000	174521
4	Air	550	10	825	140000	140825
5	Minyak Randu	20	10	1050	200000	201050
6	Minyak Tanah	55	10	2062,5	230000	232062,5
7	Cat	35,5	10	6123,75	250000	256123,75
8	Cobaltaxide	12,5	10	2250	250000	252250
9	Lem Kayu	6,5	10	780	175000	175780
Jumlah				19510,5	2715000	2734510,5

Sumber: Pengolahan Data

Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan perusahaan untuk memproduksi genteng press sebelum menggunakan sistem *Material Requirement Planning* (MRP) sebesar Rp. 2,734,511,-



**4.2.10.2 Kondisi sesudah menggunakan MRP**

Biaya persediaan sesudah menggunakan MRP dapat dilihat pada tabel 4.25:

**Tabel 4.25:** *Biaya persediaan sesudah menggunakan MRP*

No	Bahan Baku	Persediaan Per Satuan	Jumlah Pemesanan	Total Biaya Simpan (Rp)	Total Biaya Pesan (Rp)	Total Biaya Persediaan (Rp)
1	Tanah Liat	71908,5	2	107862,75	220000	327862,75
2	Tanah Kaolin	8608	4	51648	80000	131648
3	Pasir	6725,75	5	40354	85000	125354
4	Air	5325,1	2	7987	28000	35987
5	Minyak Randu	664,15	2	34867,8	40000	74867,8
6	Minyak Tanah	1386,28	4	519855	92000	611855
7	Cat	0	10	0	250000	250000
8	Cobaltaxide	458,769	5	82578	125000	207578
9	Lem Kayu	245,836	3	29500	52500	820000
<b>Jumlah</b>				<b>874652,55</b>	<b>847500</b>	<b>1722152,55</b>

Sumber: Pengolahan Data

Jadi total biaya persediaan yang harus dikeluarkan perusahaan untuk memproduksi genteng press sesudah menggunakan sistem *Material Requirement Planning* (MRP) sebesar Rp. 1,722,153,-

### 4.3 Analisa peramalan permintaan produk

Dari pengumpulan data permintaan produk Genteng Press di PT. Buana Jaya selama sepuluh periode terhitung mulai bulan November 2006 sampai Agustus 2007, maka dibuatkan peramalan dengan menggunakan empat model peramalan yaitu:

1. *Single exponential smoothing*
2. *Double exponential smoothing*
3. *Double exponential smoothing with linear trend*
4. *Winter's model*

Dari keempat model peramalan tersebut dipilih model peramalan yang lolos uji *Tracking Signal* dan yang memiliki nilai MAD terkecil. Dari pengolahan data diketahui model peramalan yang lolos uji *Tracking Signal* dan dalam batas-batas pengendalian ( $\pm 4$ ) adalah model peramalan *Winter's model*. Sehingga model peramalan yang dipilih untuk meramalkan permintaan produk untuk sepuluh periode mendatang adalah *Winter's model*.

### 4.4 Analisa perhitungan kebutuhan kotor bahan baku

Perhitungan kebutuhan kotor bahan baku merupakan hasil perkalian antara jumlah produk yang akan dibuat dengan jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk tiap produk. Perhitungan kebutuhan kotor bahan baku ini didasarkan pada perhitungan total kebutuhan yang dibutuhkan untuk sejumlah produk tanpa memperhitungkan persediaan awalnya. Diketahui pada tabel 4.19 kebutuhan kotor bahan baku per periode semakin bertambah, hal ini dikarenakan permintaan produk juga meningkat.

### 4.5 Analisa perhitungan *Lot Size*

Metode *Lot Size* yang digunakan adalah metode *Periode Order Quantity* (POQ). Metode POQ ini menunjukkan setiap berapa periode sekali dilakukannya pemesanan bahan baku. Hasil perhitungan *Lot Size* ini digunakan sebagai dasar perhitungan dan penyusunan strategi pemesanan bahan baku.

Dari hasil perhitungan *lot size* didapatkan periode yang dicakup selama sekali pemesanan bahan baku yaitu:

1. Untuk satu kali pemesanan tanah liat digunakan untuk memenuhi kebutuhan bersih selama tujuh periode

2. Untuk satu kali pemesanan tanah kaolin digunakan untuk memenuhi kebutuhan bersih selama tiga periode
3. Untuk satu kali pemesanan pasir digunakan untuk memenuhi kebutuhan bersih selama dua periode
4. Untuk satu kali pemesanan air digunakan untuk memenuhi kebutuhan bersih selama empat periode
5. Untuk satu kali pemesanan minyak randu digunakan untuk memenuhi kebutuhan bersih selama lima periode
6. Untuk satu kali pemesanan minyak tanah digunakan untuk memenuhi kebutuhan bersih selama tiga periode
7. Untuk satu kali pemesanan cat digunakan untuk memenuhi kebutuhan bersih selama satu periode
8. Untuk satu kali pemesanan cobaltaxide digunakan untuk memenuhi kebutuhan bersih selama dua periode
9. Untuk satu kali pemesanan lem digunakan untuk memenuhi kebutuhan bersih selama tiga periode

#### **4.6 Analisa perhitungan biaya**

Perhitungan biaya persediaan terdiri dari biaya simpan dan biaya pesan bahan baku.

##### **4.6.1 Kondisi lama**

Total biaya persediaan yang harus dikeluarkan perusahaan selama sepuluh periode mulai bulan November 2006 sampai Agustus 2007 sebelum menggunakan sistem *Material Requirement Planning* (MRP) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Total biaya} &= \text{Biaya simpan} + \text{Biaya pesan} \\ &= \text{Rp.19511,-} + \text{Rp. 2.715.000,-} \\ &= \text{Rp. 2.734.510,-}\end{aligned}$$

##### **4.6.2 Kondisi baru**

Total biaya persediaan yang harus dikeluarkan perusahaan selama sepuluh periode mulai bulan November 2006 sampai Agustus 2007 sesudah menggunakan sistem *Material Requirement Planning* (MRP) adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total biaya} &= \text{Biaya simpan} + \text{Biaya pesan} \\ &= \text{Rp. } 874.623,- + \text{Rp. } 847.500,- \\ &= \text{Rp. } 1.722.153,- \end{aligned}$$

#### 4.6.3 Penghematan biaya

Dari total biaya persediaan antara sebelum penerapan sistem MRP dengan sesudah penerapan sistem MRP, terdapat selisih antara keduanya. Selisih tersebut adalah besarnya penghematan biaya yang bisa dilakukan oleh perusahaan dengan adanya penerapan sistem MRP, yang besarnya adalah sebagai berikut:

- Penghematan biaya persediaan

$$\begin{aligned} \text{Penghematan biaya} &= \text{Total biaya persediaan sebelum penerapan} \\ &\quad \text{sistem MRP} - \text{Total biaya sesudah} \\ &\quad \text{penerapan sistem MRP} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Penghematan biaya} &= \text{Rp. } 2.734.510,- - \text{Rp. } 1.722.153,- \\ &= \text{Rp. } 1.012.357,- \end{aligned}$$

Jadi penghematan biaya yang diperoleh sebesar Rp. 1.012.357,-

- Prosentase penghematan biaya

$$\begin{aligned} \text{Prosentase penghematan biaya} &= \frac{\text{Penghematan Biaya}}{\text{Total Biaya Kondisi Lama}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{Rp. } 1.012.357,-}{\text{Rp. } 2.734.510,-} \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{Prosentase penghematan biaya} = 37.02\%$$

Jadi Prosentase penghematan biaya yang didapat sebesar 37.02 %

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisa data pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa untuk menentukan perencanaan dan pengendalian persediaan bahan baku untuk menghindarkan terjadinya kekurangan bahan baku dapat menggunakan sistem *Material Requirement Planning* (MRP). Diantara beberapa model peramalan MRP, dalam kasus ini yang paling memenuhi untuk digunakan meramalkan sepuluh periode kedepan adalah *Winter's model*
2. Dengan dilakukannya penerapan sistem *Material Requirement Planning* (MRP) maka diperoleh keuntungan penghematan biaya persediaan sebesar Rp. 1.012.357,- atau sebesar 37.02 %

### 5.2 Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian, ada beberapa hal yang seharusnya dilakukan PT. Buana Jaya guna meningkatkan produktivitas perusahaan, diantaranya:

1. Sebaiknya PT. Buana Jaya menerapkan sistem *Material Requirement Planning* (MRP). Karena dengan diterapkannya sistem MRP ada penghematan biaya yang mencapai lebih dari 30%
2. Agar penerapan sistem *Material Requirement Planning* (MRP) menjadi lebih mudah, sebaiknya dilakukan dengan sistem komputerisasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Gasperz, Vincent. 2001. *Production Planning And Inventory Control: Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur* 21. Jakarta: Gramedia Pustak Utama
- Herjanto, Eddy. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi – Edisi II*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia
- Kusuma, Hendra. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi Offset
- Nasution, Arman Hakim. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Guna Widya
- Purnomo, Hari. 2004. *Pengantar Teknik Industri – Edisi II*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Render, Barry dan Jay Heizer. 2001. *Prinsip – Prinsip Manajemen Operasi*. Jakarta: Salemba Empat